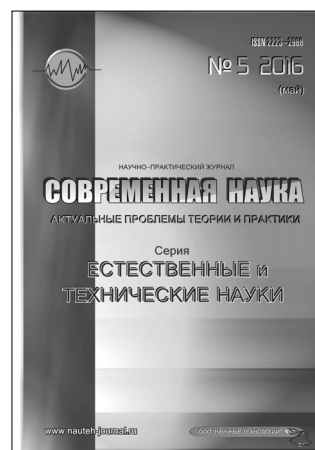


СОВРЕМЕННАЯ НАУКА :
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИЕСТЕСТВЕННЫЕ И
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

№ 5 2016 (май)

Учредитель журнала
Общество с ограниченной ответственностью
«НАУЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Scientific and practical journal



Редационный совет

- А.В. Царегородцев** – д.т.н., профессор Российский государственный гуманитарный университет
- Ю.Б. Миндлин** – к.э.н., доцент Московский государственный машиностроительный университет
- М.М. Безрукова** – д.б.н., профессор, директор Института возрастной физиологии РАО
- Н.Н. Грачев** – профессор Московского государственного института электроники и математики (технический университет), доктор высшей ступени в области технических наук (Doctor Habilitatus),
- А.И. Гусева** – д.т.н., профессор Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ"
- А.Я. Качанов** – д.воен.н., профессор Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ)
- А.И. Квасов** – д.т.н., профессор, академик Казахской Национальной Академии естественных наук, Восточно–Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева
- С.М. Надежкин** – д.б.н., профессор Всероссийского НИИ селекции и семеноводства овощных культур Россельхозакадемии
- Б.А. Прудковский** – д.т.н., профессор, эксперт по высшему образованию группы компаний "ИНТЕРСЕРТИФИКА",
- С.Э. Саркисов** – д.м.н., профессор Научного центра акушерства, гинекологии и перинатологии
- В.В. Сергиевский** – д.х.н., профессор Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ"
- А.П. Симоненков** – д.м.н., профессор Института хирургии им. Вишневского РАМН

Издатель:

Общество с ограниченной ответственностью
«Научные технологии»
Адрес редакции и издателя:
109443, Москва, Волгоградский пр–т, 116–1–10
Тел/факс: 8(495) 755–1913
E-mail: redaktor@nauteh.ru
http://www.nauteh-journal.ru
http://www.vipstd.ru/nauteh

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере
массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия.

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС 77–44912 от 04.05.2011 г.

В НОМЕРЕ:

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО–
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ
ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И УПРАВЛЕНИЕ, КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

Журнал издается с 2011 года

Редакция:

Главный редактор

А.В. Царегородцев

Выпускающий редактор

Ю.Б. Миндлин

Верстка

VIP Studio ИНФО (<http://www.vipstd.ru>)Подписной индекс издания
в каталоге агентства «Пресса России» – 80016

В течение года можно произвести
подписку на журнал непосредственно в редакции.

Авторы статей несут полную ответственность
за точность приведенных сведений, данных и дат.

При перепечатке ссылка на журнал
«Современная наука: Актуальные проблемы
теории и практики» обязательна.

Журнал отпечатан в типографии
ООО «КОПИ–ПРИНТ»
тел./факс: (495) 973–8296

Подписано в печать 28.04.2016 г.
Формат 84х108 1/16
Печать цифровая
Заказ № 0000
Тираж 2000 экз.

ISSN 2223-2966



ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

А.П. Савченко, В.И. Емельянов, Н.В. Карпова, А.Н. Муравьев, Л.Н. Кошкина – О необходимости занесения дербника в Красные книги Красноярского края и Республики Хакасия
A. Savchenko, V. Emelyanov, N. Karpova, A. Muravyov, L. Koshkina – On the necessity of including Merlin in Red data books of Krasnoyarsk krai and the Republic of Khakassia3

В.А. Семенютина, И.П. Свинцов – Анализ экологической пластичности сортового разнообразия *zizyphusjuba* в условиях северной границы культивирования
V. Semenyutina, I. Svintsov – Analysis of ecological plasticity varietal diversity zizyphusjuba in the northern border cultivation ... 6

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

Д.Ю. Мартынов, А.И. Новиченко, И.В. Кучинова, В.Ю. Мартынов, Е.Е. Пузенко – Повышение энергоэффективности технологического оснащения производственных процессов в отраслях перерабатывающей промышленности
D. Martinov, F. Novichenko, I. Kuchinova, V. Martinov, E. Puzenko – Energy efficiency technological equipment of production processes in the process industries12

И.П. Якушкин – Определение точности оценки теплового потока через ограждения конструкции
I. Yakushkin – Determination of accuracy of the estimate of the heat flow through the building envelope19

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

В.А. Антипов – Методика обеспечения надежности программного обеспечения системы управления базами данных
V. Antipov – Technique of ensuring reliability of the software of the database management system23

А.М. Бабичев – Метод улучшения метрики цикломатической сложности оценки высокоточных распределенных вычислений
A. Babichev – Method for improvement metrics for evaluation cyclomatic complexity of high-precision distributed computing 27

А.Р. Баймахан, А.М. Алиева, А.К. Рысбаева, Р.Б. Баймахан – Расчет устойчивости фундамента здания взаимодействующего с грунтом анизотропного строения основания
A. Baimakhan, A. Aliyeva, A. Rysbayeva, R. Baimakhan – Calculation of stability of building basement that interacts with soils of the anisotropic structure31

А.С. Веселков – Повышение эффективности взаимодействия в Веб-приложениях для совместной работы
A. Veselkov – Increase of interaction efficiency in web applications for team collaboration35

С.Л. Горелик, И.А. Иванов, Я.Г. Марков, М.А. Чернышкова – Эволюция научных дисциплин с точки зрения теории информации. Часть 1
S. Gorelik, I. Ivanov, Y. Markov, M. Chernyshkova – The evolution of scientific disciplines in terms of information theory. Part 1 ...38

М.С. Логачев – Описание структуры документа-эталона для функционирования автоматизированной системы мониторинга качества образовательных документов
M. Logachev – Description of the structure standart file of the automated system for monitoring quality of educational documents43

Толстых В.В. – Структуризация задач принятия решений в автоматизированных системах управления военного назначения
V. Tolstykh – Structuring decision problems in automated control systems of military assignment48

А.Ю. Чичканов – Анализ обучающих компьютерных тестов в автоматизированных системах управления обучением
A. Chichkanov – Analysis training computer tests in automated systems administrative studies52

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

Б.Х. Белимготов, К.Р. Бения – Патогенетические механизмы формирования травматических субдуральных гидром
B. Belimgotov, C. Benia – Pathogenetic mechanisms of formation traumatic subdural hydroma56

Д.М. Варданыан, А.В. Черняков, В.А. Ступин, А.С. Григорьев, А.Н. Баландина – Контроль эффективности варфаринотерапии у больных с венозными тромбозами в хирургическом стационаре
D. Vardanyan, A. Cherniakov, V. Stupin, A. Grigoriev, A. Balandina – Monitoring the effectiveness of varfarin treatment in patients with deep vein thrombosis of the lower limbs in hospital60

М.Е. Виндерлих – Продольное плоскостопие и плоско-вальгусные стопы у детей (Обзор литературы)
M. Vinderlih – Longitudinal flat and flat-valgus feet in children 67

А.Б. Дамбаев, А.Н. Плеханов, Е.Г. Бурасова – Динамика роста резистентности *E.coli* в моче к ципрофлоксацину в Республике Бурятия у пациентов с осложненными инфекциями мочевых путей
A. Dambaev, A. Plekhanov, E. Burasova – Dynamics of growth of E. coli resistance to ciprofloxacin in the urine in the Republic of Buryatia in patients with complicated urinary tract infections ...70

М.А. Кабалык – Текстуальные характеристики субхдральной кости и клинико-функциональные признаки остеоартроза коленного сустава
M. Kabalyk – Textural characteristics of subhedral bone, clinical and functional signs of osteoarthritis of knee74

Т.Г. Котова, С.Н. Цыбусов – Улучшение результатов лечения рака легкого путем оптимизации метода криодеструкции
T. Kotova, S. Tsybusov – Improvement of results of treatment of lung cancer by optimizing the method of cryodestruction ... 79

В.А. Пурцхванидзе, Ю.Г. Симаков – Влияние фотодинамической терапии на адгезивные свойства эритроцитов и активность лейкоцитов в крови человека с онкологическими заболеваниями
V. Purckhvanidze, Y. Simakov – The influence of photodynamic therapy on adhesive properties of erythrocytes and the activity of leukocytes in human blood cancer82

Н.Т. Ткаченко – Системный подход к лечению истерического невроза у женщин
N. Tkachenko – The systemic approach of treatment of a hysterical neurosis at women88

ИНФОРМАЦИЯ

Наши Авторы / Our Authors94
 Требования к оформлению рукописей и статей для публикации в журнале96

О НЕОБХОДИМОСТИ ЗАНЕСЕНИЯ ДЕРБНИКА В КРАСНЫЕ КНИГИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ И РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

ON THE NECESSITY OF INCLUDING MERLIN IN RED DATA BOOKS OF KRASNOYARSK KRAI AND THE REPUBLIC OF KHAKASSIA

*A. Savchenko
V. Emelyanov
N. Karpova
A. Muravyov
L. Koshkina*

Annotation

The amendment to the Red Data Book of Krasnoyarsk krai includes species, which require special attention in their natural habitats. Including them to the amendment does not make them subject to the jurisdiction of the Red Data Book, but draws attention of local authorities, scientific and environmental communities to these species as possible candidates for inclusion in the Red Data Book. Merlin is a truly vulnerable species and its records are fragmentary. The paper presents results of research that gives characteristics of its current status in the south of Central Siberia and suggests inclusion of merlin in Red Data Books of Krasnoyarsk krai and the Republic of Khakassia.

Keywords: Central Siberia, biodiversity, rare birds, Red Data Book, birds of prey, merlin, threatened species.

*Савченко Александр Петрович
Емельянов Владимир Иванович
Карпова Наталья Валерьевна
Муравьёв Александр Николаевич
Кошкина Лидия Александровна
ФГАОУ ВО "Сибирский
федеральный университет"*

Аннотация

В Приложение к Красной книге Красноярского края внесены виды, нуждающиеся в особом внимании к их состоянию в природной среде. Их включение в Приложение не распространяет на них юрисдикцию Красной книги, но обращает особое внимание территориальных государственных органов, научной и природоохранной общественности на эти виды как на возможных кандидатов в Красные книги. Дербник относится к крайне уязвимым видам, сведения о нем фрагментарны. В работе представлены результаты исследования, характеризующие современное состояние вида на юге Центральной Сибири. Предлагается рассмотреть вопрос о занесении дербника в Красные книги Красноярского края и Республики Хакасия.

Ключевые слова:

Красная книга, редкие виды, Хакасия, Тува, Красноярский край, сохранение биоразнообразия, птицы, лимитирующие факторы, дербник, соколообразные.

Дербник *Falco columbarius* Linnaeus, 1758 является одной из самых мелких хищных птиц РФ, похожа окраской на кречета и балобана. В Евразии распространён от Скандинавии к востоку до западного побережья Анадырского залива, побережий Берингова и Охотского морей. В Красноярском крае встречается от южных границ (Усинская котловина) до пределов лесной растительности на севере [6]. Внесён в Приложение к Красной книге Красноярского края [7] как уязвимый с сокращающейся численностью вид, нуждающийся в особом внимании к его состоянию в природной среде.

Материалом для настоящего сообщения послужили исследования в весенне-летне-осенние сезоны 2007–2009 и 2013–2015 гг. Наиболее полно работы по оценке численности хищных птиц выполнены с 1 июня по 15 августа 2009 г. Экспедиционные работы по учету численности хищных птиц проводили на территории Республики Хакасия (Алтайский, Аскизский, Бейский, Боград-

ский, Орджоникидзевский, Усть-Абаканский, Ширинский районы), а также в Южной, Ачинской, Центральной и Восточной группах районов Красноярского края.

При исследованиях использовали стандартные методики маршрутного учёта. Обследование территории проводили тремя отрядами. За период работ были обследованы наиболее типичные биотопы дербника. Пешими маршрутными учётами пройдено около 500 км. Автомобильными маршрутами покрыто более 3760 км. Расчёт площадей свойственных местообитаний производили с использованием космоснимков по программе Mab/Info. Учёты на трансектах дают сведения об относительной численности птиц, представляемой в виде плотности населения – числа особей (пар) на единицу площади (1 км²).

Учётные маршруты прокладывали таким образом, чтобы по возможности наиболее полно охватить все типы

местообитаний на данной территории. Конфигурация трансектов представляла ломаную линию.

Дербник предпочитает участки тайги, перемежающиеся с моховыми болотами и другими открытыми пространствами, сплошной тайги избегает. В горы идет невысоко, на Алтае, в Саянах до 900–1000 м. Половая зрелость наступает на следующую весну после рождения, т. е. в возрасте около года, когда птица находится еще в первом годовом (гнездовом) наряде. Пары, по-видимому, постоянны, так как самец и самка держатся вместе и на зимовках [4].

Гнезда размещаются среди кустарниковых зарослей по береговым обрывам (в тундре), на скалах, на земле – на кочках. Найденные нами 3 гнезда были на деревьях (на лиственнице). Одно и то же гнездо, судя по постройке, используется несколько лет подряд, хотя, как и у ряда других хищных птиц, может быть несколько гнезд, занимаемых поочередно. Гнезда на деревьях устраивают сами дербники, но нередко занимают и постройки других птиц. Кладка происходит в мае, полные кладки находили в конце этого месяца. В кладке в среднем 3–5, реже 6–7 охристых с рыжевато-бурыми или красновато-бурыми пятнами и крапинами яиц.

Основу питания составляют, главным образом, мелкие птицы, а также мелкие зверьки, реже насекомые. Добычу этот мелкий сокол берет преимущественно в полете, но также и с земли. Охотится, летая низко на бредущем полете среди кустарников, над землей, реже делает "ставки", иногда может подкарауливать добычу, сидя на земле. Время выкармливания молодых совпадает с массовым вылетом воробьиных. Полет дербника менее

быстр, чем у чеглока, но все же и он может ловить ласточек [4]. Отмечена охота на птиц, вспугиваемых другими хищниками. Из млекопитающих большую, хотя и второстепенную, роль в питании играют полевки, землеройки.

Несколько чаще дербников отмечали в конце августа и во второй половине сентября, что, очевидно, связано с их миграцией. Взрослая самка, окольцованная 7 октября в предгорьях Западного Тянь-Шаня, была добыта 16 мая у г. Лесосибирска, что позволяет говорить об отлете дербников в юго-западном направлении и пролете их через Казахстан [8]. Мигрирующих птиц наблюдали по долине Абакана после 20 августа. В Западном Тянь-Шане на Чок-Пакском перевале встречаются в период сезонных миграций регулярно, их численность осенью в 5 раз выше, чем весной. Первые птицы в районе перевала появляются в конце сентября, основной пролет их проходит в октябре [3].

На основании визуальных встреч, осмотра коллекционных экземпляров и анализа распределения птиц на местах зимовки можно предположить, что через территорию юга Центральной Сибири мигрируют не только населяющие её обыкновенные дербники (*F.c. aesalon*), но и птицы восточносибирского подвида (*F.c. insignis*), гнездящиеся на восток от бассейна Лены. В небольшом числе отмечены в зимнее время на территории Тувы и Хакасии (0,005 особи на 10 км) и [1; 5]. К сожалению, мы не располагаем сравнительными коллекционными материалами зимних сборов и не можем судить о подвидовой принадлежности зимующих птиц.

Проведение учётов в последние годы существенно не изменило представлений о численности дербника. В



Сокол-Дербник

Самая маленькая ловчая птица - размером с перчатку охотника и с размахом крыльев всего в полметра.

средней и южной тайге они очень редки, хотя их видели раньше на р. Енисее в средней тайге повсеместно [6]. В южной тайге был отмечен 29 июля 1977 г. у с. Фомка [2]. В пределах Енисейской равнины предпочитает открытые участки болот и редколесий, зарегистрирован на обширных водораздельных верховых болотах ($0,07 \pm 0,05$ особи/км²).

Встречи птиц южнее, как и в прошлые годы, единичны. В Красноярской лесостепи, подтайге в среднем плотность населения варьирует в пределах $0,001-0,03$ особи/км². Раньше был отмечен вблизи железнодорожной платформы Грязный (в 1988 г.). В Назаровской лесостепи отмечен на Берёзовском участке, несколько чаще ($0,07-0,1$) встречен на суходольных с колками участках Канской лесостепи.

В бассейне Амыла несколько раз отмечали птиц в августе 2009–2012 гг. в районе Тяхтетского болота и на скалах "Разбойники", выше дер. Верхний Кужебар. Ранее был найден в низовьях Кизира у пос. Кордово. Этого сокола наблюдали в Каратузской лесостепи, несколько раз – на территории Хакасии в пойме Чулыма и в окрестностях Шириной группы озёр. В Чулымо–Енисейской котловине Красноярского края дербников отмечали в Ново-

селовском (окр. оз. Интиколь) и Ужурском (окр. оз. Салбат) районах.

Столь же редко, по устному сообщению А.А. Баранова, встречается этот вид и в Южной Туве. За 11 лет массового отлова птиц в Центральной Туве с целью кольцевания лишь однажды (1982 г.) дербник залетел в большую ловушку. Птица была помечена нами и отпущена.

В целом дербник, безусловно, редкая малозаметная птица разреженных лесных местообитаний суходолов, предгорий. Общая численность в Хакасии и на юге Красноярского края, по весьма приблизительной оценке, вероятно, не превышает 1,5 тыс. особей.

Специальные меры охраны не разработаны. Как уязвимый вид с крайне низкой численностью нуждается в более пристальном внимании к его состоянию в природной среде, организации и проведении целевых исследований, чего нет уже многие годы.

На данном этапе, очевидно, следует уже рассмотреть вопрос о занесении вида в Красные книги Красноярского края и Республики Хакасия, что позволит активизировать разработку конкретных мер по сохранению вида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.А. Современное размещение и состояние численности хищных птиц в Тувинской АССР // Экология хищных птиц. М., 1983. С. 101–105.
2. Бурский О.В. Фауна и население птиц енисейской южной тайги // Животный мир Енисейской тайги и лесотундры и природная зональность. М.: Наука, 1983. С. 106–167.
3. Гаврилов Э.И., Гисцов А.П. Сезонные перелеты птиц в предгорьях Западного Тянь-Шаня. Алма-Ата: Наука, 1985. 224 с.
4. Дементьев Г.П., Гладков Н.А. Птицы Советского Союза. М.: Сов. наука, 1951–1954. Т. 1– 6.
5. Прокофьев С.М. Ключевые орнитологические территории Республики Хакасия // Вестн. Хакас. гос. ун-та им. Н.Ф. Катанова. Абакан, 1997. Вып. 4. С. 46–52.
6. Рогачева Э.В. Птицы Средней Сибири. М.: Наука, 1988. 309 с.
7. Савченко А.П., Лопатин В.Н., Зырянов В.Н. и др. Приложение к Красной книге Красноярского края. Животные: монография. Красноярск: Красн. ун-т, 2004. 147 с.
8. Савченко А.П., Савченко П.А. Миграции птиц Центральной Сибири и распространение вирусов гриппа А; отв. ред. Е.А. Ваганов. Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. 256 с.

© А.П. Савченко, В.И. Емельянов, Н.В. Карпова, А.Н. Муравьев, Л.А. Кошкина, (zom2006@list.ru), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,



АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ СОРТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ZIZYPHUS JUJUBA В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

ANALYSIS OF ECOLOGICAL PLASTICITY VARIETAL DIVERSITY ZIZYPHUS JUJUBA IN THE NORTHERN BORDER CULTIVATION

V. Semenyutina
I. Svintsov

Annotation

Evaluation of ecological plasticity of large-fruited (Ta Yang Zhao, Southerner), the average-fruited (Friendship, figs), small-fruited (Temryuk, Sochi) varieties of *Zizyphus jujuba* in the Lower Volga. In drought conditions (ambient temperature 40 °C, relative humidity 15%) according to the degree of drought tolerance identified three groups: high (1,6–1,98); medium (3,1–3,6); low (4,2–4,7). An increase xeromorphic (thickening of the lamina and cell walls of the epidermis) plants, as an important indicator of their adaptation. Ranking phenological dates with varying degrees of dimension revealed little resistant among varieties and hardier, the dendrogram of similarity grades *Zizyphus jujuba* on the level of adaptation to low temperatures showed that with age comes the adaptation of plants to extreme conditions of existence. Are offered a wide variety of applications and limited: large-fruited – for private gardening and farming; the average-fruited – for landscaping purposes. Recommended for small-fruited plants degraded landscapes while creating green areas in the suburban areas, to cover the dry southern slopes, the creation of hedges and group plantings.

Keywords: adaptation, *Zizyphus jujuba*, drought resistance, winter hardiness, ecological flexibility, limiting factors, degraded landscapes

Семенютина Виктория Алексеевна

Аспирант, Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, г. Волгоград

Свинцов Игорь Петрович

Д.с-х.н., академик РАН, г.н.с.,
Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, г. Волгоград

Аннотация

Проведена оценка экологической пластичности крупноплодных (Та-Ян-Цзао, Южанин), среднеплодных (Дружба, Финик), мелкоплодных (Темрюкский, Сочинский) сортов *Zizyphus jujuba* в Нижнем Поволжье. В условиях засухи (температура окружающей среды 40°C, относительная влажность воздуха 15 %) по степени засухоустойчивости выделили три группы: с высокой (1,6–1,98); средней (3,1–3,6); низкой степенью (4,2–4,7). Отмечено повышение ксероморфности (утолщение листовых пластинок и клеточных оболочек эпидермиса) растений, как важного показателя их адаптации. Ранжирование фенологических дат с различной степенью размерности позволило выявить среди сортов маловыносливые и более выносливые, дендрограмма сходства сортов *Zizyphus jujuba* по уровню адаптации к низким температурам показала, что с возрастом происходит адаптация растений к экстремальным условиям существования. Предложены сорта для широкого и ограниченного применения: крупноплодные – для частного садоводства и фермерских хозяйств; среднеплодные – для озеленительных целей.

Ключевые слова:

Адаптация, *Zizyphus jujuba*, засухоустойчивость, зимостойкость, экологическая пластичность, лимитирующие факторы, деградированные ландшафты.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из перспективной в селекции на экологическую пластичность и хозяйственную ценность является унаби – *Zizyphus jujuba* Mill. Этот кустарник является ценной лесомелиоративной, декоративной, плодовой и лекарственной культурой из семейства крушиновых. Его родина Китай, где площади промышленных насаждений достигают 200 тыс. га. Унаби широко встречается в Индии, Афганистане и Иране, в Таджикистане и на юге Туркмении и успешно введена в культуру в южных районах России [3,5]. Морозостойкие сорта *Zizyphus jujuba* представляют

научно практический интерес для многофункциональных лесонасаждений на деградированных землях малолесных регионов [1, 2].

В задачу исследований входило изучение экологической пластичности и выявление лимитирующих факторов роста и развития различных сортов унаби в условиях светло-каштановых почв.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований являлись сортовые растения унаби (крупноплодные – Та-ян-цзао, Южанин, сред-

неплодные – Дружба, Финик, мелкоплодные – Сочинский, Темрюкский), полученные из Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур (г. Сочи) и возделываемые на коллекционном участке Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации (Волгоградская область, Россия).

Почвы коллекционного участка – светло-каштановые, среднесуглинистые, сформированные на делювиальном наносе, состоящем из песков, залегающих однородной массой с глубины одного метра, характеризуются небольшим количеством гумуса (0,7–1,2 %). Засоление почвенно-грунтовой толщи отсутствует. Данные анализа водной вытяжки свидетельствуют об отсутствии засоления почвенно-грунтовой толщи.

Экспериментальные исследования выполнялись в лабораторных условиях и в полевых, где главным действующим фактором являлись погодные условия, а также эколого-биологические особенности сортов унаби. Наблюдения за фенологией, ростом и развитием велись за одними и теми же экземплярами каждого сорта по методике сортоизучения [2,6]. На фоне изменяющихся метеорологических условий и влажности почвы ежемесячно с июня по сентябрь изучался водный режим и состояние растений. Оводненность листьев и их водоудерживающая способность в засушливые периоды определялись в 3-х кратной повторности, в % от сырого веса [2]. На протяжении 2010–2015 гг. изучали адаптацию и биохимический состав плодов шести сортов унаби (крупноплодные – Южанин, Та-Ян-Цзао; среднеплодные – Дружба, Финик; мелкоплодные – Темрюкский, Сочинский).

Методика исследований базировалась на натуральных и лабораторных наблюдениях и экспериментах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Период исследований характеризовался неустойчивыми погодными условиями, что позволило выявить диа-

пазон толерантности различных сортов к низким и высоким температурам по эколого-биологическим особенностям (росту, развитию, цветению и плодоношению). Результаты действия системы – листового аппарата, корней и проводящих тканей – визуально воспринимались через ростовые процессы [6].

При изучении сортов унаби в условиях северной границы культивирования важно знать ритм их сезонного развития, поскольку он дает основные представления об отношении растений к новым условиям. Как показали наши наблюдения мелкоплодные и среднеплодные сорта заканчивают вегетацию на 10 дней раньше. Сроки прохождения фенологических фаз всех сортов сближены, особенно в начальный период вегетации, что связано с быстрым нарастанием положительных температур весной и летом (табл. 1).

У крупноплодных сортов (Та-ян-цзао) унаби есть опасность повреждения осенними заморозками из-за более длительного периода вегетации.

Однолетние растения имеют продолжительный рост и в зиму уходят с неодревесневшими побегами. Максимальный прирост растения имели в июле. Для набухания почек и их распускания требовалась большая сумма температур, чем для местных растений (яблоня, груша). Весной следующего года унаби успешно отрастают, нормально развиваются, годовой прирост побегов в благоприятных в гидрологическом отношении годы составил в среднем по сортам: крупноплодные – 79,7 см, среднеплодные – 73,4 см, мелкоплодные – 62,4 см. (табл. 2).

Высота растений в 10-летнем возрасте варьирует от 2,5 до 3-х метров.

Ответная реакция на факторы нового места обитания визуально определялась весной по наличию поврежденных побегов. Уровень адаптации растений к низким температурам повышался с увеличением возраста.

Таблица 1.

Сроки прохождения фенофаз *Zizyphus jujuba* в условиях светло-каштановых почв.

Сорта	Массовое набухание почек	Распускание почек	Зеленение	Завершение облиствления
Крупноплодные (Та-ян-цзао, Южанин)	27. IV 22. IV-02. V	01. V 26. IV-07. V	12. V 08. V-16. V	24. V 20. V-28. V
Среднеплодные (Дружба, Финик)	23. IV 20. IV-26. IV	27. IV 24. IV-30. IV	10. V 08. V-12. V	19. V 16. V-22. V
Мелкоплодные (Сочинский, емрюкский)	23. IV 19. IV-27. IV	27. IV 22. IV-01. V	10. V 05. V-15. V	19. V 14. V-24. V

В числителе – средняя дата, в знаменателе – крайние даты

Таблица 2.

Динамика сезонного прироста побегов *Zizyphus jujuba*.

Сорта унаби	Сумма положительных температур на начало роста, °С	Прирост				годовой, см
		по месяцам, %				
		VI	VII	VIII-IX		
Крупноплодные (Та-ян-цзао, Южанин)	475 483	18,5 23,3	58,0 54,8	23,5 21,9	79,7±3,5 49,7±3,2	
Среднеплодные (Дружба, Финик)	408 402	17,0 20,5	58,2 53,9	24,8 25,6	73,4±2,9 43,4±3,7	
Мелкоплодные (Сочинский, Темрюкский)	372 380	18,0 21,9	55,5 50,8	25,5 27,3	62,4±2,0 32,5±1,2	

в числителе – приросты в 2011, в знаменателе – в 2012 годы.

Повреждение стволиков над уровнем снегового покрова проявлялось в виде трещин и морозобоин. Отростание растений наблюдалось в мае от корневой шейки, у некоторых особей чуть выше. Подмерзание верхушечных почек в период их разворачивания или расправления листочков, повреждение развернувшихся листьев весенними заморозками не наблюдалось. Регенерационная способность боковых спящих почек всех сортов достаточно хорошо развита.

Оценивая поведение сортов *Zizyphus jujuba* в засушливых условиях можно констатировать, что адаптация растительных организмов к новым условиям обитания происходит на всех уровнях организации: клеточном, организменном, популяционном.

Под действием неблагоприятных факторов проницаемость клеточных мембран изменяется. Поэтому одним из показателей способности поддержания гомеостаза служит состояние коллоидно-осмотических свойств протоплазмы.

В нашем эксперименте в условиях жесткой засухи, когда температура окружающей среды повышалась до 40 °С, а относительная влажность воздуха снижалась до 15%, недостаток влаги привёл к отбуханию протоплазмы, что способствовало повреждению протоплазматических структур. При одном и том же времени завядания листья сортов с высокой водоудерживающей способностью увеличивают выход электролитов в меньшей степени, чем листья сортов с более низкой водоудерживающей способностью.

Результаты эксперимента позволили распределить сорта *Zizyphus jujuba* по степени засухоустойчивости на три группы: с высокой (1,6–1,98); средней (3,1–3,6); низкой степенью (4,2–4,7).

В I группу объединены мелкоплодные сорта *Zizyphus jujuba* (Сочинский, Темрюкский). Среднеплодные сорта

(Дружба, Финик) вошли во II группу. Крупноплодные сорта Та-Ян-Цзао и Южанин с относительным выходом электролитов 4,2 – 4,7 отнесены к III группе. В условиях Волгоградской области лучшим ростом и высокими адаптационными свойствами характеризуются растения I группы (мелкоплодные сорта). У средне- и крупноплодных сортов отмечен более медленный рост. Данный метод приемлем для быстрого проведения сравнительной оценки засухоустойчивости растений, и способствует решению задач ресурсосбережения путем применения наиболее адаптированных сортов, а также для управления режимом орошения в экстремально засушливые периоды года.

В Нижнем Поволжье при часто повторяющихся засухах у растений с возрастом вырабатываются структурные приспособления, которые способствуют повышению устойчивости видов к неблагоприятным условиям среды. С увеличением возраста уменьшается показатель относительного выхода электролитов, возрастает структурная устойчивость. Под действием значительной сухости воздуха и высокой температуры повышается ксероморфность растений, как важный показатель их адаптации к аридным условиям [7].

У растений утолщаются листовые пластинки и клеточные оболочки эпидермиса, развивается более мощная кутикула, увеличивается число слоев палисадной ткани или наблюдается удлинение ее клеток, образуется рыхлый мезофилл. По сравнению с образцами из Краснодарского края, анатомические структуры листьев сортов, произрастающих длительное время (15 лет) в сухой степи, отличаются преобладанием палисадной ткани над губчатой.

Экспериментальные исследования показали, что разнообразные структурные приспособления защитного характера, направленные на сокращение расходов воды у *Zizyphus jujuba*, в основном сводятся к следующим: общее сокращение транспирирующей поверхности за счёт

уменьшения листовой поверхности и усиленное развитие механической ткани.

Полученные данные подтверждаются многолетними наблюдениями за ростом и развитием различных сортов *Zizyphus jujuba* в коллекции. Ростовые процессы проходят при достаточном водоснабжении растений, когда обеспечивается высокая степень насыщения протоплазмы водой. Именно ростовые процессы признаны наиболее совершенной системой саморегуляции.

Приспосабливаясь к засушливым условиям древесные виды изменяют ритм своего роста и развития. Анализ типичных и отклоняющихся фенологических дат в пределах вегетационного периода дает возможность оценить адаптивное состояние исследуемых растений.

Мелкоплодные и среднеплодные сорта в условиях светло-каштановых почв заканчивают вегетацию на полмесяца раньше. Сроки прохождения фенологических фаз всех сортов сближены, особенно в начальный период вегетации, что связано с быстрым нарастанием положительных температур весной и летом.

Изучение динамики фенологического развития дает

представление о степени успешности адаптации. Фенодинамические процессы изучались в течение десяти вегетационных сезонов. Для прогнозирования типичных и отклоняющихся сроков прохождения фенофаз вычислено распределение плотности вероятностей (РПВ) фенодат. Оно проверено на достоверность на 95%-ном уровне значимости с помощью статистических методов (табл. 3).

Данные свидетельствуют о том, что для наиболее адаптированных к воздействию низких температур, свойственно преобладание фенодат, имеющих распределение плотности вероятностей 1–3 классов. С увеличением возраста у изученных сортов происходит увеличение количества фенодат, характеризующихся РПВ 1–3 классов размерности.

Для каждого организма и в целом для сорта и вида имеется свой оптимум условий и степень выносливости. Чем шире диапазон колебания экологических факторов, в пределах которых данный вид (сорт) может существовать, тем больше его экологическая пластичность и выше степень адаптации. С возрастом происходит адаптация растений к экстремальным условиям существования (рис. 1).

Таблица 3.

Закономерности распределения фенодат *Zizyphus jujuba* в зависимости от сортовой принадлежности.

Сорта	Количество фенодат, %		
	РПВ 1-3 класса	РПВ 4-6 класса	РПВ 7-11 класса
Крупноплодные (Та-ян-цзао, Южанин)	53 51	39 38	8 11
Среднеплодные (Дружба, Финик)	66 65	31 31	3 4
Мелкоплодные (Сочинский, емрюкский)	74 73	24 25	2 2

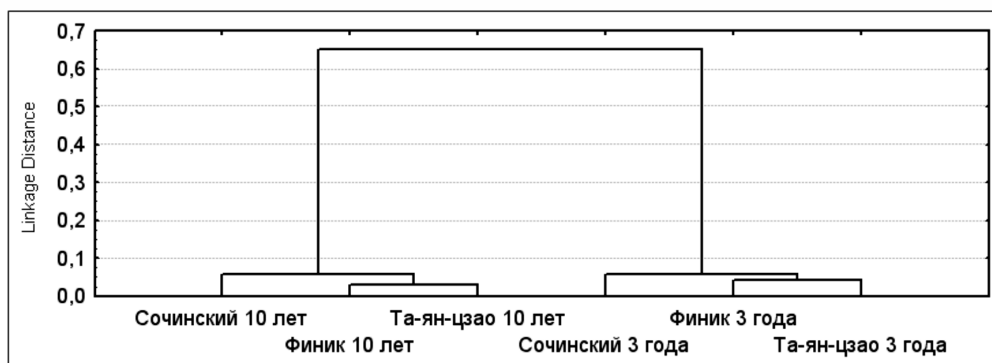


Рисунок 1. Дендрограмма сходства сортов *Zizyphus jujuba* по уровню адаптации к низким температурам на основе Евклидовых расстояний.

Растения в десятилетнем возрасте по рассматриваемым фенологическим характеристикам являются более адаптированными, чем трёхлетние образцы.

При подборе сортов следует уделять внимание возможному влиянию всего комплекса неблагоприятных факторов. В условиях Кубанских и Ставропольских предгорий установлена выносливость этой культуры к морозу до -30°C . Имеются сведения о низкой зимостойкости в Нижнем Поволжье однолетних сортообразцов унаби, которые подмерзли до уровня снегового покрова в суровую зиму 1998/99 гг., а весной следующего года успешно отрасли и нормально развивались [5].

У крупноплодных сортов (Та-ян-цзао) унаби есть опасность повреждения осенними заморозками из-за более длительного периода вегетации. В основе повреждений лежат градиентные нарушения температуры и оводненности побегов, которые происходят вследствие незавершения вегетационного процесса. У мелкоплодных сортов (Сочинский, Темрюкский) раньше завершается рост и одревеснение годичных побегов, короче продолжительность роста побегов и период вегетации, поэтому растения этой группы имеют адаптивные преимущества.

Заложение цветочных почек у *Zizyphus jujuba* в новых условиях произрастания происходит в год цветения, в период роста годичных побегов в длину, обычно в июне-июле.

Цветение у *Zizyphus jujuba* приурочено к периоду со среднесуточной температурой воздуха $22-24^{\circ}\text{C}$. Опыление цветков проходило благополучно при относительной влажности воздуха 35–45% [5]. Продолжительность цветения – от 10 до 15 дней.

В условиях сухой степи при хорошем световом и тепловом режимах закладывалось большое количество генеративных почек, что имело влияние на дальнейшую плодую и семенную продуктивность.

Чем продолжительней вегетационный период и выше среднесуточные температуры, тем более вероятна высокая урожайность. Наблюдения показали, что для высокой продуктивности унаби в Нижнем Поволжье требуется сумма активных температур (выше 10°C) в период от цветения до созревания плодов в зависимости от сорта от 2200°C до 2500°C . Период созревания плодов в зависимости от сорта длится с первой декады октября до начала ноября. Есть опасность повреждения плодов осенними заморозками. Унаби формируют урожай как на плодоносящих побегах, размещенных на старой многолетней древесине, так и на приростах текущего года. Основная часть урожая у всех сортов созревает на 2–3 недели раньше, чем плоды поздноцветущего прироста.

Урожай поздних сортов (Та-ян-цзао, Южанин) следует использовать для приготовления цукатов или маринованных плодов.

В плодах сортов Сочинский, Темрюкский самое высокое содержание аскорбиновой кислоты (739,4 и 740,3 мг %). Меньшим содержанием витамина С характеризуются плоды крупноплодных сортов Та-ян-цзао и Южанин. Самое низкое содержание аскорбиновой кислоты из изученных образцов обнаружено у среднеплодных сортов Дружба и Финик (408,3 и 413,3 мг %).

Плоды изученных сортов содержат около 70 мг % витамина Р. Самое высокое содержание рутина (около 72 мг %) в плодах сортов Сочинский и Та-ян-цзао. Наименьшее содержание витамина Р в плодах сортов Южанин и Темрюкский (70,4 и 70,8 мг %). Средним содержанием рутина из изученных сортов характеризуются Дружба и Финик (68,6 и 69,4 мг %). Установлено, что в зрелых плодах унаби содержится 24,8 – 30,4 % общего сахара. Самое высокое его количество обнаружено в плодах крупноплодных сортов: Та-ян-цзао, Южанин (28,3 и 30,4%); меньшее содержание сахара имеют плоды среднеплодных сортов: Дружба, Финик (26,6 и 27,4%). Из изученных сортов меньшим содержанием сахара характеризуются сорта Сочинский и Темрюкский.

Плоды унаби содержат около 30% сахара, значительное количество аскорбиновой кислоты и Р-активных соединений, а также белки, значительное количество железа, кобальта, йода [5]. В варьирующих метеорологических условиях растения устойчиво формируют высокий урожай [16–17]. В условиях Нижнего Поволжья плоды в биологической продуктивности надземной массы унаби достигают значительных величин – от 30 до 40% и имеют различную форму и величину. Масса плодов крупноплодных сортов около 20 г, а мелкоплодных 3 – 4 г.

Для успешной выживаемости в конкретном ареале растения должны обладать высокой выносливостью, широкой амплитудой реакций с учетом использования адаптивных технологий возделывания и размещения культуры [4].

Испытанные сорта унаби имеют потенциальные возможности в условиях засушливого лета. Главный лимитирующий фактор, определяющий их распространение это устойчивость к низким температурам. При моделировании условий произрастания с учетом эдафических и агрографических факторов испытанные сорта могут найти применение в частном садоводстве и озеленительных посадках.

На высокие адаптивные возможности мелкоплодных сортов и сортосмеси указывает наличие самосева. При выращивании саженцев в условиях питомников приме-

нение ресурсосберегающей технологии обеспечивает снижение расходов на полив с минимальными затратами ручного труда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Северная граница культивирования унаби (Нижнее Поволжье) отличается частым повторением засух, суховеев, морозных зим, недостаточным количеством осадков. Эти факторы лимитируют рост и развитие насаждений и требуют тщательного подбора древесных видов и сортов.

На светло-каштановых почвах интродуцированы шесть сортов *Zizyphus jujuba*, полученных из Всероссийского НИИ цветоводства и субтропических культур, произрастающих в коллекциях Всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института. В результате изучения их роста и развития выявлены осенние и зимние повреждения. В основе повреждений лежат градиентные нарушения температуры и оводненность побегов, которые происходят вследствие незавершения вегетационного процесса. Уровень адаптации растений повышался с увеличением возраста.

Все сорта унаби формируют урожай как на плодоносящих побегах, размещенных на старой многолетней древесине, так и на приростах текущего года. В связи с изменчивостью климатических факторов района исследований есть опасность повреждения плодов крупноплодных сортов (Та-Ян-Цзао, Южанин) осенними заморозками.

Среднеплодные и мелкоплодные сорта с более ранними сроками созревания и более высокими адаптационными способностями пригодны для более широкого использования. Растения сорта Дружба рекомендуются из-за хороших декоративных свойств в озеленительные насаждения. Полученные материалы по оценке биологического потенциала *Zizyphus jujuba* в условиях Волгоградской области дают возможность рекомендовать, как наиболее устойчивые, мелкоплодные сорта (Сочинский, Тёмрюкский) для многофункциональных насаждений деградированных ландшафтов засушливого региона.

Получены экспериментальные данные по биохимическому составу плодов крупноплодных, среднеплодных и мелкоплодных сортов в новых условиях произрастания, они будут востребованы для нужд медицины, парфюмерии, пищевой промышленности.

С этой точки зрения унаби можно рассматривать как перспективный объект благодаря высокому содержанию аскорбиновой кислоты (413–740,3 мг %). Было установлено содержание в плодах биофлавоноидов. Плоды изученных сортов содержат около 70 мг % витамина Р. Установлено, что в зрелых плодах унаби содержится 24,8 – 30,4 % общего сахара.

Изученные сорта представляют большую научно-практическую ценность в качестве ассортимента пород многоцелевого назначения, перспективных для оптимизации лесомелиоративных насаждений, для применения в фармацевтической промышленности, плодоводстве и озеленении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes / A.V. Semenyutina, S.M. Kostyukov. – Accent graphics communications. – Montreal, QC, Canada, 2013. – 164 p.
2. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов / А.В. Семенютина: монография под ред. И. П. Свинцова. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. – 266 с.
3. Ксенофонтова, Д.В. Перспективы возделывания унаби в условиях Краснодарского края / Д.В. Ксенофонтова, Л.В. Первицкая // Сб. статей. – Майкоп, Сочи, 1994. – С. 96–111.
4. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны / А.В. Семенютина [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – 57 с.
5. Свинцов И.П. Оценка биоэкологического потенциала / И.П. Свинцов, В.А. Семенютина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, №3(31), 2013. – С. 29–34.
6. Семенютина А.В., Свинцов И.П., Костюков С.М. Генофонд кустарников для зеленого строительства. – Москва: Наука. Мысль, 2016. – 238 с.
7. Семенютина А.В., Свинцов И.П., Кулик Д.К., Хужахметова А.Ш., Семенютина В.А., Костюков С.М., Дрепина О.И. Методология использования биоразнообразия кустарников в "зеленых технологиях" аридных регионов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия "Естественные и технические науки" –2014, – №11–12, – С. 36–45.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОТРАСЛЯХ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ENERGY EFFICIENCY TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF PRODUCTION PROCESSES IN PROCESS INDUSTRIES

*D. Martinov
A. Novichenko
I. Kuchinova
V. Martinov
E. Puzenko*

Annotation

The article presents possible ways of modernization of technological equipment with the functional elements of the heat exchange destination: column evaporators used in the food and chemical industries with demanding rectification of thermal treatment modes of the liquid mixture and obtaining the valuable final product. The conceptual scheme layout and operation of columnar film evaporator, which uses guide elements and injectors, adjustable by means of automation.

Keywords: heat exchangers, the energy efficiency of refining processes, fluid flow heat exchanger system, casing film evaporator, thermo-biological treatment.

Мартынов Дмитрий Юрьевич

К.т.н., доцент, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
им. К.А. Тимирязева, г. Москва

Новиченко Антон Игоревич

К.т.н., доцент, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
им. К.А. Тимирязева, г. Москва

Кучинова Инна Викторовна

Ген. директор

ООО "НПП Экоринтех", г. Москва

Мартынов Виктор Юрьевич

Инженер,

ООО "НПП Экоринтех", г. Москва

Пузенко Екатерина Евгеньевна

Инженер,

ООО "НПП Экоринтех", г. Москва

Аннотация

В статье представлены возможные пути модернизации технологического оборудования с функциональными элементами теплообменного назначения: колонных испарителей применяемых в пищевой и химической промышленности при ректификации требовательной к тепловым режимам обработки жидкой смеси и получении ценного, конечного продукта. Разработана концептуальная схема компоновки и функционирования колонного пленочного испарителя, в котором используются направляющие элементы и форсунки, регулируемые с помощью средств автоматизации.

Ключевые слова:

Теплообменные аппараты, энергоэффективность процессов переработки, гидродинамика теплообменных систем, колонный пленочный испаритель, термо-биологическая обработка.

В отраслях перерабатывающей промышленности достаточно часто получение ценных с финансовой и пользовательской точки зрения продуктов достигается, согласно [1, 2, 3], в рамках многостадийной термо-биологической или термо-химической переработки. Ценными конечными продуктами могут являться, например, полученные, согласно [2, 3, 4], в рамках пищевого производственного цикла, требовательные к термическим режимам переработки, молочные продукты, или, полученный, согласно [1, 5], в рамках химического производственного цикла, капролактамы.

При этом, согласно [6, 7, 8, 9], цилиндрический колонный пленочный испаритель может являться одним из базовых элементов в общей структуре пищевого или хими-

ческого производства.

Основной функцией современного цилиндрического колонного пленочного испарителя является формирование эффективных гидродинамических течений и режимов вдоль его внутренних, нагреваемых с внешней стороны стенок, согласно [10, 11], интенсифицирующих теплообмен и испарение отделяемой жидкой среды (например, воды) и, частично или полностью, предотвращающих осмоление и температурное разрушение термически разлагаемых продуктов, на внутренней поверхности данного аппарата. Также важно отметить следующий аспект, несмотря на большие материалоемкость и габаритные размеры колонных пленочных испарителей, они обладают одним преимуществом, возможностью практиче-

ски равномерного прогрева всего объема разделяемой жидкости с получением ценного конечного продукта в термо-гидравлических и термодинамических режимах, позволяющих сохранить данный продукт в полном объеме (или с достаточно небольшими потерями связанны-

ми с термическим разложением данного продукта).

Примерные, сравнительные характеристики различных типовых теплообменных аппаратов – испарителей согласно [2, 6] представлены в Табл. 1.

Таблица 1.

Типовые теплообменные аппараты - испарители.

Обозначение и наименование	Исполнение	Площадь поверхности теплообменника, м ²	Параметры среды		Масса теплообменника общая (в том числе нержавеющая сталь), кг	Коэффициент теплопередачи в эталонном режиме, Вт/(м ² ·К)
			Диапазон рабочих температур, °С	Давление в рабочей части аппарата, максимально, Р атмосфер		
<i>Колонный аппарат</i>						
КПА, Колонный пленочный аппарат	Полуразборный	1,55	от 0 до +250	2,5	300	1000-1200
<i>Труба в трубе</i>						
ТТ	Трубы	от 10 до 100	от -30 до +300	от 10 до 80	10000 (4800)	1400
<i>Воздушного охлаждения</i>						
АВГ	Оребренные трубы	от 85 до 540	от -40 до +400	от 6 до 100	12000 (5000)	65
<i>Кожухотрубчатые</i>						
ТНВ, ТНГ, ТКВ	С неподвижными решетками	от 1 до 960	от -30 до +350	от 6 до 40	3410 (2700)	1200
ТКГ, ТП, ХП, ТУ, ИУ	С плавающей головкой	от 10 до 1240	от -30 до +450	от 16 до 80	4700 (3100)	830
	Витые трубы	от 100 до 600	от -200 до +475	от 16 до 200	3600 (3400)	1150
<i>Пластинчатые</i>						
ТПР	Разборные	от 1 до 800	от -20 до +150	10	1900 (940)	1750
ТПП	Полуразборные	от 31 до 300	от -20 до +200	16	2755 (1370)	1900
ТПН	Неразборные	от 100 до 500	от -100 до +300	25	2200 (1200)	1800
КСА	Специальные	от 100 до 2000	550	320	2400 (1800)	1600
<i>Спиральные</i>						
ТС	Лента стальная	от 10 до 100	от -20 до +200	10	6000 (3500)	1400
<i>Пластинчато-ребристые</i>						
ТР	Оребренные пластины	16	от -200 до +200	3	1680 (1600)	850
<i>Из неметаллов</i>						
-	Графит	от 1 до 120	от 10 до +150	5	6000 (2400)	1000
-	Фторопласт	от 1 до 40	до 150	2	1850	300

Согласно представленным в таблице 1 данным можно кратко, оценить колонные пленочные аппараты (испарители) как достаточно производительные с учетом номинального коэффициента теплопередачи в эталонном режиме, и недорогие (с учетом общей массы) аппараты, практически не заменимые в области своей специализации – ректификации термически нестойких жидких сред.

При этом, согласно [2, 3, 6], колонные пленочные испарители можно упрощенно разделить по двум направлениям:

- ◆ роторные колонные пленочные испарители, в которых равномерное распределение жидкости вдоль нагретых вертикальных цилиндрических стенок осуществляется с помощью вращающегося ротора;
- ◆ колонные пленочные испарители в которых ротор отсутствует и равномерное распределение жидкости вдоль нагретых вертикальных цилиндрических стенок осуществляется иными способами, с помощью форсунок, направляющих и иных распределительных устройств.

При этом роторные колонные пленочные испарители имеют ряд недостатков осложняющих их работу:

1. При движении и вращении ротора в объеме жидкости, возникают перепады давления между краем лопасти ротора и внутренней поверхностью стенки, которые при этом сопровождаются неравномерно распределенными турбулентными потоками и избыточным сжатием жидкости, что приводит к дополнительным затратам тепловой и электрической энергии и в отдельных случаях к осмолению и температурному разрушению, на внутренней стенке роторного колонного испарителя, части ценного конечного продукта.

2. Наличие вращающегося ротора в колонном испарителе, работающим под избыточным давлением или под вакуумом, требует: дополнительных финансовых затрат при создании качественной изоляционной системы между подвижным ротором и неподвижным корпусом испарителя; проведения дополнительного техобслуживания, в том числе связанного с частичной или полной разборкой колонного испарителя и заменой изношенных узлов и механизмов, (что также приводит к простоям, и дополнительным потерям финансовых средств).

Колонные пленочные испарители в которых ротор отсутствует в целом более просты в обслуживании, менее энергозатратны, но требуют создания эффективных систем автоматизации и регулировки направляющих и форсунок, для создания гидродинамических и гидравлических режимов, которые бы позволили максимально качественно без потерь конечного продукта разделять жидкие смеси (например, такие как вода и капролактамы в цикле производства капролактама и капрона).

При этом для движения пленки жидкости с требуемой толщиной и динамикой по внутренней поверхности испарителя могут быть использованы направляющие используемые для регулировки направления движения пленки

жидкости и форсунки осуществляющие струйно-капельное орошение прижимающие данную пленку под требуемым давлением к цилиндрическим стенкам испарителя. Авторами статьи разработана концептуальная схема компоновки и функционирования данного колонного пленочного испарителя в котором используются направляющие и форсунки регулируемые с помощью автоматики.

Конструктивная схема колонного испарителя может включать: цилиндрический вертикальный бак (высотой от 1 метра и более); внешнюю цилиндрическую вертикальную теплообменную рубашку параллельную боковой стенке аппарата и разделенную на несколько секций с возможностью быстрой подачи и откачки теплоносителя с определенной температурой в каждую из секций тепловой рубашки, для создания требуемого температурного режима на боковой стенке испарителя; регулируемую (по интенсивности и по углу наклона) систему ввода жидкой смеси; систему отвода части жидкой смеси со стенок аппарата и повторной подачи данной жидкой смеси через форсунки; автоматизированный комплекс регулирующий нагрев в секциях теплообменной рубашки, в целях создания оптимальных теплообменных режимов и предотвращения осмоления на стенках и термического разрушения конечного продукта. Внутренне давление и температура в колонном пленочном испарителе при этом может выбрана в соответствии с конкретными производственными требованиями. Возможная компоновка колонного пленочного испарителя (в виде спереди) представлена на Рис. 1., в вертикальном разрезе (А-А) Рис. 2, и в горизонтальном разрезе (Б-Б) на Рис. 3.

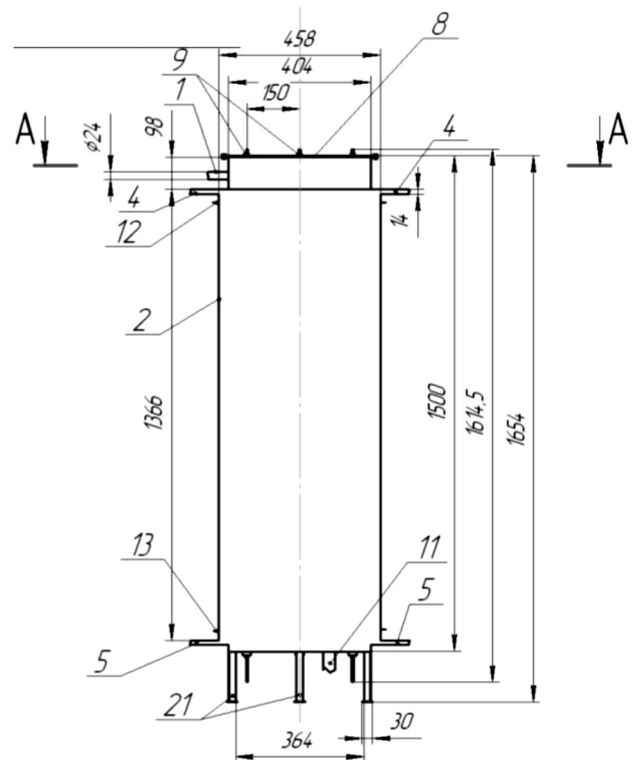


Рис. 1

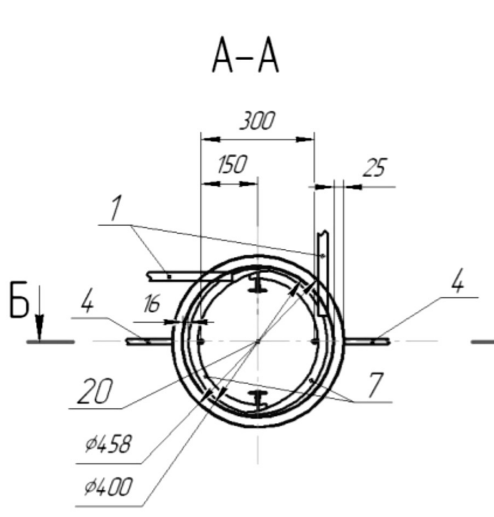


Рис. 2

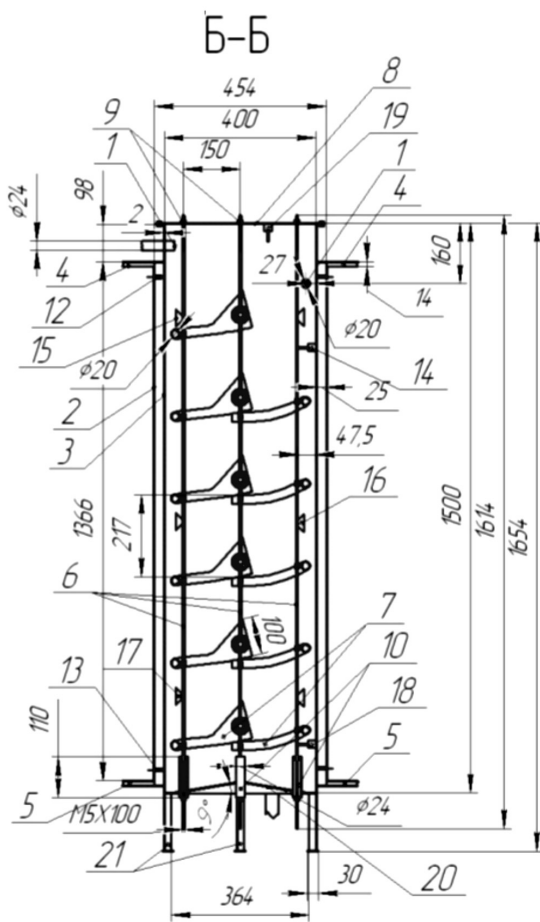


Рис. 3

Схема работы колонного пленочного испарителя

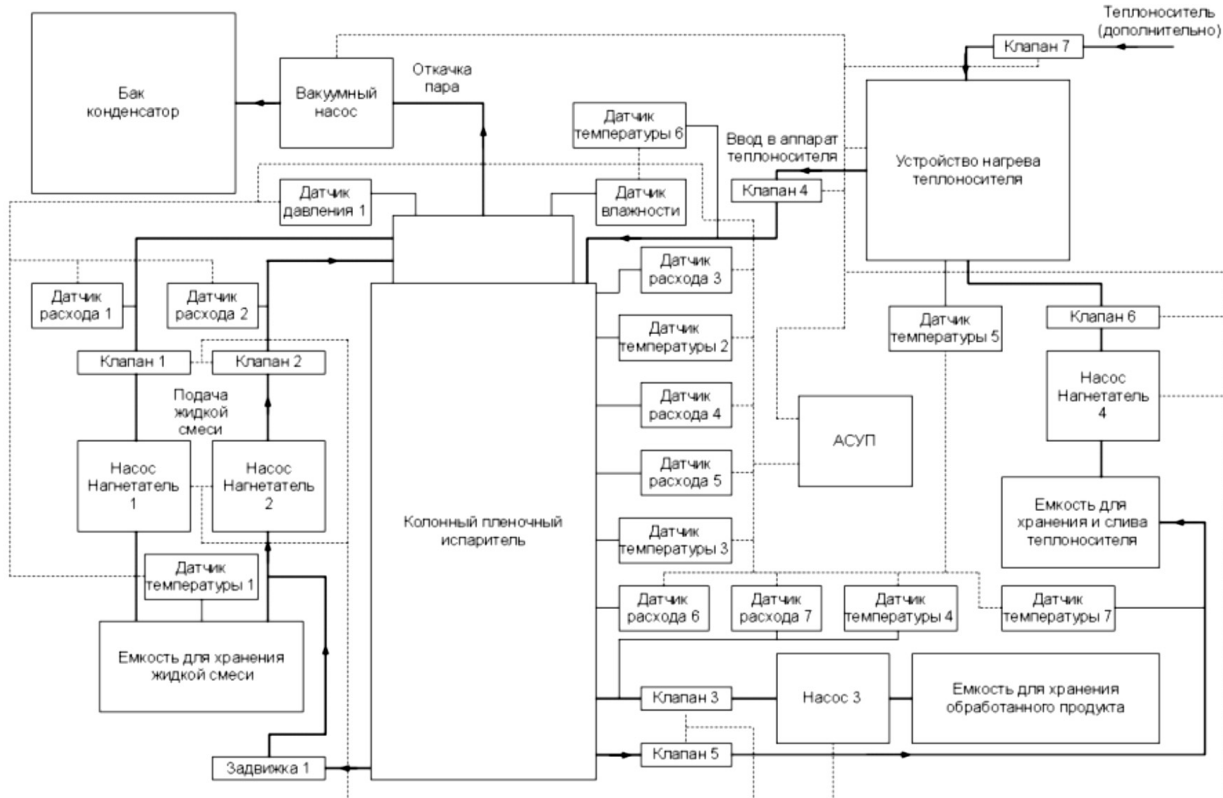


Рис. 4

Колонный пленочный испаритель содержит следующие элементы:

1.	Систему ввода жидкой смеси в колонный пленочный испаритель.
2.	Внешний корпус теплообменной рубашки колонного пленочного испарителя.
3.	Внутренний корпус колонного пленочного испарителя.
4.	Трубы для ввода в теплообменную рубашку теплоносителя.
5.	Трубы для вывода из теплообменной рубашки теплоносителя.
6.	Армирующие стержни для закрепления форсунок и датчиков.
7.	Форсунки для горизонтального перемешивания жидкой смеси.
8.	Крышку колонного пленочного испарителя.
9.	Систему крепежа армирующих стержней на крышке колонного пленочного испарителя.
10.	Нижний крепежный механизм для армирующих стержней.
11.	Трубу вывода жидкого продукта из колонного пленочного испарителя.
12.	Датчики температуры на входе в теплообменную рубашку.
13.	Датчики температуры на выходе из теплообменной рубашки.
14.	Датчики температуры на внутренней стенке колонного пленочного испарителя (в верхней части испарителя).
15.	Датчики расхода жидкости (в верхней части испарителя).
16.	Датчики расхода жидкости (в средней части испарителя).
17.	Датчики расхода жидкости (на выходе жидкой смеси из испарителя).
18.	Датчики температуры на внутренней стенке колонного пленочного испарителя (в нижней части испарителя).
19.	Датчик давления во внутренней части испарителя.
20.	Гидрозатвор.
21.	Вертикальные ножи.

Схема работы колонного пленочного испарителя представлена на **Рис. 4**.

Процесс ректификации жидкой смеси в колонном испарителе согласно **Рис. 1**, **Рис. 2** и **Рис. 3** может быть реализован следующим образом. Через систему ввода (1) жидкая смесь под углом 0° к горизонту вводится и направляется на внутреннюю стенку (3) корпуса колонного пленочного испарителя. В зависимости от типа и времени обработки модельной жидкости скорость ее ввода в колонный пленочный испаритель может составлять от 5 до 20 м/с. Далее жидкая смесь под действием сил тяжести приобретает вертикальную направленную вниз составляющую скорости и попадает на приемное отсечное устройство соединенное проводящей трубой с форсункой (7). Угол под которым жидкая смесь попадает на прием-

ное отсечное устройство определяется скоростью ее ввода и высотой на которой расположены отсечные устройства по отношению к системе ввода жидкости (1). При этом приемное отсечное устройство представляет из себя широкое прямоугольное сопло с размерами входного проема 100×5 миллиметров, которое расположено по направлению движения жидкости и может приближаться и отодвигаться от стенки на расстояние в диапазоне от 0 до 20 миллиметров и поворачиваться под углом от 0° до 20° к вертикальной оси за счет автоматического механизированного устройства. Приемное отсечное устройство в регулируемом автоматизированном режиме разделяет жидкую смесь текущую по стенке на две составляющие, где часть жидкой смеси остается на стенке, а другая часть отводится через приемное отсечное устройство и проводящую трубу в форсунку (7), из которой жидкая

смесь выводится в горизонтальном направлении на стенку ниже оси расположения отсечного устройства. Базовым расстоянием по высоте, между приемным отсечным устройством и форсункой может быть выбран промежуток в 100 миллиметров. В колонном пленочном испарителе форсунки (7) могут быть закреплены на корпусе с помощью механизированного автоматизированного устройства управляемого с помощью смещающихся вертикальных тросов (на чертеже не представлены), или в случае стандартных параметров обрабатываемой жидкой смеси форсунки (7) могут быть просто приварены к вертикальным армирующим стержням (6) закрепленным на корпусе.

Всего в испарителе (согласно Рис. 2, и Рис. 3) расположено 12 форсунок, причем внешняя сторона стенки приемного отсечного устройства последующей (расположенной ниже) форсунки соприкасается с проводящей трубой предыдущей (расположенной выше) форсунки, так чтобы жидкая смесь оставшаяся на стенке после прохождения расположенного выше приемного отсечного устройства могла смешиваться с жидкой смесью вытекающей из расположенной чуть ниже форсунки (7), с образованием эффективной зоны микросмешения и теплообмена между внутренним корпусом (3) и поверхностью (пленочного течения) жидкой смеси. Армирующие стержни для закрепления форсунок и датчиков (6) закреплены с помощью системы крепежа на крышке колонного пленочного испарителя (9) и нижнего автоматизированного крепежного механизма для армирующих стержней (10) могут быть зафиксированы на различной высоте в диапазоне в 100 миллиметров вверх и вниз в вертикальном положении для автоматического изменения положения форсунок (7) вдоль вертикальной оси. Для недопущения протечек и разгерметизации колонного пленочного испарителя системы крепежа армирующих стержней на крышке колонного пленочного испарителя (9) и нижний автоматизированный крепежный механизм для армирующих стержней (10) содержат в себе прокладки, и сальник, которые позволят перемещать армирующие стержни в вертикальном направлении в диапазоне от 0 до 100 миллиметров и при этом герметизировать внутреннее пространство аппарата в течении длительного времени, без дополнительного техобслуживания.

После настройки, система форсунок (7) формирует базовый режим гидродинамического течения жидкой смеси по стенке (3) внутреннего корпуса колонного пленочного испарителя. На завершающем этапе конечный (не испаренный) жидкий продукт постепенно стекает вниз и попадает в емкость сформированную пространством между внутренним корпусом колонного пленочного испарителя (3) и гидрозатвором (20), откуда равномерно откачивается через выходную трубу (11) из колон-

ного пленочного испарителя. Гидрозатвор также собирает отдельные капли жидкой смеси, которые отделились сорвались из пленки жидкой смеси текущей по стенке (3) и под действием силы тяжести и упали на гидрозатвор.

Работа колонного пленочного испарителя может регулироваться автоматической системой управления соединенной с компьютером, в этой связи на армирующих стержнях (6) может быть предусмотрено закрепление электронных датчиков, которые будут контролировать гидродинамические барометрические и тепловые параметры жидкой среды внутри аппарата. В том числе может быть предусмотрена установка: датчиков температуры (14) на внутренней стенке колонного пленочного испарителя; датчиков (15) расхода жидкости (в верхней части испарителя); датчиков (16) расхода жидкости (в средней части испарителя); датчиков (17) расхода жидкости (при отводе жидкого продукта из испарителя); датчиков (18) температуры на внутренней стенке колонного пленочного испарителя (в нижней части испарителя). На крышке колонного пленочного аппарата (8), также, может предусмотрена установка датчика изменения давления (19) внутри испарителя. Соединение электронных датчиков с системой управления предусматривается за счет электропроводки, проходящей через крышку колонного пленочного аппарата непосредственно к датчикам (14)–(19).

При работе колонного пленочного испарителя предусматривается обогрев его внутреннего корпуса (3) за счет подачи теплоносителя в теплообменную рубашку, в пространство между внешним корпусом теплообменника рубашки колонного пленочного аппарата (4) и внутренним корпусом (3). Подача теплоносителя в теплообменную рубашку осуществляется через трубу (4) для ввода в теплообменную рубашку теплоносителя. Скорость движения теплоносителя в теплообменной рубашке, и соответственно нагрева стенки (3), регулируется за счет откачки теплоносителя через трубу (5) для вывода из теплообменной рубашки теплоносителя (планируемый диапазон температур нагрева стенки теплоносителем составляет 20-100°C при использовании воды и до 300°C при использовании пара и промышленных теплоносителей). Для регулирования температурного режима нагрева в теплообменной рубашке в предусматривается установка датчиков температуры (12) на входе в теплообменную рубашку и датчиков температуры (13) на выходе из теплообменной рубашки через корпус (4) связанных электропроводами с системой управления.

Таким образом, за счет создания системы внешнего автоматизированного контроля за гидродинамическим режимом течения и внутри колонного пленочного испарителя и температурными параметрами нагрева жидкой смеси (обрабатываемого жидкого сырья) и создания испарителя (аппарата) без вращающихся частей (ротора,

лопастей) с форсунками нового типа ожидается повышение производительности (на 5% и более процентов), уменьшения электрозатрат (на 10% и более процентов)

уменьшение времени техобслуживания в 5 раз по сравнению с роторными аппаратами того же размера и объема.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смит В.А., Дильман А.Д. Основы современного органического синтеза. Учебное пособие.– М.: изд-во "БИНОМ", 2015.– 750с.
2. Коваленко Л.М., Глушков А.Ф. Теплообменники с интенсификацией теплоотдачи.– М.: изд-во "Энергоатомиздат", 1986.– 240с.
3. Лунин О.Г., Вельтищев В.Н. Теплообменные аппараты пищевых производств.– М.: изд-во "Агропромиздат", 1987.– 239с.
4. Стабников В.И., Баранцев В.И. Процессы и аппараты пищевых производств.– М.: изд-во "Легкая и пищевая промышленность", 1983.– 328с.
5. Волков А.И., Жарский И.М. Справочник по физической химии. Таблицы термических констант веществ.– Минск, изд-во "Книжный дом, Литера Гранд", 2016.– 394с.
6. Мартынов Д.Ю., Мартынов В.Ю. Патент РФ № 2519291 "Пленочный теплообменный аппарат".
7. Систер В.Г., Мартынов Д.Ю. Патент РФ № 2263254 "Контактный теплообменник".
8. Систер В.Г., Мартынов Д.Ю. Патент РФ № 2265781 "Оросительный теплообменник".
9. Систер В.Г., Мартынов Д.Ю. Патент РФ № 2265782 "Теплообменный аппарат с сотовыми элементами".
10. Кошкин В.К., Калинин Э.К., Дрейцер Г.А, Яхро С.А. Нестационарный теплообмен.– М.: изд-во "Машиностроение", 1973.– 328с.
11. Петухов Б.С. Вопросы теплообмена. Избранные труды.– М.: изд-во "Наука", 1987.– 278с.

© Д.Ю. Мартынов, А.И. Новиченко, И.В. Кучинова, В.Ю. Мартынов, Е.Е. Пузенко, (dimamifi@mail.ru), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,

6-я специализированная выставка

7-9 сентября Казань, 2016

ГЕО-КАЗАНЬ: Геологоразведка. Геодезия. Картография.

В РАМКАХ ТАТАРСТАНСКОГО
НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОГО
ФОРУМА

**Форум проводится при поддержке:
Президента Республики Татарстан
Правительства Республики Татарстан**

12+
РЕКЛАМА

Организатор: ОАО «Казанская ярмарка»
Россия, 420059, Казань, Оренбургский тракт, 8
т./ф.: (843) 570-51-14, 570-51-17,
570-51-11 (круглосуточный)
e-mail: d2@expokazan.ru, expokazan02@mail.ru
www.geoexpokazan.ru, www.expokazan.ru

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ISO - 9001

КАЗАНСКАЯ
ЯРМАРКА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОЦЕНКИ ТЕПЛОвого ПОТОКА ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

DETERMINATION OF ACCURACY OF THE ESTIMATE OF THE HEAT FLOW THROUGH THE BUILDING ENVELOPE

I. Yakushkin

Annotation

Today's high resolution technology is becoming a new trend thermographic nondestructive testing. This requires the development of fast and accurate techniques and post-processing for thermal imaging techniques. This study presents a method of analysis and evaluation of the heat flow through the surface in the building envelope. The method of calculating the estimation error of the heat flow statistical modeling on a personal computer. Similarly, the analytical method used for calculation of the heat flow error. These solutions enable high-precision into account the amount of heat loss, thereby reducing heat emissions into the atmosphere and increase the efficiency of heat consumption systems.

Keywords: Non-destructive thermal control, infrared diagnostics, heat loss, envelope, thermal protection, error.

Якушкин Иван Павлович
Аспирант, ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники"

Аннотация

Современные технологии высокого разрешения становятся новой тенденцией термографического неразрушающего контроля. Это требует разработки быстрых и точных техник и методик постобработки данных для тепловых изображений. В данном исследовании рассмотрен метод анализа и оценки теплового потока через поверхность ограждающей конструкции. Предложен способ расчета погрешности оценки теплового потока статистическим моделированием на персональном компьютере. Так же, применен аналитический метод для расчета погрешности теплового потока. Данные решения позволят с высокой точностью учитывать количество тепловых потерь, что приведет к снижению тепловых выбросов в атмосферу и повысит коэффициент полезного действия теплопотребляющих систем.

Ключевые слова:

Неразрушающий тепловой контроль, инфракрасная диагностика, тепловые потери, ограждающие конструкции, тепловая защита, погрешность.

В любом помещении сохраняется тепловой баланс и для того, чтобы поддерживать температуру и параметры внутреннего воздуха на нужном уровне, необходимо компенсировать все тепловые потери. Согласно [1], на тепловые потери через стены в среднем приходится 32% потерь, на окна и двери – 29%, на кровлю и кровельные конструкции – 24%, на воздухообмен – 9%, на потери через фундамент – около 6%. Данное распределение тепловых потерь в зданиях приведено на рис. 1.

Компенсация тепловых потерь чаще всего производится за счет отопления – 82%, инсоляции (поступления тепла с солнечным излучением) – 12% и так называемых бытовых теплопоступлений (от техники различного назначения, ламп, людей и животных) – 6%.

В зависимости от объекта распределение тепловых потерь может выглядеть другим образом, т.к. свой вклад вносит назначение зданий, окружающая среда, состав и процент остекления ограждающих и ряд других параметров. Так же, в энергетике жилых домов существуют проблемы определения реальных тепловых балансов и учета реально потребленной тепловой энергии на нужды отоп-

ления, кондиционирования или вентиляции.

Стены, окна и двери в большей мере подвержены визуальному и приборному контролю, что позволяет, для

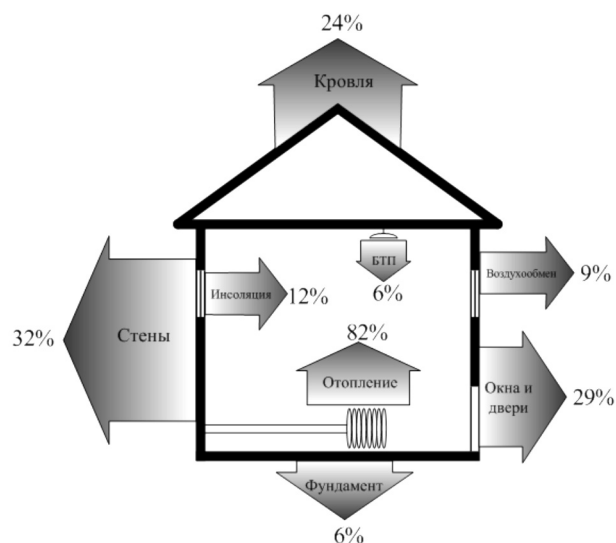


Рисунок 1. Дендрограмма схождения

оценки состояния, использовать различные методики диагностики состояния теплозащиты, в том числе методы теплового неразрушающего контроля.

Неразрушающий контроль – контроль свойств и параметров объекта, при котором не нарушается пригодность объекта к использованию и эксплуатации. Тепловой контроль основан на измерении, мониторинге и анализе температур в контролируемых объектах [2]. Основным условием применения теплового неразрушающего контроля является наличие в контролируемом объекте тепловых потоков. Процесс передачи тепловой энергии, выделение или поглощение тепла приводит к тому, что температура изменяется относительно температуры окружающей среды. Температурное распределение по поверхности объекта является основным параметром в тепловом контроле, так как несет информацию об особенностях процесса теплопередачи, режиме работы объекта, его внутренней структуре и наличии скрытых внутренних дефектов [3].

Для того, чтобы удерживать температуру внутреннего воздуха на нужном уровне с наименьшими затратами, необходимо, чтобы ограждающие конструкции обладали высокими свойствами энергоэффективности. Дополнительным фактором, повышающим энергоэффективность отопления, является составление и регулирование тепловых балансов жилых зданий. Это возможно за счет контроля и обработки актуальной информации о полученной тепловой энергии от источников теплоснабжения, о количестве и структуре расходуемой тепловой энергии и о состоянии теплозащиты жилых зданий, строений и сооружений.

Как видно из рис. 1 основным ресурсом, компенсирующим тепловые потери через ограждающие конструкции, является отопление. Отопление в жилых домах может быть как централизованным (от генерирующей станции, общей для группы пользователей), так и индивидуальным (собственная генерация, зачастую основанная на сжигании различных видов топлива, так же могут использоваться возобновляемые источники энергии, электроэнергия).

Ограждающую конструкцию здания в большинстве случаев можно рассматривать как плоскопараллельную стенку. В процессе теплообмена стены здания с окружающей средой тепловая энергия, проходящая через ограждающую конструкцию, рассеивается на наружной поверхности стены в окружающую среду. Процесс передачи тепловой энергии на поверхности ограждения складывается из тепловых потоков с излучением и конвекцией. Для излучения – процесс описывается законом Стефана–Больцмана, для конвекции – законом Ньютона–Рихмана. В толще ограждения процесс передачи тепловой энергии происходит преимущественно с помощью тепло-

проводности, который описывается законом Фурье.

По закону Ньютона–Рихмана [4], на границе внутреннего воздуха и стенки в помещении тепловой поток q_{θ} будет равен:

$$q_{\theta} = \alpha_{\theta} (T_{\theta\theta} - T_{\theta c}) = (\alpha_{\theta\theta} + \alpha_{\theta c}) (T_{\theta\theta} - T_{\theta c}) \quad (1)$$

где: α_{θ} – коэффициент теплоотдачи на границе воздуха и стенки в помещении; $T_{\theta c}$ – температура стенки в помещении, К; $T_{\theta\theta}$ – температура воздуха в помещении, К;

Согласно [5] для вертикально ориентированных поверхностей в помещении на поверхности стенки коэффициент конвективной теплоотдачи можно оценить по следующей формуле:

$$\alpha_{\theta c} = 1,66 (T_{\theta\theta} - T_{\theta c})^{1/3} \quad (2)$$

Коэффициент теплоотдачи с излучением $\alpha_{\theta\theta}$ в таком случае можно рассчитать, используя уравнение Стефана–Больцмана [6]:

$$\begin{aligned} q_{\theta 2} &= \varepsilon \sigma (T_{22}^4 - T_{2A}^4) = \\ &= \varepsilon \sigma (T_{22}^2 + T_{2A}^2)(T_{22} + T_{2A})(T_{22} - T_{2A}) = \\ &= \alpha_{\theta 2} (T_{22} - T_{2A}) \end{aligned}$$

где: ε – приведенный коэффициент излучения; σ – постоянная Стефана–Больцмана, $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$.

Таким образом, получаем выражение для $\alpha_{\theta\theta}$:

$$\alpha_{\theta\theta} = \varepsilon \sigma (T_{\theta\theta}^2 + T_{\theta c}^2)(T_{\theta\theta} + T_{\theta c}) \quad (3)$$

Для ограждающих конструкций зданий, суммарный коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности сложится из коэффициентов для конвекции и излучения [7] и будет равен:

$$\begin{aligned} \alpha_{\theta} &= \alpha_{\theta\theta} + \alpha_{\theta c} = 1,66 (T_{\theta\theta} - T_{\theta c})^{1/3} + \\ &+ \varepsilon \sigma (T_{\theta\theta}^2 + T_{\theta c}^2)(T_{\theta\theta} + T_{\theta c}) \end{aligned} \quad (4)$$

При подстановке формул (4) в (1) получается итоговое выражение для расчета теплового потока q на внутренней поверхности стены, т.е. в помещении:

$$\begin{aligned} q_{\theta} &= \alpha_{\theta} (T_{\theta\theta} - T_{\theta c}) = \\ &= 1,66 (T_{\theta\theta} - T_{\theta c})^{4/3} + \varepsilon \sigma (T_{\theta\theta}^4 - T_{\theta c}^4) \end{aligned} \quad (5)$$

Предложенная методика позволяет оценить тепловой поток через ограждающие ограждения реальных объектов, используя современные методы измерения температуры на поверхности ограждающих конструкций. Современные методы позволяют определить температуры $T_{\theta\theta}$, $T_{\theta c}$ с точностью $\pm 0,1^{\circ} \text{С}$. Возникает вопрос, а с какой точностью будет определен тепловой поток исследуемой

ограждающей конструкции. Для получения оценки точности было применено два метода расчета погрешности: статистического моделирования на ЭВМ и аналитический.

Для реализации метода статистического моделирования на ПК была применена программа MS Excel. При определении температуры элементов конструкции возникает погрешность, которая распределена, как правило, по нормальному закону. Поэтому измеренные температуры будут случайными числами, имеющими нормальное распределение с математическим ожиданием равным номинальной величине и средним квадратичным отклонением приблизительно равным 1/6 от предельной погрешности измерения.

Для расчетов примем, что температуры внутреннего воздуха и стенки в помещении равны соответственно $T_{вв}=300\text{K}$, $T_{вс}=295\text{K}$.

Точность измерения температуры, как и описывалось выше, равна

$$\Delta T_{вв} = \Delta T_{вс} = \pm 0,1 \quad ,$$

тогда среднее квадратическое отклонение $\sigma=0,033$.

MS Excel позволяет генерировать случайные значения измеренной температуры используя функцию НОРМОБР(слчис(), $T_{ср}$, σ_t). Для выбранного набора температур вычисляется суммарный коэффициент теплоотдачи по формуле (4) и тепловой поток через элемент конструкции по формуле (5). Если повторить приведенные действия N раз то можно получить статистику теплового потока через ограждающую конструкцию, для которой можно определить среднее значение параметра $q_{ср}$ и его среднее квадратическое отклонение δ_q .

В табл. 1 приведены обрезанные листы моделирования в среде MS Excel для обеих вариантов. Было выполнено 50 вариантов расчета для выбранных значений.

Таблица 1.

Входные данные и результаты моделирования.

Твп	Тсп	альфа	q		
300,041	294,972	8,824	44,733	$q_{ср}$	44,016
300,028	295,018	8,814	44,150	σ	0,409064
300,002	295,047	8,804	43,619	δ	0,010734
299,956	294,982	8,804	43,791	Δq	0,064406
300,046	295,061	8,811	43,919		
300,002	295,044	8,804	43,655		
299,942	294,997	8,799	43,511		
300,024	294,967	8,821	44,606		
300,028	295,020	8,814	44,137		
299,990	295,027	8,804	43,694		
300,019	294,996	8,815	44,275		
299,942	295,054	8,789	42,964		
300,009	295,029	8,808	43,862		
300,003	294,954	8,819	44,527		
299,957	295,011	8,800	43,520		
299,991	295,036	8,803	43,627		
300,054	295,019	8,820	44,411		
299,970	294,964	8,810	44,111		
299,994	294,979	8,813	44,199		
299,980	294,989	8,808	43,955		

В результате моделирования получены значения среднего теплового потока q_{cp} и среднего квадратического отклонения σ_R . Коэффициент вариации вычисленного значения теплового потока

$$\delta_q = \sigma_q / q_{cp} = 0,0107$$

соответственно, относительная погрешность определения теплового потока

$$\Delta q = 6\sigma_q / q_{cp} = 0,064$$

(6,4% от измеряемой величины). Результаты моделирования показывают, что предложенная методика оценки теплового потока через ограждающие конструкции зданий позволяет оценивать эти параметры с инженерной точностью.

Так же, для оценки погрешности измерения величины теплового потока, был применен аналитический метод. Суть аналитического метода заключается в том, что если $q=f(T_{вв}, T_{вс})$, то есть измеряется не сама величина q , а $T_{вв}$ и $T_{вс}$, то измерения носят косвенный характер.

Тогда:

$$\Delta q = \sqrt{\left(\frac{\partial q}{\partial T_{вв}} \Delta T_{вв}\right)^2 + \left(\frac{\partial q}{\partial T_{вс}} \Delta T_{вс}\right)^2} \quad (6)$$

Подставив формулу (5) в формулу (6) получим:

$$\Delta q = \sqrt{\left(\left(2,21(T_{вв} - T_{вс})^{1/3} + 4\sigma T_{вв}^3\right) \Delta T_{вв}\right)^2 + \left(\left(-2,21(T_{вв} - T_{вс})^{1/3} + 4\sigma T_{вс}^3\right) \Delta T_{вс}\right)^2}$$

Результаты расчетов на основе выбранных изначально значений представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Входные данные и результаты оценки погрешности оценки теплового потока.

Входные данные		Результаты		
Tвп	Tсп	q	Δq	%
300	295	44,05	2,76	6,27

Из полученных результатов видно, что погрешность составляет 6,3% (меньше 6,5%), что является достаточно точным измерением.

Таким образом, показано, что при достижении определенной точности измерения параметров, погрешность оценки теплового потока через ограждающую конструкцию может определяться с инженерной точностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов В.П., "Инфракрасная термография и тепловой контроль", 2-е издание, дополненное, М.: Издательский дом "Спектр" 2013 – 544 с.
2. Будадин О.Н., Потапов А.И., Когланов В.И. и др. Тепловой неразрушающий контроль изделий. М.: Наука, 2002. 476 с.
3. Pablo Rodrigues Muniza, Robson da Silva, Clainer Bravin Donadela Non-contact measurement of angle of view between the inspected surface and the thermal imager // Infrared Physics & Technology. – 2015. – Vol.72 P 77–83.
4. Госсорг Ж. ИК термография. М.: Мир, 1988 – 396 с.
5. Малявина Е.Г., Теплотери здания. АВОК-ПРЕСС, 2007 – 144 с.
6. Видин Ю.В., Иванов В.В. Расчет температурных полей в твердых телах, нагреваемых конвекцией и радиацией одновременно. Красноярск, 1965 – 95 с.
7. Ермаков С. М., Михайлов Г. А. Статистическое моделирование. – М.: Изд-во "Наука", 1982 – 296 с

© И.П. Якушкин, (ivan@yakushkin.su), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕС-ОБРАЗОВАНИЯ

негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Реклама

Традиции. Инновации. Успех!

МИБО

МЕТОДИКА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

TECHNIQUE OF ENSURING RELIABILITY OF THE SOFTWARE OF THE DATABASE MANAGEMENT SYSTEM

V. Antipov

Annotation

The technique of ensuring reliability of the software of a control system of a database at development stages, testing, introduction and operation in the organization is offered. The package of measures within the real technique will allow to trace and reveal potential threats for a database and to make corresponding changes to the software for decrease in possible damage of the organization.

Keywords: database management system, reliability of the software, refusals at service of a database, a technique of ensuring reliability, potential threats, testing of the software

Антипов Виталий Алексеевич
Аспирант, ФГБОУ ВО "Сибирский
государственный аэрокосмический
университет им. академика
М.Ф. Решетнева"

Аннотация

Предложена методика обеспечения надежности программного обеспечения системы управления базой данных на этапах разработки, тестирования, внедрения и эксплуатации в организации. Комплекс мер в рамках настоящей методики позволит отслеживать и выявлять потенциальные угрозы для базы данных и вносить соответствующие изменения в программное обеспечение для снижения возможного ущерба организации.

Ключевые слова:

Система управления базами данных, надежность программного обеспечения, отказы при обслуживании базы данных, методика обеспечения надежности, потенциальные угрозы, тестирование программного обеспечения.

Введение

Для решения широкого круга задач по обработке, хранению, модификации данных в организациях используются системы управления базами данных (СУБД), реализованные в виде программного обеспечения вычислительных комплексов и систем. Эффективность работы таких организаций, в том числе, напрямую зависит от надежности программного обеспечения (ПО) СУБД. Однако, к настоящему времени методические вопросы обеспечения надежности ПО СУБД недостаточно проработаны [4, 5] и подлежат дальнейшему уточнению и развитию.

Теоретическая часть

К настоящему времени на рынке программного обеспечения сложилось достаточное количество систем управления базами данных, решающих достаточно широкий круг прикладных задач и обладающих определенной надежностью или способностью к эффективному выполнению своих функций в различных условиях промышленной эксплуатации. Вместе с тем, используя промышленный образец СУБД, потребитель не избавлен от возможных потерь информации в случаях выхода из строя отдельных компонентов программного или аппаратного обеспечения, если не будут предусмотрены меры по по-

вышению надежности самой СУБД [1].

Иллюстрацией к этому является случай на малом российском предприятии выхода из строя жесткого диска компьютера менеджера по продажам данного предприятия. На компьютере была размещена программа "1С. Предприятие" с базой данных за 7 лет работы организации. Поскольку информация оказалась утраченной, то предприятию пришлось по бумажным накладным восстанавливать базу данных в течение двух недель на новом компьютере и в новой программе "1С. Предприятие". При этом торговая деятельность предприятия была приостановлена, что привело к значительной упущенной выгоде. После этого случая, по распоряжению директора данной компании ежедневно перед началом работы менеджер по продажам стал проводить выгрузку (копирование базы данных) на отдельный носитель. В данном примере был приведен один из способов повышения надежности системы за счет резервирования ключевого ее компонента.

Под надежностью системы понимается способность системы к эффективному выполнению заданных разработчиком функций в различных, в том числе и неблагоприятных, условиях эксплуатации [2]. Поскольку функции системы могут быть различными, включающими требо-

вания к недопустимости отказов, обеспечения продолжительного срока работы, контролируемой модифицируемости параметров системы, недопущению бесконтрольного изменения элементов и параметров системы и др., то характеристика "надежности" системы должна быть привязана к четко и заранее оговоренным задачам и функциям.

В связи с этим, надежность программного обеспечения СУБД – это способность программного обеспечения системы управления базами данных эффективно выполнять функции по обработке, хранению и модификации данных в условиях штатной эксплуатации, а также при сбоях и отказах аппаратного и программного обеспечения, входящего в состав или взаимодействующего с СУБД [3].

Под отказом понимается задержка и (или) не выполнение определенной функции системой при определенных обстоятельствах. Причинами сбоев и отказов могут быть различными. Анализ природы их возникновения выходит за рамки данной публикации. На надежность программного обеспечения СУБД оказывают влияние все возможные параметры, описывающие архитектуру системы: структура в целом, составляющие элементы, взаимосвязи между ними, алгоритмы работы, внешние факторы (в том числе, человеческий фактор и климатические условия) и т.д.

При наличии опыта эксплуатации СУБД в отдельной организации накапливается статистика отказов, привязанная ко времени. Одним из параметров надежности может быть принято значение среднего времени наработки на отказ, которое определяется на основе интенсивности возникновения отказов в СУБД или количества отказов СУБД на интервале времени эксплуатации. Однако, данный показатель не учитывает различную природу проявления отказов и потому может использоваться только при большом потоке однородных факторов, способствующих возникновению отказов, например, перегрузка (отказ) СУБД при чрезмерном количестве запросов пользователей базы данных. В данном примере при росте количества запросов растет значение интенсивности возникновения отказов, которая описывается через условную плотность вероятности регистрации отказа СУБД при отсутствии такового на анализируемом интервале времени [3].

Отказы могут быть вызваны ошибками в программном обеспечении, которое является относительно новым и непроверенным при различных условиях промышленной эксплуатации.

Если учесть, что причины возникновения отказов зачастую бывают и внешнего порядка, не зависящие от самого программного обеспечения СУБД, и при этом заблаговременное устранение причин отказов невозмож-

но, то задачей обеспечения надежности ПО СУБД является быстрое завершение всех прерванных сбоем операций и восстановление всех поврежденных в связи со сбоем данных.

Методическая часть

Целью методики обеспечения надежности ПО СУБД является разработка последовательности процедур, способствующих разработке и функционированию надежно-го ПО СУБД [3].

Структура методики обеспечения надежности ПО СУБД состоит из двух основных частей:

- ◆ меры по обеспечению надежности на этапе создания ПО СУБД;
- ◆ меры по обеспечению надежности на этапе эксплуатации ПО СУБД.

Меры по обеспечению надежности на этапе создания ПО СУБД. Задачей обеспечения надежности на этапе создания ПО СУБД является обеспечение надежности ПО СУБД по отношению к внутренней (программной) среде, проведение процедур тестирования, отладки собственно самого программного обеспечения на устойчивость к сбоям и восстанавливаемость всех произведенных операций до сбоя.

Прежде оценки надежности программного обеспечения СУБД необходимо определить структуру и размещение базы данных на аппаратных средствах, порядок взаимодействия ее с потенциальными клиентами. Для того, чтобы оценить надежность самого программного обеспечения, следует осуществить моделирование его работы при всех возможных значениях исходных данных на входе СУБД и всех заявленных функций системы с анализом качества выполняемых базой данных операций.

Чтобы решить данную задачу моделирования, необходимо иметь контролирующее внешнее программное обеспечение, которое задает весь диапазон входных значений и проектируемых функций и анализирует реакцию системы (рис. 1).

Очень важно при этом определить, как система реагирует на одновременные и взаимно исключающие запросы, например, на сохранение и удаление одних и тех же данных и т.д. Выявление конфликтных ситуаций позволит построить и запрограммировать процедуры, обеспечивающие высокую надежность функционирования ПО СУБД.

Одним из методов разрешения программных сбоев и конфликтных ситуаций является создание резервных программных модулей и модулей памяти, обеспечивающих возможность осуществлять с их участием непрерывные вычисления в автоматическом режиме.



Рисунок 1. Структурная схема взаимодействия внешнего и тестируемого ПО на этапе тестирования ПО СУБД.

Однако, мероприятия по обеспечению надежности ПО СУБД на этом не завершаются, поскольку надежность функционирования базы данных зависит от структуры ее размещения в конкретной организации.

Меры по обеспечению надежности на этапе эксплуатации ПО СУБД. Задачей обеспечения надежности на этапе эксплуатации ПО СУБД является обеспечение надежности ПО СУБД по отношению к внешней среде в случаях потери электропитания, потери связи, выхода из строя сервера, ошибок оператора СУБД, вредоносной деятельности вирусных программ и т.д.

Для решения задачи обеспечения надежности на этапе эксплуатации ПО СУБД были разработаны меры по обеспечению надежности программного обеспечения СУБД, состоящие из 8 блоков (рис. 2).

В рамках отдельной организации мероприятия по обеспечению надежности ПО СУБД, по сути, представляет собой циклический процесс постоянного мониторинга возможных угроз СУБД и реализации мер по повышению надежности программного обеспечения СУБД и самой системы в целом (рис. 2).

1. Оценка номенклатуры всех возможных угроз СУБД на отдельном предприятии.

Группой внедрения ПО СУБД на предприятии определяется перечень возможных внештатных ситуаций, связанных с эксплуатацией базы данных [1]:

- ◆ выход из строя программного обеспечения СУБД;
- ◆ выход из строя жесткого диска с установленной СУБД;
- ◆ выход из строя процессора сервера, на котором установлена СУБД;
- ◆ выход из строя связи клиент–сервер с СУБД;
- ◆ ошибки клиентов при работе с СУБД;
- ◆ деятельность вирусов или злоумышленников на сервере с СУБД;
- ◆ прекращение питания на сервере и (или) у клиентов СУБД;
- ◆ климатические аномалии (повышенная влаж-

ность, температура, атмосферное давление, землетрясения (или чрезмерные вибрации), магнитное и (или) радиоактивное излучение и т.д.) и др.

2. Определение потенциальных ущербов организации от реализации возможных угроз СУБД.

В зависимости от вида угрозы СУБД и ее продолжительности для данной компании определяются финансовые, временные, репутационные и др. потенциальные ущербы.

3. Моделирование и анализ реакции программного обеспечения СУБД на проявление той или иной угрозы.

Следует провести натурное и (или) имитационное моделирование по каждой из угроз. При этом угрозы варьируются по продолжительности и интенсивности воздействия (если это физически реализуемо). После реализации отдельной угрозы следует оценить состояние базы данных, степень ее поврежденности.

4. Оценка времени и стоимости восстановления СУБД после проявления той или иной угрозы.

Определяются временные и стоимостные параметры восстановления СУБД для данного предприятия после реализации каждой из угроз.

5. Разработка алгоритмов программных решений СУБД и оценка стоимости разработок по противодействию той или иной угрозе.

Разработчик ПО СУБД с учетом выявленных недостатков в пп.1–4. своего продукта определяет стоимость модернизации ПО.

6. Реализация программных решений СУБД.

После согласования модернизации ПО с заказчиком разработчик осуществляет реализацию программных решений по СУБД. При этом стоимость реализации ПО должна быть многократно меньше возможных потенциальных ущербов организации в случае не проведения указанной модернизации.

7. Тестирование надежности модернизированного СУБД при всем перечне возможных угроз.



Рисунок 2. Очередность мер по обеспечению надежности на этапе эксплуатации ПО СУБД.

Определяется, насколько модернизированная СУБД устойчива при различных угрозах базе данных, и каковы потенциальные ущербы организации при обновленной СУБД.

Ожидается снижение совокупного потенциального ущерба организации при последовательной модернизации СУБД, что будет свидетельствовать о росте ее надежности.

8. Выявление новых угроз СУБД и переход к п. 1. блока мер.

Заключение

В данной статье предложена методика обеспечения надежности программного обеспечения СУБД на этапах разработки, тестирования, внедрения и эксплуатации базы данных в организации.

Комплекс мер в рамках методики позволит отслеживать и выявлять потенциальные угрозы для базы данных и вносить соответствующие изменения в программное обеспечение для снижения возможного ущерба организации, что позволит повышать надежность ПО СУБД по всей номенклатуре угроз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атцик А.А. Методы обеспечения надежности работы СУБД / Атцик А.А., Смирнов Д.С., Перепелица А. // Connect! Мир связи. – 2009. – №8. – С. 2–5.
2. ГОСТ 19781–90. Межгосударственный стандарт. Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения. Дата введения 01.01.92.
3. ГОСТ 24.701–86 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения. Пересмотрен 30.01.2015.
4. Золотухин В. В. Тензорный метод анализа надежности программного обеспечения систем управления и обработки информации. Дисс. ... канд. техн. наук. – Красноярск, 2006. – 131с.
5. Новой А. В. Система анализа архитектурной надежности программного обеспечения. Дисс. ... канд. техн. наук. – Красноярск, 2011. – 131с.

МЕТОД УЛУЧШЕНИЯ МЕТРИКИ ЦИКЛОМАТИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЫСОКОТОЧНЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

METHOD FOR IMPROVEMENT METRICS FOR EVALUATION CYCLOMATIC COMPLEXITY OF HIGH-PRECISION DISTRIBUTED COMPUTING

A. Babichev

Annotation

The article describes the methodological aspects of the complexity evaluation of large-block cloud computing with enhanced precision. We propose a method for improving the complexity evaluation metrics, which use control flow graph of the program, for designing of optimal performance computing systems that operate in the cloud. We derive formulas for evaluation of modified cyclomatic complexity and execution time of programs operating in sequential and parallel modes.

Keywords: complexity evaluation metrics; parallel computing; cloud computing; precise computations; precision-trust arithmetics.

Бабичев Антон Михайлович

Аспирант, ФГБОУ ВО "Тамбовский
государственный технический
университет", Тамбов

Аннотация

В статье рассмотрены методологические аспекты оценки сложности крупноблочных облачных вычислений с повышенной точностью. Предлагается метод улучшения метрик оценки сложности, использующих для этого граф потока управления программ, для построения оптимальных по производительности вычислительных систем, функционирующих в облачной среде. Выводятся формулы для оценки модифицированной цикломатической сложности и времени выполнения программ работающих в последовательном и параллельном режимах.

Ключевые слова:

Метрики оценки сложности, параллельные вычисления, облачные вычисления, высокоточные вычисления.

В настоящее время индустрия программного обеспечения (ПО) постоянно развивается. Появляется множество новых инструментов для написания ПО, существует большое разнообразие программных платформ, что непосредственно влияет на сложность и многообразие программ. Создается большое количество программ, в том числе и для научных целей, используемых для вычислений с повышенной точностью [1].

Существует множество областей науки и производства, требующих очень высокоточных вычислений. Малейшие неточности в таких отраслях могут привести к крайне негативным последствиям и, зачастую, экономическим потерям и даже вреду человеческому здоровью. Поэтому в таких вычислениях крайне важно следить за точностью получаемых результатов.

При использовании компьютерных расчетов распространено такое явление, как накопление ошибки вычислений. Как правило, оно происходит при циклическом вычислении каких-либо значений, которые основываются на предыдущих. Если такое значение вычисляется с помощью числового типа, содержащего недостаточное количество знаков после запятой, то программа округляет последнее число, что приводит к небольшой, но погрешности. Но когда это значение передается далее по циклу, то погрешности при вычислении следующих значений

начинают накладываться друг на друга, и ошибка начинает заметно увеличиваться. Это легко заметить, если сравнить эти вычисления с их теоретическими идеальными значениями (рис. 1).

Для компенсации этого недостатка существуют различные способы но, в основном, они связаны с модернизацией способа округления при использовании чисел с небольшим количеством знаков после запятой, как, например, случайное округление или чередующееся округление.

Однако для высокоточных вычислений такие методы не подходят, так как округление остается неточным методом и в лучшем случае можно только немного уменьшить накопление ошибки. В таких ситуациях необходимо использовать типы чисел, которые позволяют производить операции с числами с очень большим числом знаков после запятой, что позволит либо вообще избавиться от ошибки округления, либо свести ее к минимуму.

Но расчет программы, использующей числа очень высокой точности, может занять несколько суток или даже недель и месяцев. И перед тем, как начинать эти расчеты, важно иметь оценить их ресурсоемкость и времязатраты. Такая оценка описывает целесообразность и возможность исполнения программы на одном компью-

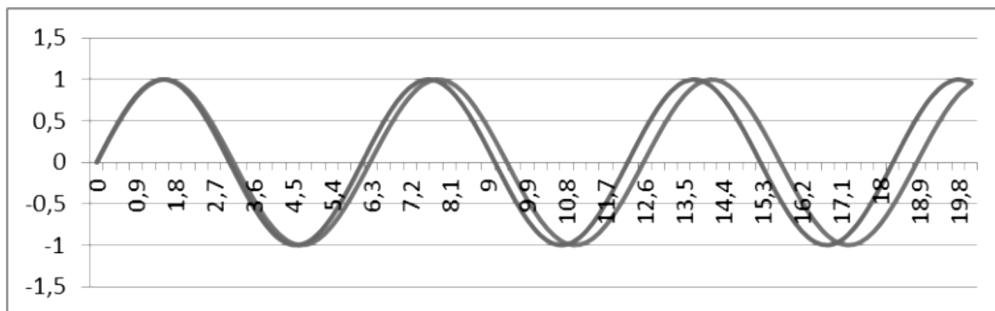


Рисунок 1. Разница между идеальным графиком и графиком с накопленной ошибкой вычисления.

тере, так как часто время получения результата не вписывается в требуемые сроки. В таком случае используется распараллеливание программы и расчет ее в распределенном режиме на нескольких машинах или в облаке. Такой режим работы программы также должен быть подвергнут оценке, потому что работа в распределенном режиме отличается от расчета на одной машине, работает по другому алгоритму и занимает другое количество времени.

Не всегда возможно использование традиционных методов распараллеливания, которые подходят для структурно простых задач. Для этого требуются новые методы облачного распараллеливания, для которых нужны новые критерии оценки вычислительной сложности. Оценка вычислительной сложности должна давать оптимальный результат для выбора распараллеливания крупноблочных вычислений, чтобы оптимально использовать вычислительное оборудование и время для решения таких задач.

Для измерения характеристик и критериев качества используются метрики измерения сложности программ. Как правило, метрики сложности дают информацию рекомендательного характера и используются для изучения сложности разрабатываемого программного обеспечения (ПО), оценки трудозатрат и объема работ, необходимых для реализации проекта, и дают представление о возможностях улучшения программного кода или оптимизации усилий, затрачиваемых разработчиком на создание программы.

Метрики оценки сложности делятся на 3 основных группы:

1. Метрики размера программ, или количественные метрики;
2. Метрики сложности потока управления программы;
3. Метрики сложности потока данных программ.

При этом метрики из одной группы могут использо-

ваться одновременно и в связке с метриками из других групп, для получения более точной оценки определенных характеристик или самого ПО в целом.

В данной работе мы используем метрики оценки сложности программы, использующих для этого граф потока управления программ (ГПУ), в частности, метрику цикломатической сложности, предложенную Томасом МакКейбом в 1976 году [2]. Метрика сложности, предложенная МакКейбом, называется цикломатической сложностью программы и может быть вычислена по формуле:

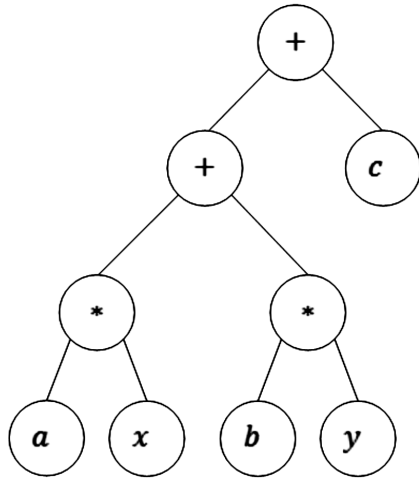
$$V(G)=E-N+2P, \quad (1)$$

где E – число дуг в графе потока управления программы; N – число вершин; P – число компонент связности графа.

Однако, оценка вычислительной сложности с использованием этой метрики может быть неполной, так как она дает достаточно субъективную оценку программы, и ориентирована больше на оценку стоимости разработки и стилизованных особенностей программиста, без учета сложности формул, топологии связей и прочих нюансов, которые в действительности оказывают сильное влияние на окончательную вычислительную сложность ПО.

Для оценки сложности и времязатрат необходимо уметь оценивать самый базовый элемент программы – формулы уравнений [3]. Для этого мы будем использовать двоичные деревья формул. Представим уравнения из системы с помощью бинарного дерева с использованием бинарных операций. Возьмем для примера линейное уравнение вида $ax+by+c=0$. Для оценки сложности берется левая часть уравнения и представляется в виде бинарного дерева (рис. 2).

Построение формулы в виде дерева дает нам возможность оценить сложность каждой отдельно взятой операции в формуле. Так как в уравнения математических моделей могут входить различные по точности переменные, операции с этими переменными будут занимать

Рисунок 2. Бинарное дерево формулы $ax+by+c$.

различное время вычисления и, соответственно, у них будет различная сложность. Несмотря на то, что в итоге все приводится к единой точности, во время вычисления она может постоянно меняться, поэтому нам важно исследовать каждую из операций по отдельности, для чего мы анализируем построенное бинарное дерево [4].

Мы рассматриваем дерево снизу вверх, начиная с самых последних элементов, так как именно они соответствуют переменным формулы. С их помощью мы можем определить сложность операции, соответствующей узлу, из которого исходят эти переменные, основываясь на точности этих переменных.

Умение находить сложность формул дает нам возможность оценить общую сложность программы с очень высокой точностью, в сравнении с базовой метрикой цикломатической сложности. По сути, мы разбиваем программу на минимальные части, каждая из которых является строчкой исходного кода, содержащей различные команды или математические операции, и эти части объединяются в узлы графа потока управления. После этого мы можем оценить сложность каждого отдельного узла ГПУ на основе его составляющих.

Формула оценки сложности выражения исходного кода S_v в узле ГПУ выглядит следующим образом:

$$S_v = \sum_n^{i=1} S_i^o \quad (2)$$

Где

S_i^o – сложность i -ой операции, n – общее кол-во операций в выражении.

Все оцениваемые выражения составляют узел ГПУ, и каждый такой узел можно разложить на множество деревьев формул.

Соответственно, сложность узла S_u определяется совокупностью оценок всех выражений, которые входят в него:

$$S_u = \sum_m^{i=1} S_i^v \quad (3)$$

где

m – общее количество оцениваемых выражений в узле.

Общая сложность операций в ГПУ определяется как сумма сложностей каждого узла графа:

$$S_p = \sum_N^{i=1} S_i^u \quad (4)$$

где

N – количество всех узлов ГПУ. Модифицированная цикломатическая сложность программы вычисляется на основе сложности ее ГПУ и общей сложности операций. Для этого находится десятичный логарифм от S_p , умноженный на цикломатическую сложность программы, найденную по формуле (1), – данная характеристика, обозначает порядок сложности программы:

$$V' = \log_{10}(S_p) \times V(G). \quad (5)$$

С помощью данной характеристики можно даже без расчета времени определить, за какое ориентировочное время может выполняться программа, но такая оценка зависит от конкретного вычислительного оборудования, поэтому использовать ее представляется возможным только после серии тестовых запусков программ различной сложности на конкретном оборудовании.

Эта оценка времени является приблизительной и просто дополняет модифицированную оценку сложности (хотя иногда может быть достаточно и только ее), а время выполнения программы для получения точного представления можно рассчитывать с помощью полиномов, описывающих среднее время вычисления различных операций, а также производительности исследуемого вычислительного оборудования.

Нахождение сложности формул – первый, базовый этап определения сложности программы, осуществляющей вычисления с повышенной точностью. Следующий, промежуточный этап – нахождение модифицированной цикломатической сложности, на основе уже известной нам метрики. Но, как сказано выше, двух этих оценок может быть мало, когда речь идет об очень ресурсоемких и долгих вычислениях, для которых разумно использовать распределенные вычисления, что позволяет получить результаты гораздо быстрее.

В этих случаях мы предлагаем использовать сети Петри для описания процессов, происходящих в программах, работающих в параллельном режиме, и оценка поведения таких сетей в совокупности с двумя предыдущими завершает общую оценку программы [5]. Оценка

сложности параллельных вычислительных потоков должна учитывать характер их выполнения на ЭВМ: если эти потоки обрабатываются в параллельном режиме, оценка сложности должна быть согласована с критической линией, сложность которой максимальна. На рис. 3 приводится иллюстрация к вышесказанному [6].

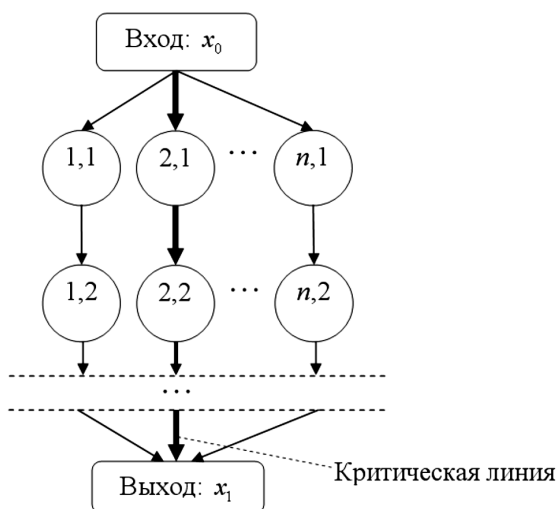


Рисунок 3. Параллельные вычислительные потоки.

Для определения модифицированной цикломатичес-

кой сложности параллельной программы нам нужно найти сумму максимальных сложностей всех параллельных друг другу потоков:

$$V'_p = \log_{10} \left(\sum_{i=1}^n \max(S_1^p, S_2^p, \dots, S_j^p) \right) \times V_S(G), \quad (6)$$

где n – количество максимальных по сложности потоков в программе, j – количество потоков в одной группе параллельных вычислений, $V_S(G)$ – сквозная цикломатическая сложность, основанная на ГПУ, построенному по проходящим через сеть Петри критическим линиям.

В данной работе были выведены формулы для оценки модифицированной цикломатической сложности (5) и времени выполнения программ, работающих в последовательном режиме. С помощью использования сетей Петри был предложен метод распараллеливания и выведены формулы оценки модифицированной цикломатической сложности (6) и времени выполнения программ, работающих в параллельном режиме. Таким образом, предлагается методика улучшения метрик, использующих граф потока управления для более точного определения сложности программ.

Данная работа выполняется в рамках проекта #1346 из реестра государственных заданий высшим учебным заведениям и научным организациям в сфере научной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Толстых С. С., Подольский В. Е., Оценка сложности крупноблочных облачных вычислений, использующих арифметику повышенной точности. Труды ИСП РАН, том 26, вып. 5, 2014 г., с. 29–64.
2. McCabe T.J., A complexity measure // IEEE Transactions on Software Engineering, vol. SE-2, no. 4, 1976. – с. 308–320.
3. Толстых С.С., Подольский В.Е., Бабичев А.М., Толстых С.Г. Вычислительная сложность решения систем линейных алгебраических уравнений: этап эксперимента, Вестник научных конференций. 2015. № 1–7 (1). с. 42–51.
4. Альфс Берзтисс. Глава 3. Теория графов. 3.6. Деревья // Структуры данных – М.: Статистика, 1974. – 131 с.
5. Федотов И. Е., Некоторые приёмы параллельного программирования. Учебное пособие. М.: Изд-во МГИРЭА(ТУ), 2008. – 188 с.
6. Толстых С.С., Подольский В.Е., Бабичев А.М., Толстых С.Г. Структурно-параметрическая минимизация орграфа облачной вычислительной системы, Вестник научных конференций. 2015. № 1–7 (1). с. 51–59.

© А.М. Бабичев, [zhelzhelk@yandex.ru], Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,



Санкт-Петербургский
международный
книжный салон

Time to read!
Время читать!
Time to read!

"Ни о чем не думает лишь тот,
кто ничего не читает."
Д.Дидро

Реклама

РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНДАМЕНТА ЗДАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩЕГО С ГРУНТОМ АНИЗОТРОПНОГО СТРОЕНИЯ У ОСНОВАНИЯ

CALCULATION OF STABILITY OF BUILDING BASEMENT THAT INTERACTS WITH SOILS OF THE ANISOTROPIC STRUCTURE

*A. Baimakhan
A. Aliyeva
A. Rysbayeva
R. Baimakhan*

Annotation

This paper researches trends and rules of formation of the tension concentrations along the perimeter of the basement of the ground floor, which interacts with soils of anisotropic structure. The work suggests calculation mechanical model to account for anisotropy of the ground base for the system defined as "building-basement-ground". The diagrams of normal to perimeter tangential and tangent components of tension are analyzed. We come to a conclusion that when studying the stability of soil base of anisotropic structure in this exercise, we reveal further reserves of bearing capacity of elements of the foundation.

Keywords: anisotropy, primer, foundation, foundation, method.

*Баймахан Айгерим Рысбеккызы
PhD докторант, Казахский национальный
университет им. Аль – Фараби
Алиева Айжамал Мадиевна
К.т.н., ассоциированный профессор,
Актюбинский университет
им. Сактагана Баишева
Рысбаева Айман Калиевна
К.т.н., ассоциированный профессор,
Казахская головная Академия
строительства и архитектуры
Баймахан Рысбек Баймаханулы
Д.т.н., профессор, Казахский
государственный женский
педагогический университет*

Аннотация

В данной статье исследуются закономерности образования концентраций напряжений по периметру фундамента цокольного этажа, взаимодействующего с грунтом сложного анизотропного строения. В работе предложена расчетная механическая модель учета анизотропии оснований грунта для системы "здание-фундамент-грунт". Анализируются эпюры нормальных к периметрам тангенциальных и касательных составляющих напряжений. При таком подходе к вопросу исследования устойчивости грунтового основания анизотропного строения дополнительно выявляются резервы несущей способности частей элементов конструкции фундамента.

Ключевые слова:

Анизотропия, грунт, основание, фундамент, метод.

Несмотря на соблюдение строительных норм и правил при возведении зданий и сооружений, порой они разрушаются и обрушаются, казалось бы без причины. Разрушения могут происходить как с течением времени, так и даже на стадии строительства. Причины их самые разнообразные. Например, разрушения в статическом состоянии связаны с плохими соединениями балок и других элементов конструкции; не до исследованностью грунтовых условия, их прочностных свойств, анизотропии строения, степени влагоемкости, консолидации, влажности связанные с фильтрационными и инфильтрационными процессами и наконец, степени неравномерности деформации грунта основания. Например, весной 2011 года впервые возведенные и еще не заселенные жителями ряд новых домов микрорайона "Бесоба" в городе Караганда начали один за другим на-

креняться и обрушаться за считанные недели (рисунок 1). Решением правительственной комиссии все дома нового микрорайона были снесены, соответственно были понесены огромные экономические потери. В том же году схожая картина имела место в г.Шанхай с 13-этажным домом. Ранее такое массовое обрушение имело место в городе Ниигата Японии (см. рис. 1).

Поэтому исследования напряженно-деформированного состояния (НДС) сложных грунтовых оснований и закономерности образования в них концентрации напряжений высотных зданий и сооружений, взаимодействующих с фундаментами, всегда остаются особо ответственным вопросом строительства.

С этой целью решен ряд практических задач по определению НДС таких сооружений методом конечных эле-



Рисунок 1. Обрушенные дома:

а- дома города Ниигаты, б-новые дома микрорайона города Караганды, в -рухнувший 13-этажный дом в г. Шанхай.

ментов с учетом анизотропии строения грунта.

На рис. 2 показана расчетная область задачи по определению НДС системы, состоящая из здания, фундаментного основания – цокольного этажа и грунтового основания сложного – горизонтально слоистого строения, с указанием граничных условий. Такое основание на практике встречается практически везде – во всех строительных площадках горных и предгорных территорий, которые образованы в результате длительных геологических процессов.

Решение задачи для выяснения механизма обрушения фундамента от совместного напряженного состояния с грунтами аналитическими методами архисложно, поскольку отсутствует механическая модель. Грунтовое основание горизонтально слоистого строения показанное на рис. 2, моделируем моделью транстропного массива Ж.С. Ержанова, Ш.М. Айтиалиева, Ж.К. Масанова [1].

Следуя этой работе запишем закон Гука для такой среды в компонентах напряжений $\sigma_x, \sigma_z, \tau_{xz}$ относительно компонентов деформации $\varepsilon_x, \varepsilon_z, \gamma_{xz}$ из трехмерного

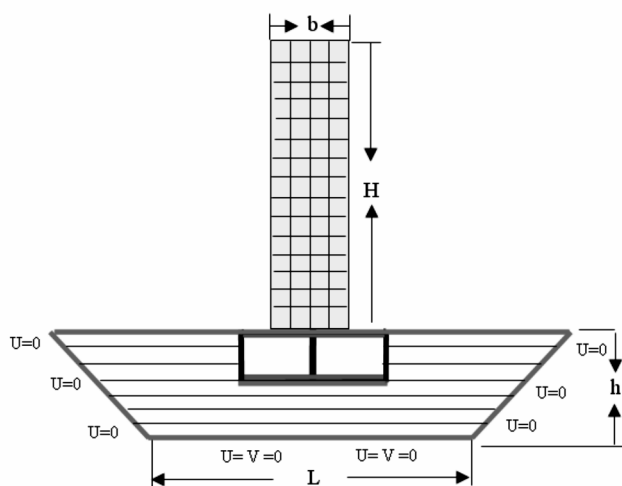


Рисунок 2. Расчетная область системы "Здание - фундамент - анизотропное основание".

случая в плоской задаче для горизонтальной слоистости:

$$\begin{aligned} \sigma_x &= c_{11}\varepsilon_x + c_{13}\varepsilon_z + c_{15}\gamma_{xz} \\ \sigma_z &= A_{31}\varepsilon_x + A_{33}\varepsilon_z + A_{35}\gamma_{xz} \\ \tau_{xz} &= A_{51}\varepsilon_x + A_{53}\varepsilon_z + A_{55}\gamma_{xz} \end{aligned} \quad (1)$$

который содержит 5 независимых коэффициентов:

$$\begin{aligned} n &= E_1 / E_2, \quad c_0 = (1 + \nu_1)(n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2), \\ c_{11} &= (E_1(n - \nu_2^2)) / c_0, \\ c_{13} &= A_{31} = (E_1(\nu_2^2 + m\nu_1)) / c_0, \\ c_{15} &= A_{51} = (\nu_2 E_1) / (n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2), \\ c_{33} &= ((1 - \nu_1)E_1) / (n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2), \\ c_{55} &= G_2. \end{aligned} \quad (2)$$

Теперь приведем краткий алгоритм решения задачи конечноэлементного моделирования.

Для области рисунка 2 составляем систему уравнений равновесия МКЭ в виде [2]

$$[R] \cdot \{U\} = \{F\} + \{P\}, \quad (6)$$

где $[R]$ – матрица жесткости системы; $\{U\}$ – вектор перемещений; $\{F\}$ – вектор геостатической силы, который действуют в полуплоскости от собственных весов грунтового массива и элементов конструкции цокольного этажа, $\{P\}$ – нагрузка от гравитационного веса зданий. Система уравнений (1) решается любым из численных методов, применяемых в МКЭ, например методом Гаусса–Зейделя. Компоненты деформаций и напряжений последовательно вычисляются с помощью следующих матричных соотношений [1].

$$\{\varepsilon\} = [B]\{U\}, \quad (7)$$

$$\{\sigma\} = [D]\{\varepsilon\}, \quad (8)$$

где $\{\varepsilon\}$ и $\{\sigma\}$ – вектора компонента деформаций и напряжений и $[D]$ – матрица упругих характеристик, состоящая из упругих постоянных для массивов изотропного и анизотропного строения, которые вычисляются выражениями (2), (4) и (5)

Для выполнения исследования по разработанным выше алгоритмам выбраны следующие геометрические размеры расчетной области: высота зданий 80м, ширина зданий 12м, высота основания фундамента 15м, высота фундамента 5м, ширина по основанию расчетной области на земной поверхности 40м, ширина оснований 30м и высота расчетной области 15м.

С помощью методик описанных в работе [1], [2], [3]. поперечное сечение системы "здание – фундамент – грунт" (рисунок 1а), были разбиты на 12 324 изопараметрических конечных элементов четырехугольной формы

с общим количеством узловых точек 12 680. Порядок решаемой системы линейных алгебраических уравнений (6): $M=25162$. Заданная точность вычисления: $\text{Eps}=0.000001$.

Физико – механические свойства материалов:

1. Грунтовое основание анизотропного строения –

$$\begin{aligned} E_1 &= 0.223 & E_2 &= 0.182 & G_2 &= 0.12 \\ \nu_1 &= 0.383 & \nu_2 &= 0.188 & \gamma &= 2.2; \end{aligned}$$

2. Железобетонная стенка здания:

$$E = 0.230 \quad \nu = 0.30 \quad \gamma = 2.3;$$

3. Фундамент – стена цокольного этажа

$$E = 25 \quad \nu = 0.36 \quad \gamma = 2.4;$$

Основная система уравнений (6) – уравнение равновесия МКЭ решена методом Гаусса – Зейделя. Предварительным решением тестовой задачи еще нетронутым сплошном массиве грунта полуплоскости по выполнению условий Гейма и гипотез Динника установлены фактические линейные размеры котлована, показанный на рисунке 2.

По найденным компонентам вектора неизвестных перемещений $\{U\}$ – вычислены компоненты деформаций и напряжений выражениями (7) и (8).

На рисунках 3а и 3б представлены некоторые результаты этих исследований в виде окружающих периметр фундамента нормальных к контуру фундамента и зданий тангенциальных σ_n^θ и касательных напряжений $\tau_{n\theta}$, которые вычислены следующими формулами теории упругости:

$$\begin{aligned} \sigma_{nr} &= \sigma_x \cos^2 \theta + \sigma_z \sin^2 \theta + 2\tau_{xz} \sin \theta \cos \theta, \\ \sigma_{n\theta} &= \sigma_x \sin^2 \theta + \sigma_z \cos^2 \theta + 2\tau_{xz} \sin \theta \cos \theta, \\ \tau_{nr\theta} &= (\sigma_z - \sigma_x) \cos \theta \sin \theta + \tau_{xz} (\cos^2 \theta - \sin^2 \theta). \end{aligned} \quad (9)$$

Угол θ в этих выражениях является полярным углом между нормалью n к поверхности контуров и абсциссой декартовой системы координат xoz .

На первом из этих рисунков (рис. 3а) показаны эпюры напряжений σ_n^θ по всему периметру зданий и фундамента. Знаки соответствуют сжатию (-) и растяжению (+). Величина этого основного сжимающего напряжения от крыши вниз до основания, растет пропорционально высоте. Из-за гравитационного веса зданий и геостатического сжатия грунтовой толщи, фундамент подвергается сложному напряженному состоянию. В нижних угловых областях цокольного этажа знаки эпюр напряжений меняются от минуса к плюсу, то есть от сжатия к растяжению. При этом наибольшей по величине сжатие испытывают боковые области крайних двух стен и основание

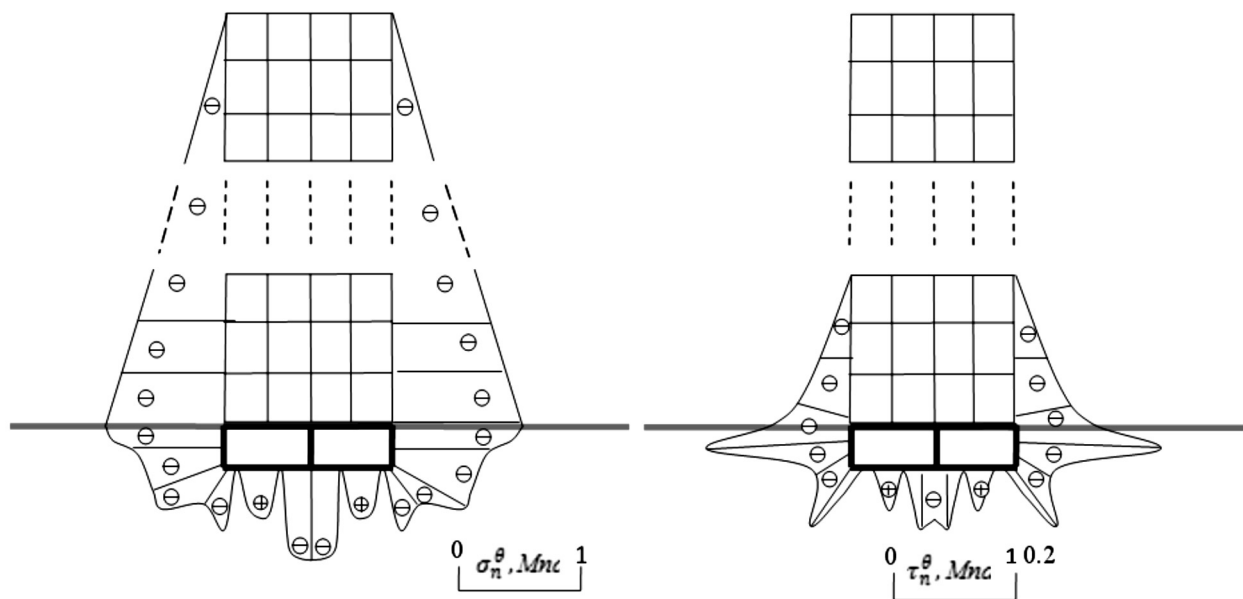


Рисунок 3. Эпюры нормальных тангенциальных напряжений σ_n^θ по периметру зданий и фундамента (а) и нормальных касательных составляющих напряжений $\tau_{n\theta}$ (б), от гравитационного веса здания P, Mna и геостатических сил у основания $\gamma H, Mna$

средней стенки. Полы двух комнат цоколя испытывают направленные вверх растягивающие напряжения со знаком плюс.

Как видно из рисунка 3б, значительно большее растягивающее напряжение испытывают угловые области стенок зданий и цокольного этажа. Такие же отрывные напряжения наблюдаются в углах затупления оснований

фундамента и средней стенки.

Таким образом, полученные в результате исследования, закономерности напряженных состояний оснований фундамента раскрывает несущую способность частей элементов конструкции фундаментного основания. Тем самым, это позволит проектировщикам учесть данные обстоятельства и заранее предпринять меры по усилению частей сегментов основания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баймахан Р.Б. Расчет сейсмонапряженного состояния подземных сооружений в неоднородной толще методом конечных элементов. Монография (Под ред. академика Ш.М. Айталиева. – Алматы, 2002. – С. 232).
2. Баймахан Р.Б., Сейнасинова А.А. Монография. Напряженное состояние слабосвязанного массива в окрестности подземной выработки. МОН Кыргызской Республики. Бишкек 2014. 170с.
3. Рысбаева А.К. Разработка анизотропной модели строения селезащитных грунтовых плотин и обоснование инновационной технологии ее возведения Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Бишкек 2014, 22с.
4. Сейнасинова А. А. Напряженное состояние слабосвязанного массива в окрестности подземной выработки с учетом естественных и искусственных неоднородностей. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Алматы 2010, 21с.

© А.Р. Баймахан, А.М. Алиева, А.К. Рысбаева, Р.Б. Баймахан, (baimahan-aigerim@mail.ru), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ ДЛЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ

INCREASE OF INTERACTION EFFICIENCY IN WEB APPLICATIONS FOR TEAM COLLABORATION

A. Veselkov

Annotation

The represented article is addressed to research a concept of "team collaboration". In the article, there are described main facilities, which are used for the organization of joint activity of any group of people. There are also described ways for increasing an efficiency of interaction between participants of the group. One of the main methods of team collaboration efficiency increasing considered in article is a use of the voice messages, which possess a number of advantages in comparison with the text one. Besides, author considers the existing web applications, which could provide a basis for team collaboration process.

Keywords: team collaboration, web application, journalizing, voice message, cloud storage, interactive board, project management system.

Веселков Алексей Сергеевич

*Санкт-Петербургский национальный
исследовательский университет
информационных технологий,
механики и оптики*

Аннотация

Представленная статья направлена на исследование такого понятия как "совместная работа". В статье описаны основные средства для организации совместной деятельности группы людей, а также способы для повышения эффективности взаимодействия между участниками группы. Одним из основных рассматриваемых в статье способов повышения эффективности совместной работы является использование голосовых сообщений, имеющих ряд преимуществ по сравнению с текстовыми. Кроме того, в работе рассматриваются существующие веб-приложения, на базе которых можно организовать процесс совместной работы.

Ключевые слова:

Совместная работа, веб-приложение, журналирование, голосовое сообщение, облачное хранилище, интерактивная доска, система управления проектов.

Общепризнано, что современного человека должны отличать ответственность и инициативность, продуктивность и эффективность, адаптивность к динамично меняющимся условиям, способность к множественным выборам.

Для формирования вышеперечисленных качеств важно обогатить повседневную жизнь многообразием личностно-ориентированных технологий, в частности, организацией самостоятельной работы в развитой информационной среде. Одной из таких форм самостоятельной работы является совместная работа.

Совместная работа (англ. collaboration) – это когда два человека или больше работают вместе для достижения общей цели [1]. Такое понятие как совместная работа сейчас популярно как никогда. Понятие "совместной работы" означает, что некоторый сетевой сервис предоставляет возможность одновременной работы сразу несколькими пользователями, которые трудятся над решением общей задачи. Сетевые сервисы позволяют вести совместную работу над проектом в удаленном режиме, помогают руководить ходом проекта, заниматься распределением задач в онлайн режиме, создать список часто задаваемых вопросов или форум по заданной теме.

В современных условиях совместная работа представляет собой дистанционную работу, субъектом которой является рабочая группа. Рабочая группа – это группа с общей целью, действия которой направлены на разработку продукта, проведение исследований и создание проекта.

Членами группы могут являться как разработчики с общим видением для создания некоего продукта в рамках предприятия, так и обычные студенты, выполняющие какой-либо проект в рамках университета. Также, к участникам группы может быть подключен эксперт – это специалист в отдельной области, обладающий определенными знаниями и опытом, помогающими эффективно решать поставленные задачи.

Поскольку речь идет о дистанционной работе, то необходимо иметь в виду, что некоторое веб-приложение предоставляет средства для организации совместной работы.

Веб-приложение – это приложение, работающее на платформе Web, т.е. использующее для взаимодействия с пользователем веб-сервер, работающий по протоколу HTTP и браузер, интерпретирующий страницы HTML [2].

Рассматривая веб–приложения в качестве площадки для совместной работы, необходимо учесть основные компоненты, необходимые для организации данного вида работы. В первую очередь, веб–приложение должно позволять объединять пользователей в группы. Во вторую очередь, группе пользователей необходимо предоставить файловое хранилище для размещения и хранения материала, который был накоплен в течение работы над проектом. Также в веб–приложении должны быть предоставлена возможность создавать и читать файлы, редактировать их вместе с участниками группы в режиме реального времени, делиться файлами с коллегами, выполнять поиск файлов, используя различные фильтры и теги.

Главное, для взаимодействия участников группы данный сервис должен предоставлять возможность журналирования. В классическом варианте, журнал – это книга или тетрадь для периодической записи наблюдений, событий, решений, операций. В нашем случае, журнал представляет собой последовательность сообщений, комментариев, расположенных в хронологическом порядке, имеющих дату и время отправления, а также имя отправляющего. Журнал хранит все записи участников группы, а также позволяет взаимодействовать её участникам, практически без использования электронной почты.

Для эффективного взаимодействия людей мало одного текстового формата сообщений, желательно дополнить журнал голосовыми сообщениями, так как голосовые сообщения имеют ряд преимуществ по сравнению с текстовой формой. Самое главное преимущество состоит в экономии времени как одного из самых ценных ресурсов современного человека. Любой участник группы может записать голосовое сообщение и поместить его в журнал группы. В дальнейшем, все участники группы могли бы прослушать данную запись, принять к сведению прослушанную информацию и, возможно, оставить к ней комментарии. Создание голосовых сообщений во многом экономит время, например, если пользователю необходимо набрать текст большого объема, быстрее его записать в виде голосового сообщения, нежели набирать на клавиатуре вручную. Также голосовые сообщения передают интонацию голоса, что невозможно в обычной текстовой форме.

Интеграция веб–приложения для совместной работы с мобильными устройствами имела бы дополнительное преимущество при создании голосовых сообщений. Ведь современный человек намного больше времени проводит вместе с телефоном или планшетом, нежели около ноутбука или стационарного компьютера. Во многом удобнее производить запись и прослушивание голосовых сообщений, сделанных товарищами по группе, не отвле-

каясь при этом от своих дел. При наличии голосовых сообщений журнал станет насыщеннее, а значит, и эффективность совместной работы возрастет.

Веб–приложения, на базе которых можно организовать совместную работу, условно можно разделить на три группы:

1. Файловые хранилища;
2. Интерактивные доски;
3. Системы для управления проектами.

В качестве файловых хранилищ, как правило, используются облачные файловые хранилища. Одно из самых популярных приложений, использующих облачные технологии, в настоящий момент – Dropbox [3]. Участники группы могут объединиться в группы, создать себе виртуальное хранилище и делиться друг с другом документами и файлами. Приложение подходит для совместной работы с файлами, но для совместной работы желательно также ведение журнала. Такой возможности Dropbox не предоставляет, но существуют способы, как можно реализовать функционал журналирования, например, с использованием общего текстового файла для всей группы, в котором участники будут оставлять свои записи. Голосовые сообщения могут быть записаны стандартными средствами ПК или смартфона и отправлены как звуковые файлы в виртуальное хранилище.

Интерактивные доски представляют собой рабочую плоскость, на которой можно размещать не только текст, но и различные рисунки, иллюстрации, математические формулы и др. Примером такого веб–приложения является Twiddla [4]. Указанное приложение предоставляет возможность вести совместную работу в узком направлении, например, создании стенгазет или других творческих проектов, где не требуется хранение большого количества файлов; позволяет обмениваться текстовыми сообщениями, а также предоставляет возможность создания аудиоконференций. Данное приложение опять–таки не позволяет создавать голосовые сообщения.

Под системами для управления проектами понимаются, как правило, приложения, используемые средними и крупными компаниями для управления внутренними бизнес–процессами. На настоящий момент имеется целый ряд веб–ресурсов, предназначенных для управления проектами в различных компаниях, на базе которых можно организовать совместную работу.

В качестве примера можно рассмотреть систему Assembla [5]. Assembla – полноценный сервис для команды, занимающейся разработкой ПО. Приложение предоставляет собой объединение участников в группы как для работы над одним, так и над несколькими проектами в рамках одной компании, предоставляет участни-

кам файловое хранилище, необходимое для размещения и хранения всего материала. Журналирование процесса в приложении можно обеспечить через систему тикетов или через меню групповой рассылки сообщений, где каждый участник может не только оставлять сообщения под своими именами, но и комментировать сообщения своих коллег.

Как правило, подобные системы используются средними и крупными компаниями для организации всех бизнес-процессов компании, хранения документации, управления проектами и др. В рамках учебного процесса, а также для личных нужд использование таких систем является нецелесообразным в связи с их избыточной функциональностью и комплексностью самой системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ephraim Freed, "Cutting through the hype: what "collaboration" really means" [Электронный ресурс] – 2014. – Режим доступа: <http://www.thoughtfarmer.com/blog/what-collaboration-really-means/>
2. Любимова Е.М., Разработка Web-приложений средствами языка PHP: учебное пособие. / Любимова Е.М. – Елабуга: Филиал К(П)ФУ в г.Елабуга, – 2013. – 148 с.
3. Обзор возможностей программного обеспечения DropBox [Электронный ресурс] – 2016. – Режим доступа: <https://www.dropbox.com/tour/1>
4. Обзор возможностей программного обеспечения Twiddla [Электронный ресурс] – 2016. – Режим доступа: <http://www.twiddla.com/About/About.aspx>
5. Обзор возможностей программного обеспечения Assembla [Электронный ресурс] – 2016. – Режим доступа: <https://www.assembla.com/about>

© А.С. Веселков, (alekseyves91@gmail.com), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,



КАЗАНСКАЯ
ЯРМАРКА

23-я международная специализированная выставка

НЕФТЬ ⚡ ГАЗ ⚡ НЕФТЕХИМИЯ



16+

Проектирование и строительство объектов для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности

7-9
СЕНТЯБРЯ
Казань, 2016

Нефтехимия и нефтепереработка: современная продукция, технологии, оборудование и материалы. Сбор, транспортировка и хранение нефти, нефтепродуктов и газа





При поддержке:
Правительства Республики Татарстан и Президента Республики Татарстан



ТАТАРСТАНСКИЙ
НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЙ
ФОРУМ

деловая программа выставки - активная площадка,
содействующая развитию науки и бизнеса

www.oilexpo.ru



420059, г. Казань, Оренбургский тракт, 8
ОАО «Казанская ярмарка»
тел./факс: +7 (843) 570-51-14, 570-51-11
e-mail: d2@expokazan.ru, d3@expokazan.ru
www.expokazan.ru

РЕКЛАМА

ЭВОЛЮЦИЯ НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ (Часть 1)

THE EVOLUTION OF SCIENTIFIC DISCIPLINES IN TERMS OF INFORMATION THEORY (Part 1)

*S. Gorelik
I. Ivanov
Y. Markov
M. Chernyshkova*

Annotation

This paper considered questions about evolution of scientific concepts on the basis of information theory of the interaction of objects and examples of the use of this approach to the creation of new knowledge, which can be implemented in the form of technological, social and / or business decisions. Based on this approach to study the effect of factors influencing and affecting the development and design of various applied sciences. It is shown that the way people thought about the world made out in scientific disciplines influenced by a number of factors, arising from the needs of conservation and development of human society, but at the same time, formed the scientific knowledge becomes a factor, one way or another affecting their societies. It analyzes the historical process of the evolution of scientific disciplines, based on information-theoretic notions about the nature of scientific knowledge and understanding of the process from a single point of view, as well as prospects for the practical realization of this approach arising from the decisions and methods.

Keywords: evolution, information, control, prediction, system analysis, analogy.

Горелик Самуил Лейбович

Д.т.н., профессор,

Университет ИТМО, Санкт–Петербург

Иванов Игорь Алексеевич

Аспирант, Университет

ИТМО, Санкт–Петербург

Марков Яков Григорьевич

К.т.н., профессор, Международный

Банковский Институт,

Санкт–Петербург

Чернышкова Мария Александровна

Аспирант, Университет

ИТМО, Санкт–Петербург

Аннотация

В работе рассматриваются вопросы эволюции научных представлений на основе информационной теории взаимодействия объектов и примеры использования такого подхода к созданию новых знаний, которые могут быть реализованы в виде технологических, социальных и/или бизнес-решений. На основе рассматриваемого подхода исследовано влияние факторов, воздействовавших и воздействующих на развитие и оформление различных прикладных наук. Показывается, что представления людей об окружающем мире оформлялись в научные дисциплины под влиянием ряда факторов, возникающих из потребностей сохранения и развития человеческого общества, но, в то же время, сформированные научные знания становились факторами, так или иначе влияющими на создавшее их общество. Анализируется исторический процесс эволюции научных дисциплин на основе теоретико-информационных представлений о сути научных знаний и осмысление этого процесса с единой точки зрения, а также перспективы практической реализации вытекающих из рассмотренного подхода решений и методов.

Ключевые слова:

Эволюция, информация, управление, прогнозирование, системный анализ, аналогия.

Введение

Одной из интереснейших проблем современной науки является анализ связей между различными знаниями, содержащимися в научных теориях, которые, по первому впечатлению, кажутся независимыми. Отсутствие понимания указанных связей часто приводит к неадекватному восприятию различных явлений, которые пытаются объяснить без учета известных достижений современной науки.

История науки наглядно демонстрирует движение на-

уки в сторону математизации и информатизации. Осмысление исторических фактов и событий на основе современных представлений позволяет не только лучше понять и оценивать прошлое, но и создавать будущее.

В данной работе рассматриваются вопросы эволюции научных представлений на основе теории информации. На основе рассматриваемого подхода исследовано влияние факторов, воздействовавших и воздействующих на развитие и оформление различных прикладных наук. Показывается, что представления людей об окружающем мире оформлялись в научные дисциплины под влиянием

ряда факторов, возникающих из потребностей сохранения и развития человеческого общества, но, в то же время, сформированные научные знания становились факторами, так или иначе воздействовавшие на создавшее их общество.

Целью настоящей работы является анализ исторического процесса эволюции научных дисциплин на основе теоретико-информационных представлений о сути научных знаний и осмысление этого процесса с единой точки зрения, а также перспективы практической реализации вытекающих из рассмотренного подхода решений и методов.

1. Наука и теория информации

Понятие "информация" появилось в языке человека очень давно, но стало научным только в 20-м веке после работ А. Колмогорова [4], Н. Винера [2], К. Шэннона [11]. Споры о том, что такое информация не утихают до сих пор. Некоторые ученые полагают, что информация – это нематериальное явление, а только отображение материальных процессов в голове человека. Такой подход отражает примитивность взгляда на материальное и нематериальное, сформировавшегося еще во времена Аристотеля и Платона и резко усилившего свое влияние под воздействием марксистских теорий, особенно в их простейших интерпретациях.

Современная наука однозначно связала понятие "информация" с понятием "энергия", которое исключает всяческие домыслы о нематериальном характере информации. Информация передается от одного объекта другому, при этом затрачивается энергия, которая связана с количеством передаваемой информации и способом ее передачи. В последнем утверждении отражается связь затрачиваемой энергии со способом представления и тем носителем, с помощью которого информация передается от одного объекта к другому. Можно утверждать, что все объекты живой и неживой природы информационно взаимодействуют между собой [2, 3, 5].

Процесс информационного взаимодействия (связанного с передачей энергии) существует в природе вне зависимости от человека и его сознания. Но передать информацию не значит сообщить другому объекту что-то новое, что неизвестно ему до этого. Новая информация называется "сообщением" и передача сообщения является реальной целью процесса информационного взаимодействия. Получатель обрабатывает информационный поток, чтобы выделить сообщение, а, если не находит его, то в его состоянии ничего не изменяется, хотя некоторые энергетические процессы, связанные с обработкой, повлияли на энтропию. Если сообщение обнаружено, то получатель использует свою память для хранения новых знаний, содержащихся в полученном сообщении.

При этом он кодирует сообщение, чтобы сэкономить ресурсы памяти.

Все указанные процессы могут быть описаны математически и позволяют рассматривать формирование научных знаний как передачу, получение, обработку, хранение и дальнейшее использование хранимых сообщений для собственных нужд объекта или для их передачи другому объекту в преобразованном виде. Цель обработки информации – удалить шумы, которые мешают восприятию и снижают достоверность и полноту сообщения и максимально сократить избыточность (следствие коррелированности содержащихся в принятом потоке данных) передаваемой информации для последующего хранения, так как ресурсы памяти не бесконечны. Можно отметить, что принцип сокращения информационного объема сообщения состоит в переходе от поэлементного описания к описанию связей, затем к описанию аналогий между связями, а на самом высоком уровне – к описанию аналогий между аналогиями [3].

Человек, как один из объектов природы, начал с изучения отдельных фактов (поэлементное описание), потом стал заниматься связями между ними (классификация), а затем открыл законы природы, позволяющие, согласно Гельвецкому, "легко возмещать незнание некоторых фактов знаниями некоторых принципов".

Человеческие взгляды на природу эволюционировали в соответствии с тем объемом данных, которые приходилось обрабатывать, хранить, передавать, использовать для управления жизненно важными процессами. Соответственно, требовалось больше ресурсов для обеспечения указанных информационных процессов. Для этого создавались новые средства связи (для передачи сообщений), новые носители (например, книги) для хранения. Есть предположение, что и мозг человека развивался в соответствии с запросами, которые диктовала необходимость обрабатывать и хранить все большие объемы данных (поочередно и постепенно увеличивался объем мозга и развивались способности к обработке и хранению).

Эволюционный процесс развития научного знания в целом и каждой дисциплины в отдельности связан с тем, что накопление объема данных, собираемых учеными (формирование больших баз данных – Data Base), приводит к кризисному процессу, обусловленному невозможностью эффективно использовать накопленные данные для принятия управленческих решений. Такая ситуация фактически прерывает процесс постепенного накопления новых данных до тех пор, пока не появятся ученые, которые смогут найти связи между данными (закономерности), позволяющими не хранить в оперативно доступных отделах памяти слишком много фактического материала, практически недоступного для использования, а заместить часть хранимых данных на хранение знаний,

которые представляют из себя обобщенные описания в виде законов, формул, общих признаков и т.п. (другими словами, перейти к описаниям на основе онтологической базы знаний ("knowledge base")). Указанные описания невозможны без использования специального языка. Таким общим языком в науке стала математика. Математические описания позволяют в нужный момент найти похожие объекты по небольшому набору признаков, рассчитать по формулам конкретные факты на основании общих данных и некоторых начальных (граничных) условий, которые занимают относительно небольшое место при хранении. В результате, научная дисциплина преодолевает кризис, вызванный необходимостью хранения большого количества разрозненных фактов и переходит на новый виток своего развития, при котором снижаются текущие требования к объему оперативной памяти, необходимой для хранения данных, но возрастают требования к тем системам, которые обеспечивают обработку данных (процессинг). Указанная тенденция прослеживается не только на уровне теоретических представлений, но и на уровне создания инструментария для научных исследований.

Можно утверждать, что при развитии научных дисциплин реализовывались классические принципы, которые лежат в основе теорий информации и управления и описывают информационные взаимодействия между объектами живой и неживой природы.

Суть этих принципов в том, что человеческое сообщество (и отдельные его группы) рассматривается как открытая социальная система, существующая и развивающаяся как объект управления в открытом пространстве (т.е. информационно взаимодействующим с другими объектами среды обитания) и реализующим механизмы продления своего жизненного цикла путем такого эволюционного развития внутренних структур, которое обеспечивает устойчивость сообщества к изменяющимся внешним факторам. Это утверждение вытекает из пионерских работ З. Фрейда [9], в которых впервые сформулированы основные мотивации человека к сохранению своего вида, и Н. Винера [2] о человеке и обществе как объектах живой природы, управляемых с помощью обратных связей.

2. Наука как информационная система

С философской точки зрения, наука – это форма духовной деятельности людей, направленная на производство знаний о природе, обществе и о самом познании, имеющая целью постижение истины и открытие новых законов [8]. С другой точки зрения, которая используется в настоящей работе, наука – это система, производящая интеллектуальные (научные) продукты и наукоемкие технологии, основанные на интеллектуальных продуктах. Как и любая система, она состоит из объектов (научных лабо-

раторий, институтов и т.д.), которые взаимодействуют между собой на информационном уровне. Наука взаимодействует с внешними природными и социальными объектами, которые могут быть как предметом исследования, так и потребителем научных и производных от них интеллектуальных продуктов (знаний). Приведенные определения не противоречат друг другу, но позволяют рассматривать научные процессы с разных точек зрения.

Система, которую называют "наукой", содержит в своей структуре объекты, которые занимаются производством научных интеллектуальных продуктов (теорий), прогнозированием ожидаемых результатов (гипотез), исследованиями для проверки прогнозируемых результатов (эксперимент), внесением корректировок в интеллектуальные продукты и в подсистемы, их создающие, по результатам проверки гипотез (через механизмы обратной связи), внедрением разрабатываемых продуктов в другие системы (через прикладные и технологические разработки), мониторинг результатов внедрения (через механизмы финансирования научных разработок и реакции общества), формулирование на основе данных мониторинга новых задач и т.д.

В такой постановке можно рассмотреть функциональную схему науки в виде множества взаимосвязанных в информационном смысле объектов, реализующих систему управления на основе обратных связей, включающую:

- ◆ мониторинг предметной области;
- ◆ формирование информационных продуктов в виде научных работ на основе созданных ранее и накопленных в "Knowledge Data" знаний, полученных из экспериментов и наблюдений за естественными и/или искусственно создаваемыми объектами,
- ◆ принятие решений по результатам мониторинга предметной области
- ◆ исполнение решений на основе принятых решений.

3. Спираль эволюции научных дисциплин

Потребность человеческого общества в науке как форме производства знаний на основе накапливаемого опыта возникла уже на ранних стадиях развития человечества. Увеличение объема накапливаемых знаний и данных, на основе которых они формировались, а также усложнение технологий требовали совершенствования средств для обработки, хранения и передачи данных. При накоплении большого объема данных возникают две главные проблемы: как и где их хранить и как ими пользоваться для интерпретации, чтобы создавать полезные знания? Чтобы эффективнее обработать большой объем данных, используя коллективный разум научно-исследовательского сообщества, необходимо совершенствовать и сделать более доступными системы коммуникации.

Именно по этому пути шла и продолжает идти наука. На каких-то этапах развития память стоит существенно дешевле и становится доступнее, при этом не создается проблем для хранения данных, а на других становится более доступным процессинг, который создается на основе знаний, получаемых в процессе обработки данных и знаний предыдущих поколений.

Таким образом, происходит естественная эволюция науки. На современном этапе наблюдается преобладание памяти. Она более дешевая и многим кажется, что практически все данные можно хранить в слабоструктурированном виде, затем постепенно обрабатывать и превращать в знания. Но увеличение объема слабоструктурированных данных неизбежно усложняет алгоритмы их обработки из-за резкого увеличения так называемых "шумов" (мешающей информации), требует большего времени на их систематизацию. Можно утверждать, что борьба между концепциями Big Data и Knowledge Data стимулирует эволюционное развитие и является важнейшим фактором, определяющим развитие науки.

Параметры инфокоммуникационных систем также существенно влияют на развитие инструментальной базы науки, что приводит к постоянному расширению предметной области. Преобразование большого количества данных, полученных в ходе экспериментов, в знания на современном научном языке называется кодированием информации для сокращения ее избыточности, что важно для повышения эффективности систем хранения, обработки и передачи информации. Невыгодно передавать шумы и первичные данные. Гораздо выгоднее передавать знания, на основании которых данные могут быть вычислены или предсказаны (даже без дорогостоящих экспериментов).

4. Этапы эволюции научной дисциплины

На первоначальном этапе оформления совокупности научных знаний в научную дисциплину в ней начинают использоваться математические описания для классификации накопленных знаний. Многие естественные науки (медицина, ботаника, зоология, минералогия и др.) прошли эту стадию еще в средние века. Некоторые, в частности, социальные науки, в конце 19-го – начале 20-го веков.

Второй этап формирования научной дисциплины в науку характеризуется активным использованием методов измерений и статистической обработки результатов для поиска и описания закономерностей и проверки соответствия теории результатам экспериментов. Этот этап характерен для первой половины 20-го века. Тенденции затронули не только естественные науки, но и науки гуманитарной группы (математическая лингвистика, структурный анализ в литературе и т.п. [7, 10]).

Следующий этап в развитии научной дисциплины, который оформился во второй половине 20-го века и развивается в настоящее время, характерен использованием универсальных методов теоретического анализа на основе математических моделей и теории управления (первый, кто сформулировал этот подход, был Н. Винер в знаменитой работе [2]).

Многие ученые обращали внимание на то, что теория информации может стать универсальным языком для различных научных дисциплин, а основанная на ней информационная технология основой для практического внедрения результатов научных исследований в практику, и использовали этот факт в своих работах [1, 3, 4, 11, 12, 6]. Но быстрое движение в этом направлении становится возможным только в настоящее время в связи с бурным прогрессом цифровых технологий и появлением сверхмощных и доступных технических средств для обработки, хранения и обработки информации.

На современном этапе науки наметилось еще большее усиление математизации естествознания, что повлекло увеличение уровня его абстрактности и сложности. Однако, математизация позволила и сблизить разные научные дисциплины на основе метаязыка для междисциплинарных общений, который основан на теории информационных взаимодействий, позволяющий перейти к количественным моделям для описания систем и объектов, составляющих предмет исследования той или иной научной дисциплины [3].

Выделяются следующие основные признаки, которые, в принципе, определяют степень развития той или иной научной дисциплины:

- ◆ использование информационных (цифровых) моделей изучаемых объектов и явлений для описания основных закономерностей, по которым можно прогнозировать их поведение в тех или иных условиях;
- ◆ наличие модели информационного взаимодействия объектов и систем, состоящих из множества объектов;
- ◆ наличие технологии экспериментальной оценки численных параметров, описывающих модель, в том числе и в первую очередь, на основании измерения параметров информационных сообщений и сигналов, отправляемых и получаемых объектами и системами друг другу;
- ◆ наличие алгоритмов для сравнения результатов оценки с полученным ранее прогнозом;
- ◆ наличие алгоритмов (в первую очередь эвристических) для принятия управленческих решений на основе результатов сравнения;

Модель должна предусматривать соответствующие подсистемы, входящие в изучаемую систему или объект, которые обеспечивают поддержку указанных операций:

- ◆ выработки и передачи сообщений;

- ◆ приема и обработки (фильтрации) сигналов (для выделения полезных сообщений);
- ◆ измерения и оценки параметров;
- ◆ принятия управляющих решений;
- ◆ исполнительные механизмы для выполнения решений.

На основании изложенного можно прогнозировать, что в ближайшие годы будет усиливаться тенденция к объединению и/или поглощению одних научных дисциплин другими. Яркие пример – слияние таких прикладных дисциплин как радиосвязь, телевидение, телефония, вычислительная техника, локация и некоторые другие в единую научную дисциплину "информационная технология". Математические модели на основе генетических представлений стали основой интеграции наук биологической группы. Интеграционные преобразования ожидают науки социально-экономической группы и ряд гуманитарных наук. Методы, основанные на математических теориях, часто применяются при анализе социально-политических процессов, что позволяет прогнозировать качественный скачок этих дисциплин в ближайшее десятилетие.

Указанные тенденции однозначно диктуют необходимость усиления роли информационных и других фундаментальных наук в образовании, особенно на ранних стадиях. В противном случае, учебные планы всегда будут отставать от развития научных дисциплин. Фундаментальные знания можно быстро научиться использовать в новых прикладных исследованиях и разработках, но адаптироваться к новым дисциплинам без фундаментальных знаний гораздо сложнее.

Заключение

1. Наука – это социальная система, созданная человеческим обществом, которая развивается по эволюционным законам, определяемым чередующимися процессами накопления данных и формирования на их основе знаний, которые сверяются с новыми данными и корректируются на следующем этапе эволюции;

2. Фундаментальная наука изучает закономерности между фактами, аналогии между закономерностями и, даже, аналогий между аналогиями. Методология научного исследования на основе метода аналогий – одна из наиболее продуктивных и широко используемая в современной науке.

3. Прикладные науки различных групп (прикладная математика, биология, медицина, инженерно-технические и технологические дисциплины, социально-гуманитарные науки) используют знания фундаментальных наук и накопленные в своей отрасли данные, что возможно только при использовании общего языка междисциплинарного общения. Такой метаязык успешнее всего реализуется на основе теоретико-информационных подходов, что позволяет эффективно использовать метод аналогий в процессе развития прикладных наук различного направления.

4. Современная тенденция заключается в сближении методологии различных научных дисциплин на основе "цифровизации" описаний и моделей, что характерно как для естественных и технических наук, так и для социальных и гуманитарных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бриллюэн Л. Наука и теория информации / под ред. В.Д. Козлова – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1960. – 286 с.
2. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине / Пер. с англ. И.В. Соловьева и Г.Н. Поварова; под ред. Г.Н. Поварова – 2-е издание. – М.: Наука, Главная редакция изданий для зарубежных стран, 1983. – 344 с.
3. Горелик С.Л., Марков Я.Г. МЕТАЯЗЫК ДЛЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО НАУЧНОГО ОБЩЕНИЯ / Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11158> (дата обращения: 30.03.2016).
4. Колмогоров А. Н., Три подхода к определению понятия "количество информации" / Проблемы передачи информации. – 1965. – Том 1, – Выпуск № 1. – С. 3 – 11.
5. Кузнецов Н.А. Информационное взаимодействие в технических и живых системах / Информационные процессы. – 2001. – Том 1. – № 1 – стр. 1–9.
6. Лебедев Д.С., Цуккерман И.И. Телевидение и теория информации. / М.: Энергия, 1965. – 218 с.
7. Лотман Ю.М. Избранные статьи в трех томах.Т.1. Статьи по семиотике и топологии культуры. / Таллин, "Александра", 1992. – С.191–199.
8. Степин В.С.История и философия науки / М.: 2011. – 423 с.
9. Фрейд Зигмунд. Психология масс и анализ человеческого 'Я', М: Издательство: "Азбука", 2013. – С. 192
10. Хомский Н. "Язык и мышление". // Пер. с англ. – М.: Наука. 1972. – 368 с.
11. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. – 830 с.
12. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980. – 404 с.

ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ДОКУМЕНТА-ЭТАЛОНА ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ

DESCRIPTION OF THE STRUCTURE STANDART FILE OF THE AUTOMATED SYSTEM FOR MONITORING QUALITY OF EDUCATIONAL DOCUMENTS

M. Logachev

Annotation

The structure of the file necessary for functioning of the automated system of monitoring of quality of educational documents is presented in article. On the basis of the presented structure the file including the Federal state educational standard of specialty for secondary professional education is created. The detailed description of each element of this file is provided.

Keywords: automated system, monitoring, working program, structure, xml-file.

Логачёв Максим Сергеевич

Аспирант, ФГБОУ ВПО "Московский государственный университет печати им. Ивана Федорова", преподаватель ГБПОУ г. Москвы "Колледж современных технологий им. Героя Советского Союза М.Ф. Панова", г. Москва

Аннотация

В статье представлена структура файла, необходимого для функционирования автоматизированной системы мониторинга качества образовательных документов. На основании представленной структуры создается файл, включающий в себя Федеральный государственный образовательный стандарт специальности для среднего профессионального образования. Приводится подробное описание каждого элемента данного файла.

Ключевые слова:

Автоматизированная система, мониторинг, рабочая программа, структура, xml-документ.

В настоящий момент, чтобы приступить к ведению образовательного процесса любому педагогическому работнику необходимо иметь полностью укомплектованный учебно-методический комплекс к каждой образовательной дисциплине. Перед этим любой документ должен быть проверен на соответствие ФГОС разными структурными подразделениями образовательной организации (например кафедрой, методической и учебной службой). В любой образовательной организации вследствие объединения площадок возрастает количество реализуемых образовательных программ, а следовательно увеличивается количество нормативных документов и возрастает нагрузка на сотрудников из проверяющих отделов. Помимо этого надзорные органы осуществляют систематическую проверку на соответствие имеющихся документов ФГОС. При этом проверка каждого документа осуществляется "вручную" специалистами из соответствующих предметных областей. При этом результат проверки является субъективным и основывается на опыте проверяющего специалиста.

Для обеспечения такого процесса необходимы специализированные технические средства, позволяющие обеспечить непрерывный контроль за ведением учебно-методической документацией. В качестве такого сред-

ства предлагается использовать автоматизированную систему мониторинга качества образовательных документов.

Для функционирования такой системы необходимо наличие двух типов файлов: эталона и проверяемого. Файлы-эталон содержат в себе всю необходимую и верно составленную информацию о специальности в целом или отдельным дисциплинам. В образовательной организации к файлам-эталонам могут быть отнесены такие документы, как ФГОС, учебный план, образовательная программа, примерная (рекомендуемая) рабочая программа, шаблоны документов учебно-методических комплексов и т.д. Проверяемыми файлами являются файлы, формирующие учебно-методический комплекс по специальности. Как показал опрос работы методиста, что такая документация имеется как в бумажном, так и в электронном варианте. В электронном варианте все документы, в основном создаются в редакторах Microsoft Word (разные версии), реже в Writer OpenOffice. В некоторых случаях такие документы хранятся в формате pdf. Так как все файлы могут быть созданы в разных редакторах и даже в разных версиях одного редактора, то для функционирования автоматизированной системы их необходимо представить в одном виде без потери инфор-

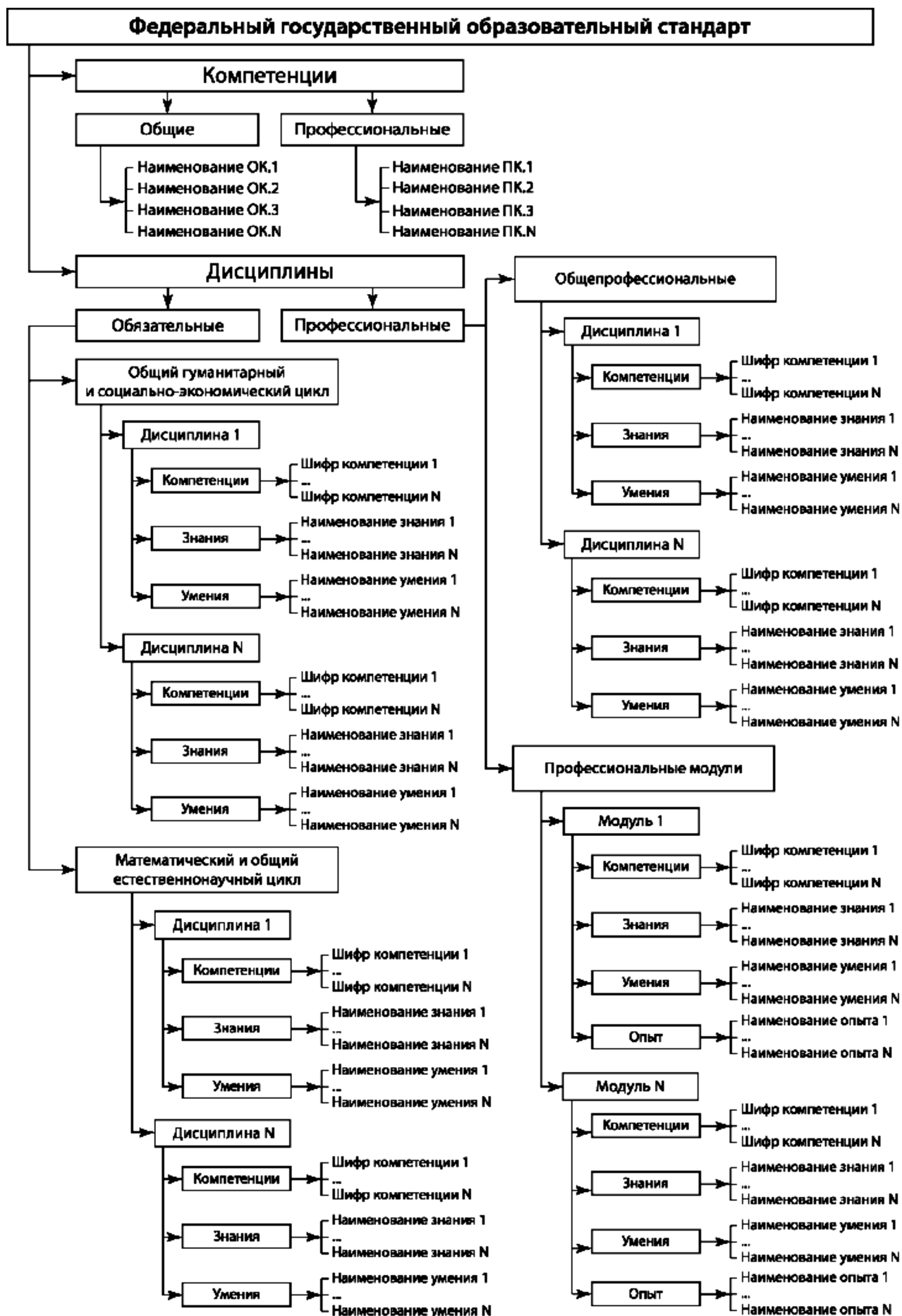


Рисунок 1. Структура xml-файла для организации хранения данных ФГОС.

мации о содержании и оформлении. Наиболее подходящим форматом для хранения таких файлов является xml. В таком же формате должны храниться и файлы-эталонны.

Выбор такого формата хранения данных обосновывается наличием древовидной структуры всех файлов, позволяет представить сложные иерархические объекты в простом текстовом формате, обеспечивая уменьшение время поиска необходимой информации в документе. При необходимости может игнорироваться стиливое оформление эталонного или проверяемого документа, что позволит однозначно разделить содержание от оформления.

Технология XML предоставляет возможность универсального доступа к данным и используется для обмена информацией:

- ◆ обмена данными между различными бизнес-приложениями;
- ◆ обмена данными с удаленными организациями;
- ◆ обмена данными между разными организациями;
- ◆ обмена данными между базой данных и интернет-приложением.

XML позволяет перевести разнородные данные в единую форму и совершать операции над ними автоматически.

Для хранения информации о содержании ФГОС по специальности предлагается следующая структура xml-документа, представленная на рис. 1.

Условно такой документ можно разделить на две части: формальную и содержательную.

К формальной части относится описание всех компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся при освоении образовательной программы специальности. Для среднего профессионального образования характерно наличие описание общих компетенций и профессиональных для каждого вида подготовки (базовое или углубленное освоение дисциплины). На рис. 2 представлен фрагмент xml-файла, показывающий организацию формальной части документа.

В качестве корневого элемента используется тег <FGOS> с двумя идентификаторами, определяющими шифр (shifr) и наименование специальности (name).

Далее идет описание формального раздела, начинающегося с тега <КОМП>, в который входят блок профессиональных (тег <ПК>) и общих (тег <ОК>) компетенций.

Для описания каждой компетенции используется тег <NAME_КОМП> с обязательным идентификатором id_komp, однозначно определяющим шифр каждой компетенции. Содержимым каждого такого контейнера является наименование компетенции.

```

1 <?xml version="1.0"?>
2
3 <FGOS shifr="230401", name="Информационные системы (по отраслям)">
4 <КОМП>
5 <ПК>
6 <NAME_КОМП id_komp="ПК 1.1">Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной
7 документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы</NAME_КОМП>
8 <NAME_КОМП id_komp="ПК 1.2">Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов
9 профессиональной деятельности</NAME_КОМП>
10 <NAME_КОМП id_komp="ПК 1.3">Проводить модификацию отдельных модулей информационной системы в соответствии с рабочим заданием, документировать
11 произведенные изменения</NAME_КОМП>
12 <NAME_КОМП id_komp="ПК 1.4">Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе Опытной эксплуатации, фиксировать выявленные
13 ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы</NAME_КОМП>
14 <NAME_КОМП id_komp="ПК 1.5">Разрабатывать фрагменты документации по эксплуатации информационной системы</NAME_КОМП>
15 <NAME_КОМП id_komp="ПК 1.6">Участвовать в оценке качества и экономической эффективности информационной системы</NAME_КОМП>
16 <NAME_КОМП id_komp="ПК 1.7">Приводить инсталляции и настройку информационной системы в рамках своей компетенции, документировать результаты работ
17 </NAME_КОМП>
18 <NAME_КОМП id_komp="ПК 1.8">Консультировать пользователей информационной системы и разрабатывать фрагменты методики обучения пользователей
19 информационной системы</NAME_КОМП>
20 </ПК>
21 <ОК>
22 <NAME_КОМП id_komp="ОК 1">Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</NAME_КОМП>
23 <NAME_КОМП id_komp="ОК 2">Организовывать собственную деятельность, выбирать типове методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их
24 эффективность и качество</NAME_КОМП>
25 <NAME_КОМП id_komp="ОК 3">Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</NAME_КОМП>
26 <NAME_КОМП id_komp="ОК 4">Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач,
27 профессионального и личностного развития</NAME_КОМП>
28 <NAME_КОМП id_komp="ОК 5">Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</NAME_КОМП>
29 <NAME_КОМП id_komp="ОК 6">Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</NAME_КОМП>
30 <NAME_КОМП id_komp="ОК 7">Брать на себя ответственность за работу членом команды (подчиненных), результат выполнения заданий</NAME_КОМП>
31 <NAME_КОМП id_komp="ОК 8">Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно
32 планировать повышение квалификации</NAME_КОМП>
33 <NAME_КОМП id_komp="ОК 9">Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</NAME_КОМП>
34 <NAME_КОМП id_komp="ОК 10">Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)</NAME_КОМП>
35 </ОК>
36 </КОМП>
37 </FGOS>

```

Рисунок 2. Фрагмент xml-файла ФГОС с описанием компетенций.

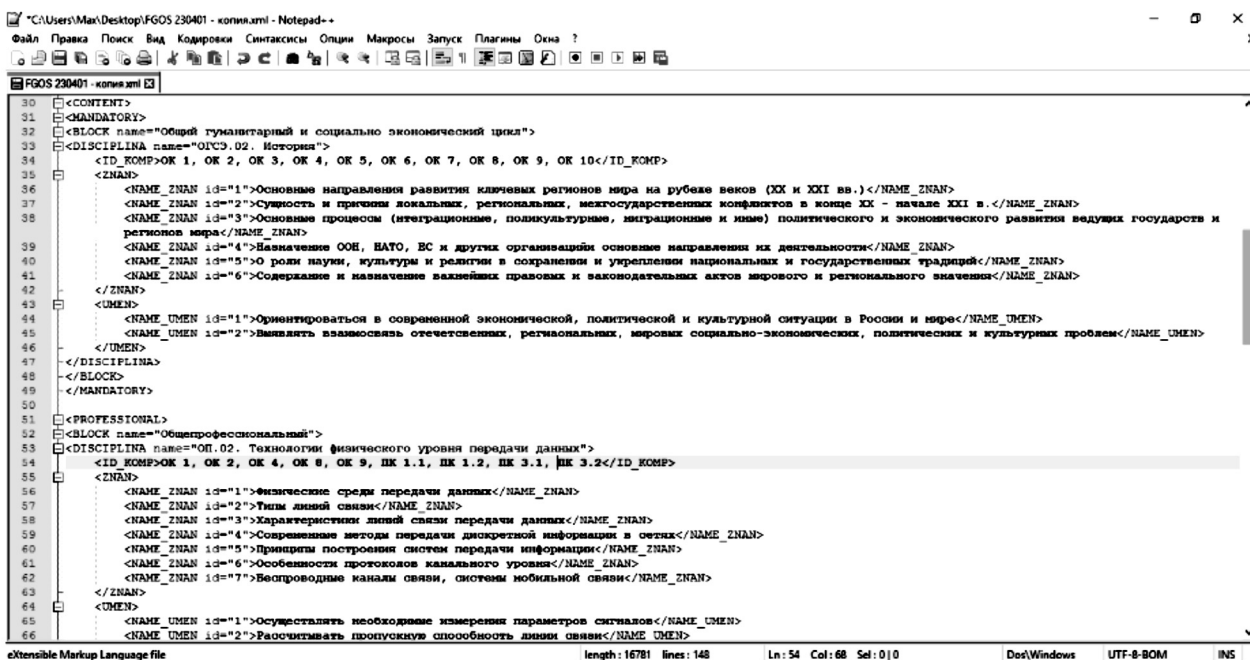


Рисунок 3. Фрагмент xml-документа с описанием содержательной части ФГОС.

К содержательной части относится вся информация, описывающая каждую дисциплину с обязательным указанием используемых компетенций, знаний, умений и практического опыта. На рис. 3 представлен фрагмент xml-документа, описывающий содержательную часть ФГОС.

Содержательная часть описывается тегом <CONTENT>, который включает в себя обязательную (контейнер <MANDATORY>) и профессиональную (контейнер <PROFESSIONAL>) части. Каждый из этих контейнеров состоит из блоков, позволяющих определить принадлежность дисциплины к образовательному циклу. Наименование образовательного цикла хранится в идентификаторе name контейнера <BLOCK>.

На рис. 3 представлен контейнер, содержащий в себе обязательную часть. Он состоит из одного блока общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин. Помимо этого хранится информация и о профессиональной части, которая включает в себя общепрофессиональный блок.

Каждая дисциплина в ФГОС описывается набором компетенций, которыми должен овладеть обучающийся, а также те знания, умения и практический опыт, формирующие эти компетенции.

Соответственно при формировании xml-файла необходимо хранить эту информацию. Для этого используются следующие контейнеры:

1. <DISCIPLINA> хранит информацию о дисциплине, имеет идентификатор name с описанием шифра и наименования учебной дисциплины.
2. <ID_KOMP> содержит все шифры компетенций, формируемые при освоении дисциплины. Шифры компетенций должны соответствовать id_komp, указанных в контейнере <KOMP>.
3. <ZNAN> включает в себя перечень всех знаний, необходимых для формирования компетенций. Описание каждого знания осуществляется с помощью тега <NAME_ZNAN> с обязательным идентификатором id. Ограничений на формат идентификатора нет, так как в ФГОС перечень знаний не нумеруется и не имеет шифров.
4. <UMEN> включает в себя перечень всех умений, необходимых для формирования компетенций. Описание каждого знания осуществляется с помощью тега <UMEN_ZNAN> с обязательным идентификатором id. Ограничений на формат идентификатора нет, так как в ФГОС перечень умений не нумеруется и не имеет шифров.

5. <PRAKT> включает в себя перечень практического опыта, получаемого при освоении дисциплины. Наличие такого контейнера характерно для профессиональных модулей. Описание каждого значения практического опыта осуществляется с помощью тега <PRAKT_ZNAN> с обязательным идентификатором id. Ограничений на формат идентификатора нет, так как в ФГОС перечень практического опыта не нумеруется и не имеет шифров.

Для формирования xml-файла ФГОС необходимо использовать дополнительное программное обеспечение,

позволяющее корректно преобразовать исходный документ стандарта, или приложение, формирующее документ при взаимодействии с наборщиком. Такое характерно при создании других файлов-эталонов. Дополнительно возможно вручную не преобразовывать документы образовательной организации. Такое достигается при наличии программного обеспечения, при запуске которого единовременно документы либо преобразуются к требуемому виду, либо определяются контрольные точки, с помощью которых устанавливается соответствие при последующей оценке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Язык XML eXtensible Markup Language Расширяемый язык разметки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uic.unn.ru/~chep/html/poxml.htm>. – Дата обращения: 10.05.2016.

© М.С. Логачёв, (logachevmaxim@gmail.com), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,



СТРУКТУРИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

STRUCTURING DECISION PROBLEMS IN AUTOMATED CONTROL SYSTEMS OF MILITARY ASSIGNMENT

V. Tolstykh

Annotation

In order to increase the operational effect of acquisition system and effectiveness of air strike countermeasure system the formalization of description of means and targets within tasks for decision making was considered while identifying targets, evaluating "own" means status and executing targets distribution strategy. All mentioned above is necessary for structuring of those tasks and it's correct assignment as well as for possibility of using automation facilities system during solving it.

Keywords: automated control systems of military assignment, decision making, control object.

Толстых Владимир Владимирович

Ст. научный сотрудник,
Военная академия Генерального штаба
Вооруженных Сил Российской Федерации

Аннотация

В интересах повышения эффективности функционирования системы обнаружения и противодействия массированному авиационному удару (МАУ) рассмотрен вопрос формализации описания целей и средств в задачах принятия решений (ПР) при идентификации целей, определении состояния "собственных" средств и стратегии целераспределения, так как это необходимо для структуризации этих задач и правильной их постановке, а также возможности использования комплексов средств автоматизации процессе решения.

Ключевые слова:

Автоматизированные системы управления военного назначения, принятие решения, объект управления.

В целях формирования оптимального воздействия на объект управления (под которым будем понимать силы и средства воздействия на противника) в АСУ ВН необходимость принятия решений (ПР) в условиях неполной исходной информации и быстроменяющейся обстановке. Задача ПР, возникающая при управлении силами и средствами воздействия на противника, является сложной и многокритериальной, при этом существуют достаточно развитые методы моделирования объектов управления, позволяющие выделять и решать элементарные задачи ПР, рассматриваемые в данной статье. Предполагается, что сложные процессы ПР могут быть составлены из элементарных [3,5].

В литературе [1, 2, 4] задачи ПР представляются короткими различной длины, определяемые сложностью решаемой задачи, состоящими из классов свойств среды ПР и их взаимных отображений. В классической постановке [2] задача ПР представляется в виде двойки $\{\omega, ОП\}$, содержащей множество альтернатив (ω) и принцип оптимальности (ОП). Наличие множества альтернатив определяет представление цели в неявном виде, что приводит к задаче выбора лучшей альтернативы в соответствии с выбранным принципом оптимальности. Элементарной задачей ПР будем считать тройку $\{G, S, f\}$, где G –

цель решения задачи, S – совокупность средств достижения цели и f – правила пользования средствами достижения цели. Такое представление отражает содержательную постановку и словесное описание задачи. Описание цели должно содержать все требования, ограничения и другие условия, которые необходимо учесть в процессе решения. Очень важно иметь в описании полный перечень всех доступных средств S , так как наличие средств является основой для успешного достижения цели. Задача ПР возникает, когда некоторые элементы тройки не заданы или заданы не полностью [6]. Чаще всего решаются задачи ПР при неизвестных правилах выбора средств и пользования ими, поэтому основная часть работ по ПР посвящается выявлению, моделированию и построению этих правил при участии лица, принимающего решение (ЛПР). В интересах повышения эффективности функционирования АСУ ВН рассмотрен вопрос формализации описания целей и средств в задачах принятия решений (ПР) при определении состояния объекта управления, так как это необходимо для структуризации этих задач и правильной их постановке.

Примем, что в исходном положении у нас имеется содержательное словесное описание задачи ПР. Структуризацию будем считать законченной, когда цели и сред-

ства их достижения будут представлены в виде формализованных переменных и между ними будет установлено соответствие, показывающее, какие средства для каких целей могут или должны быть использованы.

Структуризацию задачи можно условно разделить на несколько этапов:

1. Построение неструктурированной модели в пространстве свойств среды ПР;
2. Анализ измеримости свойств среды ПР;
3. Структуризация свойств, т.е. представление их в виде переменных среды ПР;
4. Упорядочение значений свойств среды ПР.

На первом этапе строится неструктурированная модель задачи в пространстве свойств. Для этого проводится анализ содержательного описания задачи, в результате чего формируются множества используемых в задаче свойств целей и средств, и строится соответствие (Γ) между этими множествами:

$$\Gamma: X \rightarrow G, \quad (1)$$

где X – свойства средств, G – свойства цели.

Для того чтобы была возможна формализация законов отображения (Γ), свойства X и G должны быть представлены в измеримой форме.

Всякое свойство выражается множеством своих проявлений. Для анализа измеримости необходимо путем физического или мысленного эксперимента определить и перечислить все проявления рассматриваемого свойства, т.е. определить:

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_h\}. \quad (2)$$

Свойство является альтернативным, если все его проявления попарно несовместимы. Такое свойство может быть представлено переменной, область значений которой является множеством альтернативных проявлений, т.е.

$$X = \{x^1, x^2, \dots, x^i, \dots, x^h\}. \quad (3)$$

В математике измеримость связывается с заданием на множестве проявлений неотрицательной (I), аддитивной (II) и монотонной (III) функции, а также (IV) – единицы измерения, являющейся, как и все математические объекты, идеализацией реально существующих мер в реальных системах [4]. Для описания реальных свойств среды ПР используем наиболее слабое понятие меры, для которой обязательным является только условие (IV), что фактически соответствует требованию альтернативности проявлений. Следовательно, свойство является измеримым, если его проявления альтернативны.

Множество проявлений свойств среды ПР будем считать полным, если свойство в принципе не может иметь других, кроме перечисленных или порождаемых по за-

данному закону, проявлений.

Альтернативность проявлений свидетельствует о сложности свойства. В этом случае представление в виде переменной X реализуется классификацией совместимых проявлений, и рассматривается совместимость как эквивалентность $[E]$, т.е.

$$\begin{aligned} X &= \{x^1, x^2, \dots, x^j, \dots, x^t\}; \\ x^j &= \{x_1^j, x_2^j, \dots, x_{S_j}^j, \dots, x_{j'}^j\}; \\ x_{S_j}^j E x_1^j; S_j &= \overline{1, \Gamma_j}; j = \overline{1, t}; \sum \Gamma_j = h. \end{aligned} \quad (4)$$

Как видим, сложное свойство имеет сложные значения, представленные классами совместимых проявлений. Отношение совместимости является наиболее тонкой эквивалентностью на множестве проявлений. Исходя из условий решаемой задачи, может быть задана более грубая эквивалентность, крайним случаем которой является эквивалентность всех проявлений. Тогда свойство выражается двухальтернативной переменной:

$$\begin{aligned} X &= \{x^0, x^1\}; \\ x^0 &= \emptyset, x^1 = \{x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_h\}; \\ x_i E x_1; i &= \overline{1, h}. \end{aligned} \quad (5)$$

Совместимость указывает на то, что проявления являются значениями разных составляющих x_i сложного свойства X . Составляющие могут быть выявлены углубленным анализом содержательного описания данного свойства (в аспекте решаемой задачи) и его разложением:

$$X = \{X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_k\} \quad (6)$$

Структуризация свойства X осуществляется путем разложения его на измеримые составляющие и агрегирования этих составляющих (если необходимо) обратно в одну переменную X , так как в выражении (6) составляющие X_i могут оказаться измеримыми в различных шкалах, то единственным возможным способом агрегирования является декартово произведение:

$$X = \{X_1 * X_2 * \dots * X_i * \dots * X_k\} \quad (7)$$

Если составляющие в (6) представлены областями значений:

$$X = \{X_1 * X_2 * \dots * X_i * \dots * X_k\} \quad (8)$$

то переменная X будет иметь область значений:

$$\begin{aligned} X &= \{x^1, x^2, \dots, x^j, \dots, x^n\}; \\ x^j &= \{x_1^{j_1}, x_2^{j_2}, \dots, x_i^{j_i}, \dots, x_k^{j_k}\}; \\ |X| &= \prod_i n_i = n \end{aligned} \quad (9)$$

Отношение порядка $R_i \Rightarrow$ определяет в декартовом произведении частичный порядок на множестве агрегированных значений $\{x^j\}$. Если условия задачи допускают факторизацию этих значений, то их число сокращается до величины:

$$|X| = \sum n - (k - 1). \quad (10)$$

Соотношения (9) и (10) справедливы только при не-взаимодействующих составляющих X_i . Взаимодействие свойств определяется существованием отношения между свойствами или их значениями.

Взаимодействие значений свойств выражается в том, что принятие каких-либо значений одним или несколькими свойствами ограничивает в декартовом произведении области возможных значений других составляющих свойств. Причиной этого является несовместимость составляющих значений $x_i^{j_i}$ в наборах (9). Такие наборы x^j являются невозможными и исключаются из области значений X .

Взаимодействие составляющих может быть установлено при условии их сравнимости и определяется как взаимная неравноценность X_i . Если на $\{X_i\}$ задан полный строгий порядок:

$$R_x \Rightarrow X_1 > X_2 > \dots > X_i > \dots > X_k, \quad (11)$$

это значит, что на множестве порядков R_i существует отношение включения:

$$R_1 \supset R_2 \supset \dots \supset R_i \supset \dots \supset R_k, \quad (12)$$

определяющее, что R_1 грубее R_2 и т.д. Упорядочение составляющих делает более тонким, по сравнению с (10) порядок структуризации переменной X . В предельном случае отношение включения (12) превращается в отношение принадлежности:

$$R_k \in R_{k-1} \in \dots \in R_i \in \dots \in R_1. \quad (13)$$

При этом на множестве составляющих X_i устанавливается лексикографический порядок, что приводит к полному строгому упорядочению декартова произведения (9):

$$x^1 > x^2 > \dots > x^j > \dots > x^n. \quad (14)$$

Предложенный общий подход является основой структуризации описания целей и средств. Однако, степень сложности и изученности свойств, их роль в решаемой задаче и другие факторы порождают ряд особенностей структуризации.

Структуризация средств и выражение их свойств в виде одной переменной приводит к построению допустимого множества альтернатив X , вопросы дальнейшего сокращения этого множества с использованием доступной информации о правилах выбора рассматриваются в [5].

Согласно положениям теории принятия решений [6], измерителем цели является критерий. Если цели измеримы, то они и являются прямыми критериями в задаче ПР. Структуризация множества целевых свойств $\{G_i\}$ по выражениям (6) – (14) приводит к построению прямых критериев задачи ПР. Более того, этим же методом может быть построен и упорядочен глобальный критерий G . При этом за счет анализа взаимодействий частных критериев и исключения невозможных наборов их значений сокращается объем критериального пространства.

Упорядочение критериев обладает одной важной особенностью. В задаче ПР средства отображаются на цели, поэтому необходимо их комплексное рассмотрение с учетом всей информации об отображении, имеющейся в содержательном описании задачи. При этом отображение может быть представлено как измерение средств (измеряемого множества) с помощью целей (эталонного множества), а решение задачи – как построение шкалы:

$$\varphi : X \rightarrow G. \quad (15)$$

В этих условиях отношения, существующие на X , отображаются в критериальное пространства G и влияют на упорядочение критериев. Это объясняется тем, что трудность достижения того или иного критериального значения (цели) определяется необходимым для этого объемом средств и интенсивностью их использования. Для того чтобы между двумя значениями g^1 и g^2 критерия G существовало индуцированное отношение порядка $R_{XG} \Rightarrow$, необходимо, чтобы между множествами связанных с ними свойств X_{g^1} и X_{g^2} соответствующими сужениями Γ_{xg^1} и Γ_{xg^2} графика соответствия (1) существовало отношение включения:

$$\begin{aligned} X_{g^1} \supseteq X_{g^2} \wedge \Gamma_{xg^1} \supseteq \Gamma_{xg^2} \wedge \exists X_i \in \\ \in X_{g^2} \wedge \Gamma_{x_i g^1} \supset \Gamma_{x_i g^2} \Rightarrow g^1 > g^2. \end{aligned} \quad (16)$$

Отношение R_{XG} доминирует над естественным порядком критерия в случае их несовпадения.

После структуризации управляющих воздействий получается множество управляющих переменных (формализованные документы (приказы) боевой готовности), которые и являются основными критериями классификации состояний.

Особенностью задач управления является то, что критерии и состояние, как правило, описываются дискретными неметрическими переменными. Это объясняется тем, что переход из одного класса состояний в другой сопровождается качественными изменениями (или угрозой таковых) и является для объекта уникальным событием, в то время как математическая мера применима исключительно для массовых событий. В этих условиях правило принятия решения представляется в виде дискретного соответствия.

Рассмотренные в работе этапы структуризации являются неформализованными творческими процедурами.

Они могут рассматриваться как экспертные алгоритмы, реализующие предложенный подход.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов А.Н., Алексеев А.В., Крумберг О.А. и др. Модели принятия решений на основе лингвистической переменной. Рига: Зинатне, 1982. 256 с.
2. Макаров И.М., Виноградская Т.М., Рубчинский А.А., Соколов В.Б. Теория выбора и принятия решений. М.: Наука, 1982. 328 с.
3. Новожилова Н.В., Маркович З.П. Обработка топологической граф – модели объекта и выделение диагностического оптимального множества параметров (ДОМПОГРАМ). ГосФАП – П006789. М.: Гос. фонд алгоритмов и программ, 1983. 150 с.
4. Озерной В.М. // Труды Института проблем управления. М.: Институт проблем управления, 1974. Вып. 5. С. 3–15.
5. Осис Я.Я. // Автоматика и вычислительная техника. 1969. № 6. С. 44–50.
6. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Под ред. И.Ф. Шахнова. М.: Радио и связь, 1981. 560 с.

© В.В. Толстых, (oficer.1978@mail.ru), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,

12-й ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ 4-6 октября 2016, Москва, Россия



Москва

Наталья Тарасова

**Тел /Факс: +7 495 249 49 03
moscow@minexforum.com**

Лондон

Ирина Юхтина

**Тел : +44 (0)207 520 9341
admin@minexforum.com**

Реклама

АНАЛИЗ ОБУЧАЮЩИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕСТОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ

ANALYSIS TRAINING COMPUTER TESTS IN AUTOMATED SYSTEMS ADMINISTRATIVE STUDIES

A. Chichkanov

Annotation

In this article author proposes a method for the educational tests analysis which can automatically find weak points in the tests. This method can also point towards themes and learning modules that are not comprehensible to students. This analysis method allows you to automatically find weak points in the tests, as well as prompt the teacher which themes and modules to be explained in more detail learners.

Keywords: automation, LMS, assessment data analysis.

Чичканов Алексей Юрьевич
Аспирант, ФГБОУ ВО "Тамбовский
государственный технический
университет", Тамбов

Аннотация

В статье рассматривается использование методов нечеткой логики при автоматизации деятельности преподавателей по составлению контрольных тестов в автоматизированных системах управления учебным процессом. Данный метод анализа позволяет в автоматическом режиме находить проблемные места в тестах, а также подсказывать преподавателю, какие темы и модули следует объяснить более подробно учащимся.

Ключевые слова:

Персонализация, автоматизация, АСУ, BigData.

Вступление

Непрерывно нарастающий объем учебного материала, который всецело подлежит усвоению студентами [1], вместе с увеличением количества самих студентов, приходящихся на одного преподавателя, существенно повышает нагрузку на преподавателя, что может привести к снижению качества образования. С другой стороны, постоянное повышение уровня доступности информационных технологий вместе с общим развитием технологического уровня способно повысить эффективность учебного процесса и обеспечить выработку профессиональных компетенций. Системы управления обучением (англ. LearningManagementSystem, LMS) являются неотъемлемой частью электронного обучения. От эффективности работы LMS напрямую зависит качество обучения.

Для контроля учебного процесса в современных LMS в основном используется компьютерное тестирование. Использование методики адаптивного электронного обучения, которая по суммарному рейтингу превзошла классическую методику [2], позволяет повысить эффективность обучения в целом. Для эффективного контроля знаний, а также развивающегося обучающего тестирования, требуются механизмы, максимально уточняющие результат прохождения теста [3,4,5]. Одной из разновидностей тестирования являются обучающие компьютер-

ные тесты, как средство индивидуализации контроля знаний (адаптивность) [6]. Основное достоинство данного типа тестирования – это получения полной картины знаний учащегося. Однако, существует и ряд недостатков, главными из которых являются сложность анализа результатов и необходимость привлечения опытных преподавателей для анализа корректности тестовых заданий. Метод, предложенный в данной статье, может снизить нагрузку на преподавателей за счет нахождения проблемных мест в тестах, а также подсказывать преподавателю, какие темы и модули следует объяснить более подробно учащимся.

Описание метода нечетких множеств

Очевидно, что одних только баллов, полученных студентами при прохождении тестов, недостаточно для того, чтобы судить о том, насколько полно освоен учебный модуль в целом. Например, учащийся может хорошо пройти задания, связанные с текущей темой, но провалить задания, в которых необходимо воспользоваться знаниями из предыдущего модуля (темы). Подобная взаимосвязь модулей представлена на рис. 1.

В идеале, системы управления обучением должны опираться не только на оценку пройденного теста и статистику затраченного времени, но и принимать в расчет



Рисунок 1. Схематическое представление взаимосвязи учебных модулей.

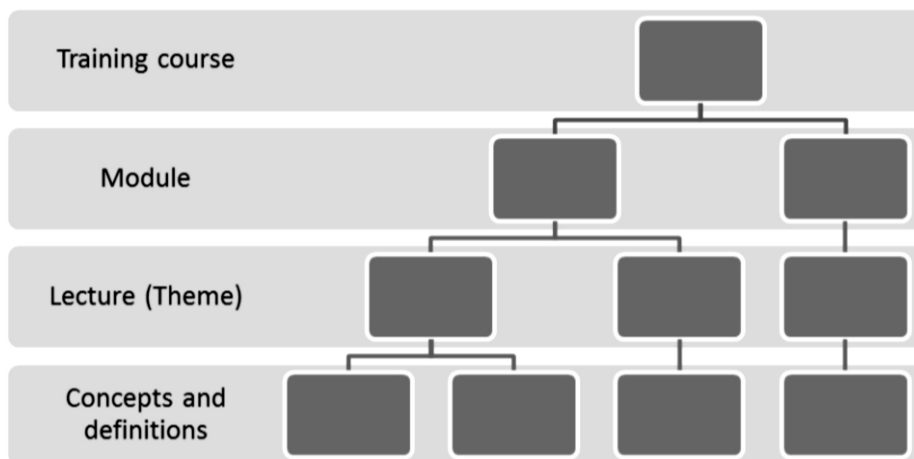


Рисунок 2. Схематическое представление учебного курса.

сложность и взаимозаменяемость материала, то как обучающийся справляется с похожими заданиями, как его способности развиваются со временем. Такие данные позволяют получить более точные данные о знания студента.

Для учета этих данных воспользуемся моделью, предложенной в [7], где имеется семантическая сеть (англ. SemanticNetwork) из элементов учебного курса и данные о динамике обучения пользователя.

Весь учебный материал учебного курса можно представить в виде иерархической схемы [8], где можно выделить следующие уровни:

- ◆ учебный курс;
- ◆ модуль;
- ◆ лекция или отдельная тема;
- ◆ термины и определения.

Очевидно, что высокий процент учащихся, успешно сдавших тест, может свидетельствовать о том, что материал студентами усвоен на достаточном уровне. Однако, большое количество неверно решенных тестовых заданий, которые относятся к определенной теме, может с большой долей вероятности свидетельствовать о том, что учащиеся не смогли освоить именно этот материал в

должной мере, и преподавателю следует обратить особое внимание на данную проблему. Но возникает вопрос: какой процент студентов, показавших слабое владение учебным материалом от общего числа учащихся может сигнализировать о проблеме? Все зависит от сложности дисциплины, конкретного учебного модуля и выбирается составителем теста. Например, в методологии оценивания ФЭПО процент учащихся успешно освоивших материал – не менее 60. Следовательно, отклонения от этого показателя для данной дисциплины служат тревожным сигналом для преподавателя. В то же время, нельзя говорить о том, что 59% или 58% – большее отклонение от нормы, а значит, здесь необходимо использовать методы нечеткой логики.

Однако, стоит учитывать не только правильность ответов, но и время, которое затрачивают учащиеся при прохождении теста. Время на прохождение теста задается заранее, например, 30 минут на 15 вопросов. Тогда на один вопрос в среднем приходится $t_{norm} = 1,5$ минуты (нормативное время). Если учащиеся затрачивают заметно больше времени на конкретное задание, и часть из них ошибается, то можно предположить, что данное задание сформулировано недостаточно четко, или что ответы на задание подобраны неверно. В этом случае преподаватель также должен получить сигнал о проблемном месте в тесте.

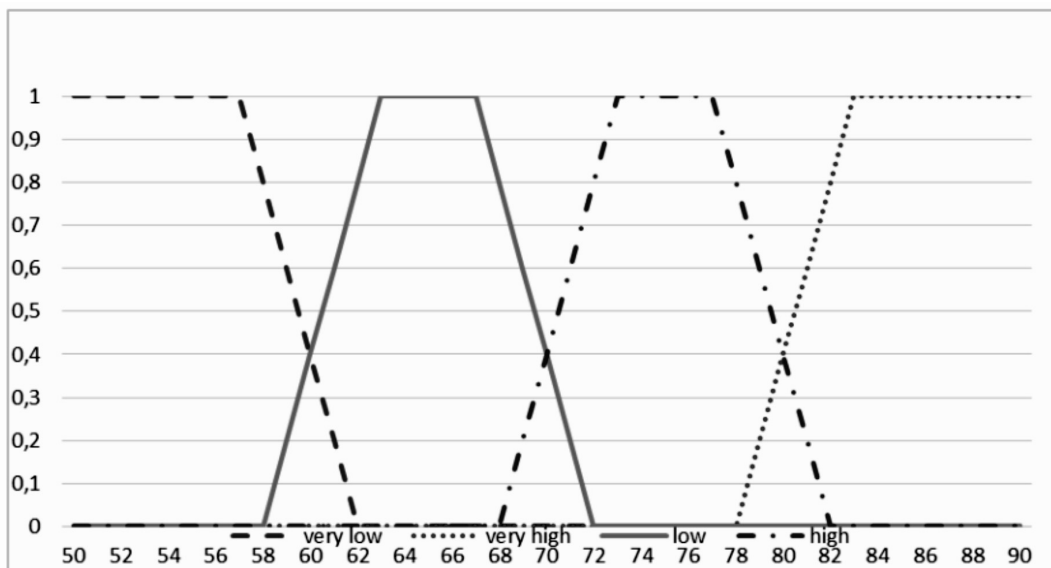


Рисунок 3.

Возникает проблема классификации – определение принадлежности тестового задания к определенному классу по максимальной степени включения: проблемное задание, проблемная тема, нормальное задание.

Воспользуемся вышеизложенными рассуждениями для создания нечеткой базы знаний (fuzzyknowledgebase) [9,10]. Итак, получаем два правила, которые более формально представляются в следующей форме:

Если среднее затраченное на решение задания время больше или сильно больше t_{norm} и процент верно ответивших меньше P_{norm} , то задание проблемное. (1)

Если среднее затраченное на решение задания время меньше t_{norm} и процент верно ответивших сильно меньше или меньше P_{norm} , то тема проблемная. (2)

Сформируем для лингвистической переменной "процент верно ответивших" базовый терм множество P:

P_0 – процент верно ответивших учащихся значительно ниже среднего,

P_1 – процент верно ответивших учащихся ниже среднего,

P_2 – процент верно ответивших учащихся выше среднего,

P_3 – процент верно ответивших учащихся значительно выше среднего.

Для примера возьмем P_{norm} равное 60%. Определим область рассуждений как $X = [0;100]$. Поскольку процент верно ответивших больше P_{norm} и сильно больше P_{norm} не сильно важны по отдельности, то их можно объединить

как $P_{23} = P_2 \text{OR} P_3$. Элементам этого множества соответствуют нечеткие множества, определенные на отрезке от 0 до 100 с функциями принадлежности $\mu(x)$, примерные графики которых изображены на рис. 3. Каждому элементу терм-множества ставится в соответствие нечеткое множество, определенное на отрезке $[0,100]$, так как речь идет о процентах.

В качестве функций принадлежности будем использовать функции следующего вида [11]:

$$M(X) = \begin{cases} L\left(\frac{a_1 - x}{a_L}\right), & 0 < \frac{a_1 - x}{a_L} \leq 1, a_L > 0 \\ R\left(\frac{x - a_2}{a_R}\right), & 0 < \frac{x - a_2}{a_R} \leq 1, a_R > 0 \\ 0, & x < a_1 - a_L \\ 0, & x > a_2 + a_R \end{cases}$$

Аналогичным образом поступаем для лингвистической переменной "время решения задания", которое будет определяться относительно заранее заданного среднего времени ответа на вопрос (сильно меньше, меньше, больше, сильно больше).

Приступим к изложению алгоритма, позволяющего оценить прохождение теста, а затем оценить и сам тест.

1. Собирается информация о прохождении теста группой учащихся $R = \{r_{11}, r_{12}, \dots, r_{1n}, r_{21}, \dots, r_{mn}\}$, где n – количество вопросов в тесте,

m – количество учащихся, прошедших данный тест.

Данная информация включает в себя сведения о прохождении каждого вопроса конкретным студентом.

2. Результаты R группируются по тестовым вопросам g_i , $i=1, \dots, n$.

Это необходимо для того, чтобы оценить отдельный вопрос, а не тест в целом. Далее этот вопрос подвергается анализу на основе сгруппированных результатов, определяется принадлежность вопроса к классу проблемных.

3. Используя связи тестовых вопросов с лекциями, представленные в виде семантической сети, результаты ответов на вопросы объединяются в группы. На основе анализа оценки всей группы можно судить о том, на-

сколько хорошо учащийся владеет материалом по данной теме.

4. Имея оценки прохождения по модулям и конкретным вопросам, можно получить качественные оценки модуля M^m и конкретного вопроса M^t .

5. Все эти оценки предоставляются преподавателю (составителю теста) через соответствующий механизм объяснения.

Заключение

Предложенный метод анализа обучающих компьютерных тестов позволяет в автоматическом режиме находить проблемные места в тестах, а также подсказывать преподавателю, какие темы и модули следует объяснить более подробно учащимся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коростелёв А.И., Коростелёва О.Н. Процесс обучения, содержание учебного материала и методы обучения в сельскохозяйственном вузе // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 3. – С. 50–53;
2. Тархов С.В. Адаптивное электронное обучение и оценка его эффективности // Открытое образование. – 2005. – №1. – С. 37–47
3. Радченко И.М., Красильников В.Е., Подольский В.Е. Опыт применения мультимедийной системы управления учебным контентом VITALMS в инженерном образовании. Сборник трудов III Международного научно-методического семинара "Современные проблемы техносферы и подготовка инженерных кадров". 22 октября по 1 ноября 2009 г. г. Сусс (Тунис) – Донецк: ДонНТУ, С 178–180.
4. Волков, А. И. Требования к автоматизированным системам контроля знаний и особенности организации процесса тестирования [Текст] / А. И. Волков // Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. – М., 2008. – С.38–42.
5. Аксенов, М. В. Технология разработки экспертно-обучающих систем, ориентированных на обучение точным дисциплинам [Текст]: дис. ...канд. техн. наук: 05.13.01 /М. В. Аксенов.–СПб., 2004. – 110 с.
6. Пермяков О. Е., Менькова С. В. Диагностика формирования профессиональных компетенций. – М.: ФИРО, 2010. – 114 с
7. Углев В.А. Комплексное управление процессом дистанционного обучения в автоматизированных обучающих средах нового поколения // Дистанционное обучение в современном обществе: педагогика, технологии, организация: матер. III Междунар. конф. "Полатовские чтения" 2010. – М.: МЭСИ, 2011. – С. 178–183.
8. Чичканов А. Ю. Анализ обучающих компьютерных тестов в автоматизированных системах управления обучением [Текст] / А. Ю. Чичканов, В. Е. Подольский // Инновационные технологии в науке и образовании: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары: ЦНС "Интерактив плюс", 2015. – С. 207–210.
9. Cox, Earl (1994). The fuzzy systems handbook: a practitioner's guide to building, using, maintaining fuzzy systems. Boston: AP Professional.
10. Рутковская Д., Пилинский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. – М., 2004.
11. Круглов В.В., Дли М.И. Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода. – М.: Физматлит, 2002.

© А.Ю. Чичканов, { kolob_ok@bk.ru }, Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,



ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАВМАТИЧЕСКИХ СУБДУРАЛЬНЫХ ГИДРОМ

PATHOGENETIC MECHANISMS OF FORMATION TRAUMATIC SUBDURAL HYDROMA

*B. Belimgotov
C. Benia*

Annotation

In this work presented the comparative analysis of a pathogenetic role of brain compression of intracranial hematomas of various etiology in formation of traumatic subdural hydroma. For this purpose created two groups of 10 patients with brain compression intracranial traumatic and nontraumatic hematomas. For the comparative analysis the main role was assigned to CT-visualization of a compression-dislocation syndrome. Group of patients with intracranial traumatic hematomas as control has been opposed to group with nontraumatic hematomas at which the craniocerebral trauma, a traumatic rupture of arachnoidea is obviously excluded, therefore and the valvate theory of formation so-called traumatic subdural hydromas, that is, there is no any point from allegedly indispensable conditions in intracranial space without wich, formation the subdural hydroma is considered impossible.

Keywords: brain compression, traumatic subdural hydroma, traumatic intracranial hematoma, nontraumatic intracranial hematoma, compression-dislocation syndrome, gradient factor of brain compression.

Белимготов Борис Хусенович

Д.м.н., профессор, ФГБОУ

"Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова

Бения Кристина Руслановна

Аспирант, ФГБОУ

"Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова

Аннотация

Работа посвящена изучению патогенетической роли сдавления головного мозга внутричерепными гематомами различной этиологии в формировании травматической субдуральной гидромы. Были сформированы две группы по 10 больных со сдавлением головного мозга внутричерепными травматическими и нетравматическими гематомами. Для сопоставительного анализа основная роль отводилась КТ-визуализации компрессионно-дислокационного синдрома. Группе больных с травматическими внутричерепными гематомами в качестве контрольной была противопоставлена группа с нетравматическими гематомами, при которых заведомо исключались черепно-мозговая травма, травматический разрыв паутинной оболочки, следовательно, и клапанная теория формирования так называемых травматических субдуральных гидром, без которых их образование считается невозможным.

Ключевые слова:

Сдавление головного мозга, "травматическая субдуральная гидрома", травматическая внутричерепная гематома, нетравматическая внутричерепная гематома, компрессионно-дислокационный синдром, градиентообразующий фактор сдавления мозга.

Введение

Никем недоказанный травматический разрыв арахноидальной оболочки и клапанная теория формирования субдуральных гидром [9, 13] и сегодня составляют основу патогенеза травматических субдуральных гидром, которые считаются осложнением черепно-мозговой травмы. А.И. Бабчин и соавт. (1995)[1] ссылаются на разрыв базальных цистерн как на причину формирования травматических субдуральных гидром, а травматический отек мозга якобы создает условия для компрессии головного мозга гидромой.

Однако, если учесть, что отек мозга является одним из грозных факторов сдавления головного мозга, то компрессирующая роль субдуральной гидромы в этой ситуации является малоубедительной. По данным этих же авторов [1], компрессия головного мозга субдуральной ги-

дромой на аутопсии не была обнаружена ни в одном случае, как и травматический разрыв паутинной оболочки. [1, 6, 7, 8, 9].

В наших исследованиях ни интраоперационно, ни при нейровизуализации ни в одном наблюдении не зарегистрировано признаков травматического разрыва паутинной оболочки, базальных цистерн. Последние визуализировались, как правило, переполненными вытесняемым ликвором, что снимает вопрос о возможном их разрыве.

Исследования Т. Langfitt (1964), Г.Ф. Иванова (1960), Б.Х. Белимготова (1991), Ибрагим С.Г. (2002) практически ничего не изменили во взглядах на патогенез формирования субдуральных гидром, а нозологическая самостоятельность субдуральных гидром остается неизменной. [1, 6, 7, 8, 9].

Цель исследования: провести сравнительно-сопоставительный анализ патогенетической роли сдавления головного мозга внутримозговыми гематомами различной этиологии в формировании травматических субдуральных гидром.

Материал и методы. Были сформированы две группы по 10 больных со сдавлением головного мозга внутримозговыми гематомами различной этиологии. Для верификации диагноза сдавления головного мозга и визуализации семиотики компрессионно-дислокационного синдрома проводилась компьютерная томография головного мозга. При нетравматических внутримозговых гематомах для уточнения этиологии кровоизлияния производилась МСКТ-ангиография сосудов головного мозга. Стандартом обследования больных предусматривалось: неврологический осмотр с использованием Шкалы комы Глазго, оценка соматического статуса, исключение сочетанных повреждений, оценка тяжести состояния по W.Hunt – R. Hess (H-H). В сравнительно-сопоставительном анализе основная роль отводилась КТ – визуализации компрессионно-дислокационного синдрома: градиентообразующий фактор сдавления мозга и его объем, деформация-дислокация головного мозга, дислокационная гидроцефалия с деформацией желудочковой системы Винкельбауэра, латеральная дислокация срединных структур и аксиальная дислокация ствольных структур, постоянный спутник сдавления головного мозга – вытеснение ликвора по субарахноидальному пространству в соответствии с доктриной Монро-Келли.

Для большей корректности сравнительно-сопоставительного анализа в группу с травматическими гематомами отбирались больные с изолированной черепно-мозговой травмой, без прорыва крови в желудочковую систему, без наружной ликвореи, с нарушением сознания не более комы 1, соматически неотягощенные; в группу с нетравматическими гематомами больные без вазоспазма, без прорыва крови в желудочковую систему, с нарушением сознания не более комы 1 (за исключением одного наблюдения с повторным кровотечением из аневризмы СМА, гематомы Сильвиевой щели большого объема, тампонадой бокового желудочка и тяжестью состояния V по W.Hunt – R. Hess. Результат операции: выписка без неврологического дефицита).

Обязательным условием для включения больных в группы сравнения было наличие компрессионно-дислокационного синдрома сдавления головного мозга. Все больные в возрасте от 8 до 75 от 15 до 62 лет лечились на клинической базе курса нейрохирургии медицинского факультета университета в республиканской больнице с января 2012 по январь 2014 года. Внутримозговые травматические гематомы были представлены острыми оболочечными (эпидуральными и субдуральными), а также внутримозговыми гематомами и костным сдавлением

импрессионного и депрессионного типа с геморрагическим ушибом.

Объем травматических гематом от 40 до 90 мл. Латеральная дислокация срединных структур 5,5–16 мм. Аксиальная дислокация определялась по выраженности компрессии базальных цистерн по С.Б. Вавилову с соавт. [1986] [3]: 1-й степени – у 6, 2-й степени – у 2, 3-й степени – у 2. Уровень сознания по Шкале комы Глазго: сознание не нарушено – у 3, умеренное оглушение – у 1, глубокое оглушение – у 2, сопор – у 2, кома 1 – у 2.

Нетравматические гематомы при разрывах аневризм (ВСА, СМА, ПМА-ПСА) – 4, при разрыве АВМ малого объема – 1; гипертензивные внутримозговые гематомы – 5. Объем гематом – 35–70 мл, в одном наблюдении – 150 мл. Латеральная дислокация 6–12 мм, в одном наблюдении – 22 мм. Аксиальная дислокация: 1-й степени – у 5, 2-й степени – у 2, 3-й степени – у 2, 4-й степени – у 1 больной.

Оценка тяжести состояния по шкале по W.Hunt – R. Hess: 2 степень – 5 больных, 3 степень – 3, 4 степень – 1, 5 степень – 1 больная.

Все больные оперированы в первые часы – 3 суток после поступления: аневризмы и АВМ малого объема клипированы, гематомы удалены. Повторных вмешательств не было. При гипертензивных внутримозговых гематомах в 2-х наблюдениях удаление гематомы осуществлено эндоскопическим методом с благоприятным исходом. В остальных наблюдениях гематомы удалялись открытым способом. Из них умерло 2 больных.

Результаты и обсуждение. Компьютерно-томографическая нейровизуализация четко объективизировала все компоненты компрессионно-дислокационного синдрома сдавления головного мозга, находящиеся в сфере наших интересов, у всех 20 больных в исследуемых группах. Группа больных с нетравматическими внутримозговыми гематомами, включенная в сравнительно-сопоставительный анализ, имела существенные отличия: заведомо исключались черепно-мозговая травма, травматический разрыв паутинной оболочки, следовательно, и клапанная теория формирования субдуральных гидром, то есть не было ни одного из якобы обязательных условий во внутримозговом пространстве, без которых считается невозможным формирование субдуральной гидромы.

Абсолютно все компоненты семиотики компрессионно-дислокационного синдрома сдавления головного мозга у больных с травматическими внутримозговыми гематомами полностью повторились в группе с нетравматическими внутримозговыми гематомами. Особым постоянством и четкостью визуализации отличался у всех

больных обеих групп с внутримозговыми гематомами независимо от этиологии очень важный, с нашей точки зрения, признак сдавления головного мозга – вытеснение ликвора по субарахноидальному пространству в соответствии с доктриной Монро–Келли. На острие этого ретроградного ликворотока формировались избыточные скопления ликвора на конвексе полушарий большого мозга и в других отделах ликворной системы.

В контрольной группе с нетравматическими внутримозговыми гематомами получены удивительно интересные результаты: во всех наблюдениях без исключения нейровизуализацией зафиксировано формирование так называемых травматических субдуральных гидром в отсутствие якобы "обязательных" для этого условий. (рис. 1, 2)

Эти данные позволяют констатировать факт, что определяющим в патогенезе формирования так называемых "травматических субдуральных гидром" является градиентообразующий фактор сдавления головного мозга. Полученные результаты опровергают все еще господствующую клапанную теорию формирования так называемых травматических субдуральных гидром.

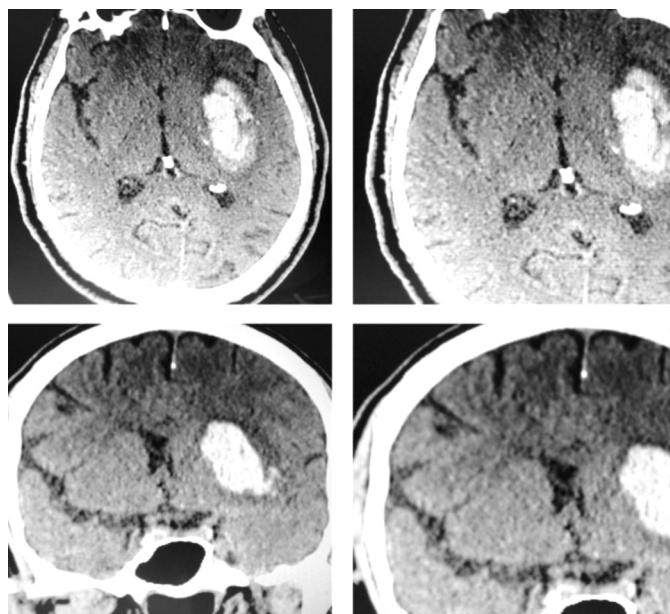


Рисунок 1.

Пациент Б., 65 лет. Гипертензивная внутримозговая гематома левого полушария большого мозга. Реакция ликворной системы на сдавление головного мозга в виде деформации-дислокации желудочковой системы и вытеснения ликвора в направлении от фактора сдавления с образованием его избыточных скоплений в субарахноидальных пространствах конвекса и цистерне латеральной щели справа.

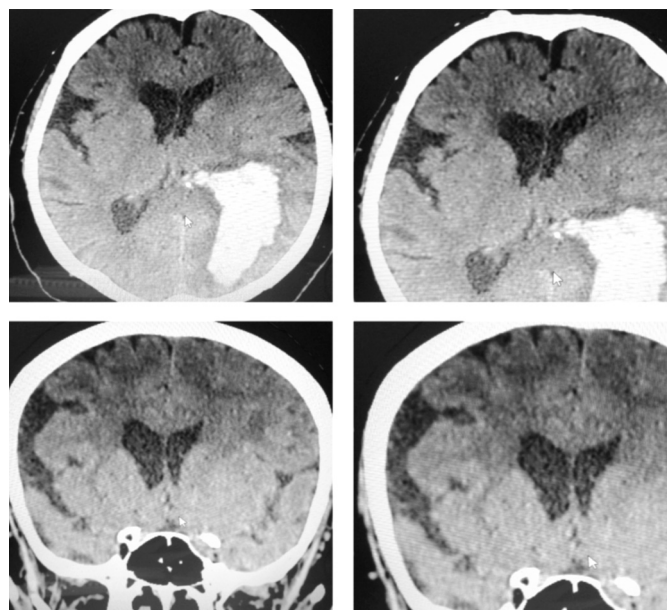


Рисунок 2.

Пациентка О., 75 лет. Гипертензивная внутримозговая гематома левой теменной и затылочной долей. МСКТ-ангиография сосудистой патологии не выявила. Нетравматическая внутримозговая гематома приводит к вытеснению ликвора с образованием его избыточных скоплений в субарахноидальных пространствах контрлатерального полушария большого мозга, в том числе и в цистерне Сильвиевой щели.

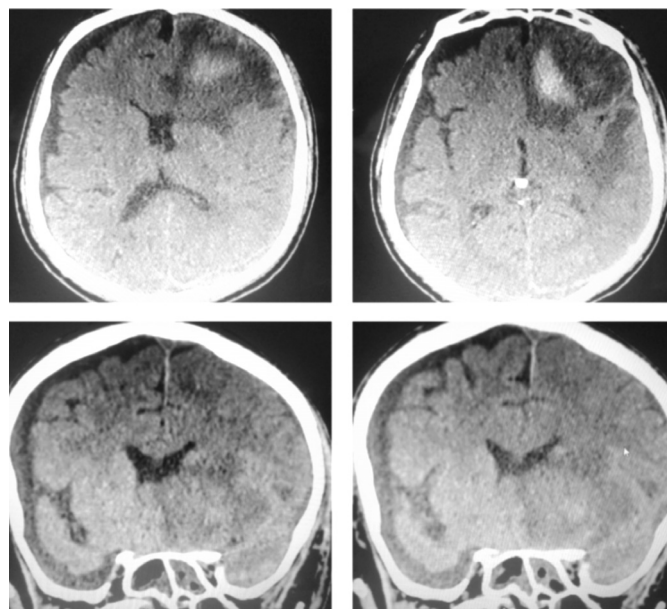


Рисунок 3.

Пациент Ф., 45 лет. Тяжелая черепно-мозговая травма. Геморрагический ушиб лобной доли в стадии разрешения. Визуализируются расширенные, переполненные ликвором субарахноидальные пространства и цистерна боковой щели правого полушария большого мозга.

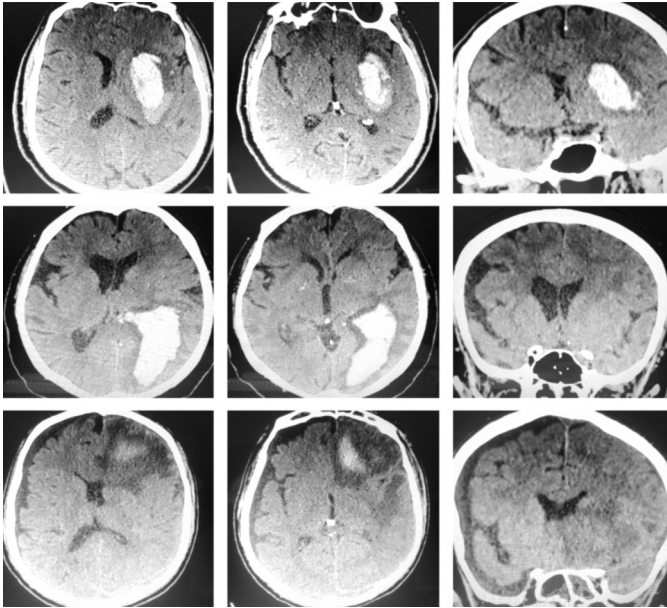


Рисунок 4.

Реакции ликворной системы на сдавление головного мозга различной этиологии. (1-й ряд- гипертензивная латеральная внутримозговая гематома., 2-й ряд - гипертензивная внутримозговая гематома задних отделов левого полушария большого мозга, 3-й ряд- черепно-мозговая травма: геморрагические ушибы в стадии резорбции).

В группе с нетравматическими внутричерепными гематомами убедительно продемонстрировано, что для формирования так называемой травматической субдуральной гидромы нет необходимости ни в черепно-мозговой травме, ни в разрыве паутинной оболочки и ни в лишенной теоретической основы клапанной теории.

Выводы

1. Результаты нашего исследования дают основание считать, что и в группе травматических внутричерепных гематом нет диктуемых действующей теорией специальных условий, без которых якобы невозможно формирование так называемых травматических субдуральных гидром. (Рис. 3)

2. Основным фактором, моделирующим механизмы патогенеза так называемых травматических субдуральных гидром, является градиентообразующий фактор сдавления головного мозга. (Рис.4)

3. Положения господствующей теории формирования так называемых травматических субдуральных гидром в нашем исследовании не подтвердились.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабчин А.И., Зотов Ю.В., Кондаков Е.Н. Травматические субдуральные гидромы. Санкт-Петербург; 1995 с.123
2. Белимготов Б.Х. Патогенез травматической субдуральной гидромы. Материалы конференции, Ростов-на-Дону;1991. с.79-81.
3. Верещагин Н.В., Брагина Л.К., Вавилов С.Б., Левина Г.Я., Компьютерная томография мозга. М : Медицина, 1986
4. Зотов Ю.В., Бабчин А.И., Березин В.Н. О патогенезе травматических субдуральных гидром. Журнал "Вопросы Нейрохирургии". Москва, 1986; Выпуск 6., стр. 33-37.
5. Ибрагим С.Г. Клиническое значение и патогенез острой травматической субдуральной гидромы. Автореф. дис. канд. мед.наук. Санкт-Петербург, 2002. 22с.
6. Иванов Г.Ф. Оболочки мозга и его специальные циркуляционные системы. Многотомное руководство по неврологии. Москва.,1960 Т.1. Кн.2. стр. 200-311.
7. Лебедев В.В., Крылов В.В. Неотложная нейрохирургия. Руководство для врачей. Москва. 2000.
8. Скворцова В.И., Крылов В.В. Геморрагический инсульт. Москва., 2005.
9. Da Costa D.G., Adson A.W. Subdural hydroma. Arch.Surg. Chicago., 1941; Volume 43., Pages: 559-567.
10. Langfitt Th., Weinstein J.,Kassell N. et al.Transmission of increased intracranial pressure. I. Within the craniospinal axis / Journal of Neurosurgery, 1964 Vol.21, N11. Pages 989-997.
11. Langfitt Th., Weinstein J.,Kassell N. et al.Transmission of increased intracranial pressure. II. Within the supratentorial space / Journal of Neurosurgery, 1964 Vol.21, N11. Pages 989-1005
12. Lee K. S. The pathogenesis and clinical significance of traumatic subdural hygroma. \ Brain Injury 1998, 12(7), Pages: 595-603
13. Naffziger H.C. Subdural fluid accumulations following head injury. JAMA 1924; 82:1751-1752.
14. Zanini M.A., De lima resende L.A et al. Traumatic subdural hydromas: proposed pathogenesis based classification. J Trauma. 2008; 64(3):705-13

КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАРФАРИНОТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ С ВЕНОЗНЫМИ ТРОМБОЗАМИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ СТАЦИОНАРЕ

* Работа была поддержана грантами РФФИ 15-34-70014 и 15-54-45036.

MONITORING THE EFFECTIVENESS OF VARFARIN TREATMENT IN PATIENTS WITH DEEP VEIN THROMBOSIS OF THE LOWER LIMBS IN HOSPITAL

*D. Vardanyan
A. Cherniakov
V. Stupin
A. Grigoriev
A. Balandina*

Annotation

Treatment of patients with deep veins thrombosis is the first holding anticoagulant therapy, including assignment heparin and other anticoagulants. The most commonly used drug group is a vitamin K antagonist warfarin. Treatment of warfarin effectively controlled by the level of INR, where he was received by the target value range from 2 to 3. The aim is to determine the suitability of a new global method of hemostasis system evaluation (Thrombodynamics test) to assess the effectiveness varfarinoterapii in patients with thrombosis of deep veins.

In total, the study included 60 patients with verified thrombosis of the deep veins of the lower extremities.

The study warfarin in patients with thrombosis of deep veins significantly increases Tlag test indicator Trombodinamcs which at INR 2 has a high positive correlation with this option and can be used in assessing the effectiveness of warfarin. Statistically significant changes in Vi, Vs and d-dimer background was not observed.

Keywords: deep vein thrombosis, anticoagulation, coagulation tests, Thrombodynamics test.

Варданян Давид Мартинович

Ассистент, Ассистент, ГБОУ ВПО Российский Научно-Исследовательский Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова

Черняков Артём Викторович

К.мед.н., доцент, Ассистент, ГБОУ ВПО Российский Научно-Исследовательский Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова

Ступин Виктор Александрович

Д.мед.н., профессор, Ассистент, ГБОУ ВПО Российский Научно-Исследовательский Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Григорьев Алексей Сергеевич

Ассистент, ГБОУ ВПО Российский Научно-Исследовательский Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова

Баландина Анна Николаевна

К.биол.н., Высшая школа молекулярной и экспериментальной медицины Федеральний Научно-Клинический Центр Детской Гематологии, Онкологии и Иммунологии им. Дмитрия Рогачева

Аннотация

Лечение пациентов с тромбозами глубоких вен состоит в первую очередь в проведении антикоагулянтной терапии, включающей в себя назначение гепаринов и непрямых антикоагулянтов. Наиболее часто применяемым препаратом группы антагонистов витамина К является варфарин. Эффективность варфаринотерапии контролируется по уровню МНО, где его целевым значением принят диапазон от 2 до 3. Целью работы является определение возможности применения нового глобального метода оценки системы гемостаза (тест Тромбодинамика) в оценке эффективности варфаринотерапии у пациентов с тромбозами глубоких вен нижних конечностей. Всего в исследование включено 60 пациентов с верифицированным тромбозом глубоких вен нижних конечностей. По результатам исследования прием варфарина у пациентов с тромбозами глубоких вен нижних конечностей достоверно увеличивает показатель Tlag теста Тромбодинамика, который при МНО более 2 имеет высокую положительную корреляцию с этим параметром и может использоваться в оценке эффективности варфаринотерапии. Статистически значимых изменений Vi, Vs и d-димера на фоне варфаринотерапии не отмечалось.

Ключевые слова:

Тромбоз глубоких вен, антикоагулянтная терапия, показатели коагулограммы, тест Тромбодинамика.

ВВЕДЕНИЕ.

Лечение пациентов с венозными тромбозами осложненными (ВТЭО) остается одной из актуальных проблем современной медицины. Летальность на фоне ВТЭО опережает таковую при раке молочной железы, СПИДе и при ДТП вместе взятых. В Великобритании тромбоз легочной артерии (ТЭЛА) на фоне тромбоза глубоких вен (ТГВ) нижних конечностей является причиной смерти 25000–32000 пациентов в год [2]. В 10% случаев массивная ТЭЛА выявляется при вскрытии пациентов, умерших в госпиталях [1]. Общие затраты на лечение последствий ВТЭО, по данным английских источников, составляют 640 млн. в год [3]. По данным Ассоциации Флебологов России, ежегодно тромбоз глубоких вен конечностей регистрируется у 240 тыс. человек, у 40% из них выявляется ТЭЛА [7].

Лечение пациентов с тромбозами глубоких вен состоит в первую очередь в проведении антикоагулянтной терапии, включающей в себя одномоментное назначение гепаринов и непрямых антикоагулянтов [7]. Непрямые антикоагулянты влияют опосредованно, через угнетение синтеза факторов свертывания, не влияя напрямую на процесс тромбообразования. По механизму действия непрямые антикоагулянты являются антагонистами витамина К и относятся к группе производных кумарина. Наиболее часто применяемым препаратом этой группы является варфарин, относящийся к группе монокумаринов. Количество его назначений на Западе за последние 6 лет увеличилось на 45% [5]. Воздействие варфарина на систему свертывания является опосредованным и связано с блокированием прокоагуляционного эффекта жирорастворимого витамина К. Варфарин ингибирует витамин К-редуктазу и блокирует реакцию восстановления эпоксида витамина К в активную форму. При этом образуются неактивные витамин К-зависимые формы, которые носят название PIVKA-протеины (Proteins, induced in Vitamin K Absence), что приводит к снижению свертываемости крови [8, 9]. В связи с опосредованным воздействием варфарина на систему свертывания, его антикоагулянтное воздействие проявляется постепенно, достигая максимума через 36–48 ч с момента приема.

К чувствительным методам оценки эффективности непрямых антикоагулянтов относятся протромбиновое время (ПВ), протромбиновый индекс (ПТИ), протромбиновое отношение (ПО) и международное нормализованное отношение (МНО). При применении варфарина отмечается удлинение ПВ исследуемой плазмы, что приводит к уменьшению ПТИ и увеличению ПО. Однако, использование различных тромбопластинов может затруднять сопоставление результатов разных лабораторий и, соответственно, подбор и контроль эффективности непрямых антикоагулянтов. Международное нормализованное от-

ношение – современный показатель контроля и эффективности варфаринотерапии. МНО представляет собой значение протромбинового отношения, которое было рассчитано с использованием тромбопластина, международный индекс чувствительности (МИЧ) которого, согласно стандарту ВОЗ, принят за 1,0. Применение МНО сделало возможным выработать рекомендации по подбору дозы варфарина пациентам с тромбозами глубоких вен конечностей. Целевым значением МНО у таких пациентов принят диапазон от 2 до 3, при которых отмечается минимальное количество ретромбозов и низкий риск развития кровотечения [4].

В последнее время ведется поиск новых тестов, способных оценить состояние свертывающей системы крови и его изменения на фоне проводимой антикоагулянтной терапии. Одним из них является тест "Тромбодинамика", в основе которого лежит регистрация роста сгустка в плазме больного, помещенной в кювету и активируемой иммобилизованным на поверхности тканевым фактором [6]. Тест Тромбодинамика является глобальным тестом гемостаза – оценивает общее состояние плазменного гемостаза и способен выявить состояние гипер-, нормо- и гипокоагуляции на основании параметров T_{lag} (время задержки свертывания, N – 0,6–1,5 мин), V_i (начальная скорость роста сгустка, N – 38–56 мкм/мин) и V_s (стационарная скорость роста сгустка, N – 20–29 мкм/мин).

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью работы является определение возможности применения теста Тромбодинамика в практике и сравнение его со стандартными параметрами коагулограммы (МНО) в оценке эффективности варфаринотерапии у пациентов с тромбозами глубоких вен нижних конечностей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено проспективное наблюдательное исследование оценки эффективности антикоагулянтного лечения пациентов старше 18 лет с верифицированным диагнозом тромбоза глубоких вен нижних конечностей с использованием стандартных лабораторных методов и теста Тромбодинамика, находившихся на лечении в ГКБ №15 им.О.М.Филатова в период с 2012 по 2014 года. В исследование не включались пациенты имеющие на момент госпитализации любые кровотечения, со "старыми" флеботромбозами, принимающие антикоагулянты, у которых причиной развития флеботромбоза является многократное в/в введение наркотических средств, беременные и кормящие пациентки и пациенты, предполагаемый срок жизни которых на момент решения вопроса об участии в исследовании составляет менее 6 мес.

Всего в исследование включено 60 пациентов, из них 43,3% (n=26) женщин и 56,7% (n=34) мужчин. Средний возраст составил 60,3±15,9 лет (от 24 до 87 лет). Средний срок обращения в стационар от момента начала заболевания составил 57,1±41,5 часов.

В 36,6% (n=22) случаях была выявлена причина развития заболевания: у 6 пациентов тромбоз развился в течение 3 месяцев после перенесенной хирургической операции, у 5 – на фоне травмы нижних конечностей, у 2 – при тяжелой физической нагрузке, у 3 – в результате приема гормональных препаратов, у 6 – как осложнение тромбоза поверхностных вен нижних конечностей. В 63,4% (n=38) случаев тромбоз глубоких вен нижних конечностей был признан идиопатическим. При оценке сопутствующих заболеваний сердечно-сосудистой патологии (ИБС, гипертоническая болезнь) выявлена у 73,3% (n=44), нарушение сердечного ритма – у 10% (n=6), сахарный диабет – у 10% (n=6), онкопатология – 8,3% (n=5) пациентов, миома матки – у 1,6% (n=1) женщин. В анамнезе у 10% (n=6) пациентов имелись указания о ранее перенесенных тромбозах глубоких вен нижних конечностей.

Всем пациентам во время пребывания в стационаре проводился стандартный объем диагностических методов, включавший в себя рентгенологическое исследование органов грудной клетки, ультразвуковое ангиосканирование вен нижних конечностей, УЗИ органов брюшной полости, при идиопатическом характере процесса для исключения онкопроцесса проводилась эзофагогастро-дуоденоскопия и ректороманоскопия. При подозрении на развитие тромбоза легочной артерии пациентам выполнялась ультразвуковая кардиография и мультиспиральная компьютерная томография органов грудной клетки с контрастированием.

По результатам ультразвукового ангиосканирования вен нижних конечностей поражение подвздошно-кавального сегмента выявлено у 38,3% (n=23), бедренно-подколенного – у 51,6% (n=31) пациентов. Поражение вен голени отмечалось в 10,1% (n=6) случаев. Пациенты с поражением бедренно-подколенного сегмента чаще встречались во 2 группе. Флотирующий характер головки тромба более 40 мм верифицирован у 3 пациентов. У 2 пациентов был верифицирован билатеральный тромбоз глубоких вен.

Оперативное лечение выполнено 3 пациентам: 2 пациентам с флотирующим тромбозом общей бедренной вены выполнена тромбэктомия из общей бедренной вены с перевязкой бедренной вены, 1 пациенту с флотирующим тромбом бедренной вены – перевязка бедренной вены.

Антикоагулянтная терапия проводилась по стандарт-

ному протоколу. У 53,3% (n=32) пациентов применялся нефракционированный гепарин из расчета 450 ед/кг/сут, разделенный на 3 введения подкожно в сутки, у 46,7% (n=28) – низкомолекулярные гепарины подкожно в перерасчете на кг/сут под контролем анти-Ха активности плазмы. На 3 сутки начинался прием варфарина по 5 мг в первоначальной дозе 5,0 мг с дальнейшей коррекцией дозы по значению МНО. При достижении целевого значения МНО в диапазоне 2–3 гепарины отменялись.

Для оценки состояния гемостаза и эффективности проводимой антикоагулянтной терапии в дизайне исследования были определены контрольные точки:

1 точка (первые 24 часа от момента поступления): до начала проведения гепаринотерапии (оценка условий включения в протокол, проведение УЗАС вен нижних конечностей, взятие клинического и биохимического анализов крови, взятие коагулограммы и анализ крови с использованием теста Тромбодинамика для оценки первоначального статуса системы свертывания крови).

2 точка (3 сутки от момента поступления): взятие коагулограммы и анализ крови с использованием теста Тромбодинамика перед началом приема варфарина на фоне продолжающейся гепаринотерапии.

3 точка (5–7 сутки от момента поступления): взятие коагулограммы и анализ крови с использованием теста Тромбодинамика для оценки эффективности и коррекции дозы препарата. В случае достижения МНО=2, терапия НФГ отменяется. В случае МНО<2 доза варфарина увеличивается по усмотрению врача. В случае МНО>3 доза варфарина уменьшается по усмотрению врача.

4 точка (8–10 сутки от момента поступления): взятие коагулограммы и анализ крови с использованием теста Тромбодинамика для оценки эффективности и коррекции дозы препарата. В случае достижения МНО=2, терапия НФГ отменяется. В случае МНО<2 доза варфарина увеличивается по усмотрению врача. В случае МНО>3 доза варфарина уменьшается по усмотрению врача.

5 точка (11–13 сутки от момента поступления): взятие коагулограммы и анализ крови с использованием теста Тромбодинамика для оценки эффективности и коррекции дозы препарата. В случае достижения МНО=2, терапия НФГ отменяется. В случае МНО<2 доза варфарина увеличивается по усмотрению врача. В случае МНО>3 доза варфарина уменьшается по усмотрению врача.

6 точка (13–14 сутки от момента поступления): взятие коагулограммы и анализ крови с использованием теста Тромбодинамика для оценки эффективности и коррекции дозы препарата. В случае достижения МНО=2, терапия НФГ отменяется. В случае МНО<2 доза варфарина увеличивается по усмотрению врача. В случае МНО>3 доза варфарина уменьшается по усмотрению врача. Также проводилось УЗАС вен нижних конечностей для оценки динамики состояния тромба.

Статистическая обработка полученных результатов исследования была проведена с использованием программы Statistica 6.0. Полученные данные были представлены в виде абсолютных и относительных частот. Непараметрические статистические критерии (точный критерий Фишера для бинарных признаков, критерий χ^2 Пирсона для порядковых данных, критерий Уилкоксона и U-тест Манна-Уитни для количественных данных) использовались для сравнительной оценки качественных и количественных данных, не имеющих нормального распределения. Оценка репрезентативности исследуемых выборок больных проводилась с использованием точного критерия Фишера (для бинарных признаков) и U-теста Манна-Уитни. Метод Спирмена применялся для выполнения корреляционного анализа. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Был проведен анализ параметров свертывания крови у пациентов с тромбозами глубоких вен перед началом антикоагулянтной терапии (Точка 1). Среднее значение d-димера более чем в 4 раза превышало норму (Табл. 1). Среднее значение АЧТВ ($26,9 \pm 5,61$ сек) соответствовало состоянию нормокоагуляции. Среднее значение V_i у пациентов находилось на верхней границе зоны нормокоагуляции, а среднее значение V_s – в зоне гиперкоагуляции (Табл. 1). Средние значения МНО и Ttag находились в границах нормы (Табл. 1).

Для оценки изменений показателей коагулограммы и теста Тромбодинамика на фоне проведения гепаринотерапии были зафиксированы их значения перед началом приема варфарина в Точке 2 через 3 суток от момента поступления в стационар. Среднее значение d-димера превышало верхнюю границу нормы в 2,5 раза, но было достоверно ниже, чем перед началом антикоагулянтной терапии ($p < 0,01$) (Табл. 1). На фоне проводимой гепари-

нотерапии отмечалось достоверное снижение среднего значения показателя V_i теста Тромбодинамика до уровня нормокоагуляции ($p < 0,01$) и V_s до уровня гипокоагуляции ($p < 0,01$) (Табл. 1).

Средний уровень МНО и Ttag находились в пределах нормальных значений для пациентов, не принимающих препаратов антагонистов витамина К (Табл. 1).

В Точке 3 оценивались изменения МНО и параметров теста Тромбодинамика, регистрировались возможные осложнения антикоагулянтной терапии (кровотечения) и клинические проявления венозного тромбоза через 5–7 суток от поступления в стационар и 48–72 ч от начала приема варфарина. Среднее значение d-димера несколько снизилось по сравнению с предыдущей точкой, но это изменение является статистически недостоверным ($p = 0,283$). На фоне продолжающейся гепаринотерапии среднее значение V_i теста Тромбодинамика оставалось в пределах зоны нормокоагуляции, а V_s – в пределах зоны гипокоагуляции, достоверных изменений этих параметров по сравнению с предыдущей точкой не зафиксировано ($p = 0,315$ и $p = 0,77$). Среднее значение МНО составило $1,31 \pm 0,51$.

Пациентов с МНО менее 0,8 не отмечалось. У 71,6% ($n=43$) больных МНО находилась в границах нормы от 0,8 до 1,25, а у 28,4% ($N=17$) – более 1,25. Целевое значение МНО достигнуто у 6,7% ($n=4$) пациентов, которым с этого момента была прекращена гепаринотерапия. У 91,7% ($n=55$) больных МНО не превышало 2, из них 36 больным произведено увеличение дозы варфарина. У 1,6% ($n=1$) пациентов зафиксировано МНО более 3, что потребовало снижение дозы варфарина и отмену введения гепаринов. Признаков наружного и внутреннего кровотечения у пациентов с МНО более 3 не зафиксировано.

Средняя доза варфарина после коррекции составила 5,4 мг (минимальная доза – 2,5 мг, максимальная – 7,5 мг).

Таблица 1.

Изменения параметров коагулограммы и теста Тромбодинамика на фоне варфаринотерапии.

Показатель	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5	Точка 6
Д-димер, мкг/дл	$2,15 \pm 1,55$	$1,37 \pm 1,01$	$1,17 \pm 1,02$	$1,02 \pm 0,13$	$1,15 \pm 1,06$	$1,06 \pm 1,01$
МНО	$1,26 \pm 0,15$	$1,07 \pm 0,14$	$1,31 \pm 0,51$	$1,87 \pm 0,19$	$2,43 \pm 1,56$	$2,89 \pm 1,67$
Ttag, мин	$1,04 \pm 0,11$	$0,94 \pm 0,22$	$1,19 \pm 0,7$	$1,35 \pm 0,13$	$1,58 \pm 0,74$	$1,87 \pm 1,13$
V_i , мкм/мин	$56,87 \pm 6,44$	$39,67 \pm 17,29$	$42,82 \pm 16,87$	$41,53 \pm 2,22$	$44,68 \pm 15,64$	$48,85 \pm 13,14$
V_s , мкм/мин	$30,44 \pm 6,51$	$16,96 \pm 7,65$	$16,53 \pm 8,48$	$16,43 \pm 1,19$	$20,19 \pm 8,69$	$22,82 \pm 5,69$

Среднее значение Птаг составило $1,19 \pm 0,7$ мин. Пациентов с Птаг менее 0,6 мин не встречалось. У 78,3% ($n=47$) больных Птаг находился в пределах нормальных границ от 0,6 мин до 1,5 мин, а у 21,7% ($n=13$) – более 1,5 мин.

У 5 пациентов со значением МНО более 2, Птаг зафиксирован на уровне более 1,5 мин. При этом у 10 пациентов с Птаг более 1,5 мин МНО зафиксировано ниже значения 2.

У 28,3% ($n=17$) пациентов на фоне проводимой терапии отмечалось уменьшение болевого синдрома и отека пораженной конечности.

В Точке 4 проводилась оценка эффективности варфаринотерапии, коррекция дозы препарата, оценивались клинические проявления тромбоза через 8–10 суток от поступления в стационар и 120–168 ч от начала приема варфарина. По сравнению с предыдущей точкой отмечалось незначимое снижение среднего значения d -димера ($p=0,26$) (Табл. 1). На фоне продолжающейся гепаринотерапии среднее значение Vi теста Тромбодинамика оставалось в пределах зоны нормокоагуляции, Vs – в пределах зоны гипокоагуляции, достоверных изменений этих параметров по сравнению с предыдущей точкой не зафиксировано ($p=0,56$ и $p=0,937$). (Табл. 1).

Среднее значение МНО составило $1,87 \pm 0,19$. Пациентов с МНО менее 0,8 не отмечалось. У 35% ($n=21$) больных МНО находилась в границах нормы от 0,8 до 1,25, а у 65% ($n=39$) – более 1,25. Целевое значение МНО достигнуто у 11,7% ($n=7$) пациентов, которым с этого момента была прекращена гепаринотерапия. У 80% ($n=48$) больных МНО не превышало 2, из которых 24 больным произведено увеличение дозы варфарина. У 7,3% ($n=5$) пациентов зафиксировано МНО более 3, что потребовало снижения дозы варфарина и отмену введения гепаринов. Признаков наружного и внутреннего кровотечения у пациентов с МНО более 3 не зафиксировано.

Средняя доза варфарина после коррекции составила 6,08 мг (минимальная доза – 3,75 мг, максимальная – 10 мг).

Среднее значение Птаг составило $1,35 \pm 0,13$ мин. Пациентов с Птаг менее 0,6 мин не встречалось. У 71,7% ($n=43$) больных Птаг находился в пределах нормальных границ от 0,6 мин до 1,5 мин, а у 28,3% ($n=17$) – более 1,5 мин.

У 9 пациентов со значением МНО более 2, Птаг зафиксирован на уровне 1,5 мин и выше. При этом у 17 пациентов с Птаг более 1,5 мин МНО зафиксировано ниже значения 2.

Уменьшение болевого синдрома и отека пораженной конечности на фоне проводимой терапии отмечалось у 35% ($n=21$) пациентов.

В Точке 5 проводилась оценка эффективности варфаринотерапии, коррекция дозы препарата, оценивались клинические проявления тромбоза через 11–13 суток от поступления в стационар и 192–240 ч от начала приема варфарина. На фоне проводимой терапии по сравнению с предыдущей точкой отмечалось незначительное изменение среднего значения d -димера ($p=0,348$) (Табл. 1). Среднее значение Vi теста Тромбодинамика оставалось в пределах зоны нормокоагуляции. В то же время среднее значение Vs сместилось в диапазон нормокоагуляции. (Табл. 1), что связано с отменой гепаринов 21 пациенту с МНО 2 и выше.

Среднее значение МНО достигло целевого и составило $2,43 \pm 1,56$. Пациентов с МНО менее 0,8 не отмечалось. У 20% ($n=12$) больных МНО находилась в границах нормы от 0,8 до 1,25, а у 80% ($n=48$) – более 1,25. Целевое значение МНО достигнуто у 13,4% ($n=8$) пациентов, которым с этого момента была прекращена гепаринотерапия. У 64,9% ($n=39$) больных МНО не превышало 2, из которых 8 больным произведено увеличение дозы варфарина. У 21,7% ($n=13$) пациентов зафиксировано МНО более 3, что потребовало снижения дозы варфарина и отмену введения гепаринов. При этом 4 пациентам с МНО > 4 варфарин был кратковременно отменен. Признаков наружного и внутреннего кровотечения у пациентов с МНО более 3 не зафиксировано.

Средняя доза варфарина после коррекции составила 6,05 мг (минимальная доза – 2,5 мг, максимальная – 10 мг).

Среднее значение Птаг составило $1,58 \pm 0,74$ мин. Пациентов с Птаг менее 0,6 мин не встречалось. У 43,3% ($n=26$) больных Птаг находился в пределах нормальных границ от 0,6 мин до 1,5 мин, а у 56,7% ($n=34$) – более 1,5 мин.

У 18 пациентов со значением МНО более 2, Птаг зафиксирован на уровне 1,5 мин и выше. При этом, у 8 пациентов с Птаг более 1,5 мин зафиксировано МНО ниже значения 2.

Уменьшение болевого синдрома и отека пораженной конечности на фоне проводимой терапии отмечалось у 53,3% ($n=32$) пациентов.

В Точке 6 проводилась оценка эффективности варфаринотерапии, коррекция дозы препарата, оценивались клинические проявления тромбоза и УЗАС контроль через 13–14 сутки от поступления в стационар и 264–312 ч от начала приема варфарина. На фоне проводимой те-

рапии по сравнению с предыдущей отмечалось незначимое изменение среднего значения d-димера ($p=0,635$) (Табл.1). Среднее значение Vi и Vs теста Тромбодинамика оставалось в пределах зоны нормокоагуляции (Табл.1).

Среднее значение МНО оставалось в пределах целевого и составило $2,89 \pm 1,67$. Пациентов с МНО менее 0,8 не отмечалось. У 5% ($n=3$) больных МНО находилась в границах нормы от 0,8 до 1,25, а у 95% ($n=57$) – более 1,25. Целевое значение МНО достигнуто у 80% ($n=48$) пациентов. У 13,3% ($n=8$) больных МНО не превышало 2. У 6,7% ($n=4$) пациентов зафиксировано МНО более 3, у которых не зафиксировано признаков наружного или внутреннего кровотечения.

Среднее значение Tlag составило $1,87 \pm 1,13$ мин. Пациентов с Tlag менее 0,6 мин не встречалось. У 26,7% ($n=16$) больных Tlag находился в пределах нормальных границ от 0,6 мин до 1,5 мин, а у 73,3% ($n=44$) – более 1,5 мин.

У 44 пациентов со значением МНО более 2, Tlag за-

фиксирован на уровне 1,4 мин и выше. При этом у 5 пациентов с Tlag более 1,4 мин, МНО зафиксировано ниже значения 2.

Уменьшение болевого синдрома и отека пораженной конечности на фоне проводимой терапии отмечалось у 86,6% ($n=52$) пациентов.

По данным УЗАС вен нижних конечностей у 13,3 % ($n=8$) выявлены признаки начальной реканализации. Признаков прогрессирования процесса и появления флотирующего характера головки тромба не отмечалось.

Таким образом, анализ влияния варфарина на показатели коагулограммы и теста Тромбодинамика показал закономерное повышение уровня МНО ($p<0,01$) и выявил достоверный рост Tlag ($p<0,01$) (Рис.1).

Всего для анализа изменений МНО и Tlag в Точках 1–6 взято 360 образцов крови. При этом на фоне варфаринотерапии выявлена положительная средняя корреляция между МНО и Tlag (коэффициент корреляции Спирмена составил 0,655).

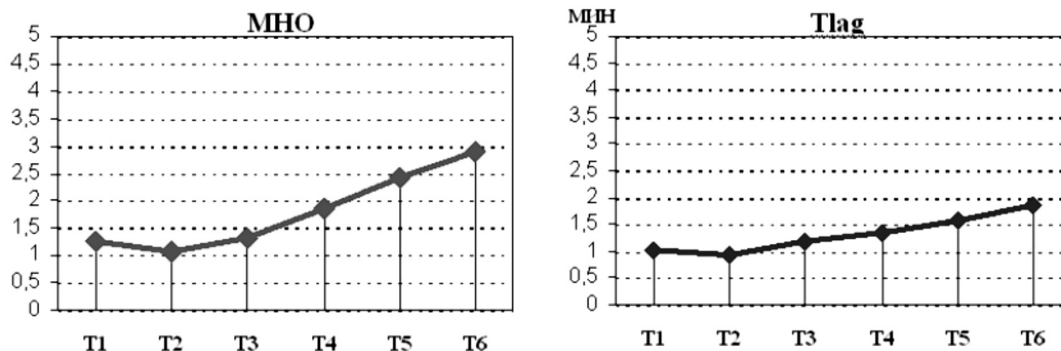


Рисунок 1. Изменения МНО и Tlag при приеме варфарина у пациентов с тромбозами глубоких вен нижних конечностей.

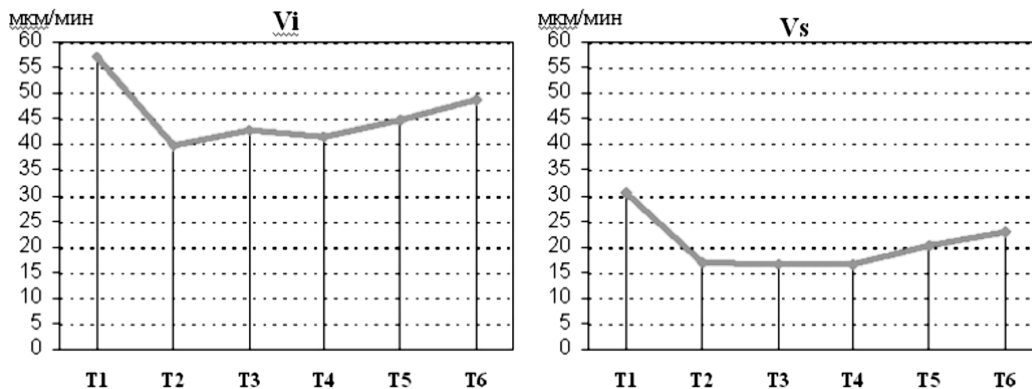


Рисунок 2. Изменения Vi и Vs при приеме варфарина (совместно с гепаринами) у пациентов с тромбозами глубоких вен нижних конечностей.

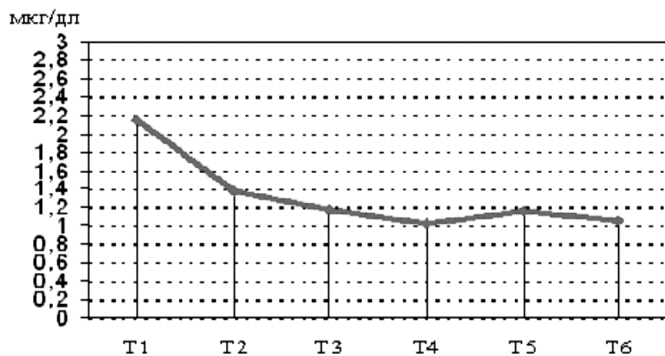


Рисунок 3. Изменения d-димера на фоне антикоагулянтной терапии у пациентов с тромбозами глубоких вен нижних конечностей.

Дальнейший анализ у пациентов с МНО более 2 выявил положительную высокую корреляцию с Ptag (коэффициент корреляции Спирмена составил 0,732).

Сочетание гепаринотерапии и варфаринотерапии в Точках 2–6 обуславливали сохранение состояния гипо- и нормокоагуляции по средним значениям V_i и V_s . Однако отмена гепаринов у пациентов с достигнутым целевым значением МНО достоверно увеличивало эти параметры (Рис.2) при сравнении их в Точке 2 и Точке 6 ($p < 0,01$).

На фоне проводимой терапии отмечается достоверное снижение уровня d-димера при сравнении в Точке 1 и Точке 6 ($p < 0,01$). При этом достоверных изменений d-димера в Точка 2–Точка6 не отмечалось ($p = 0,095$) (Рис.3).

Таким образом, прием варфарина у пациентов с тромбозами глубоких вен нижних конечностей достоверно увеличивает показатель Ptag теста Тромбодинамика, который при МНО более 2 имеет высокую положительную корреляцию с этим параметром и может использоваться в оценке эффективности варфаринотерапии. Статистически значимых изменений V_i , V_s и d-димера на фоне варфаринотерапии не отмечалось.

ЛИТЕРАТУРА

1. Goldhaber SZ, Dunn K, MacDougall RC. New onset of venous thromboembolism among hospitalized patients at Brigham and Women's Hospital is caused more often by prophylaxis failure than by withholding treatment // Chest. 2000.Vol:118.P:1680–4.
2. Goldhaber SZ. Prophylaxis of Venous Thrombosis // Curr Treat Options Cardiovasc Med.2001.Vol:3.P:225–235.
3. Hume M. Presidential address; A venous renaissance? // J. Vasc Surg.1992.Vol:15.P:947–51
4. Rose A. J., Ozonoff A., Berlowitz D. R., Henault L. E., Hylek E. M. Warfarin dose management affects INR control // J Thromb Haemost.2009.Vol:7.Issue:1.P:94–101.
5. Бокарев И.Н., Попова Л.В., Козлова Т.В.. Тромбозы и противотромботическая терапия в клинической практике. М.:МИА.2009. 511 с.
6. Воробьев А., Атауллаханов Ф., Емельяненко В., Бутылин А, Баландина А., Пантелеев М., Карамзин С., Пивоваров И., Сошитова Н.. Анализ пространственной динамики свертывания // Современные медицинские технологии.2010; №4. С. 32–37.
7. Черняков А.В., Баландина А.Н., Варданян Д.М., Овчинников С.В., Горностаев Н.И., Эштреков М.С., Абрамов И.С., Ступин В.А. Антикоагулянтная терапия у пациентов с тромбозами глубоких вен конечностей: возможности теста тромбодинамика (Материалы второй российской научно-практической конференции "Клинические и лабораторные аспекты современной гематологии") // Вестник последипломного медицинского образования. 2013.№ 3. С.48–49
8. Шифман Ф.Д. Патология физиологии крови / Пер. с англ. М.:СПб.2000.С.191–282
9. Эммануэль В.Л., Гриценко В.В. Лабораторный контроль антикоагулянтной терапии у хирургических больных. Методические рекомендации. М.:СПб..2002.С.57.

© Д.М. Варданян, А.В. Черняков, В.А. Ступин, А.С. Григорьев, А.Н. Баландина, (the-harut.vip@mail.ru), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,



ПРОДОЛЬНОЕ ПЛОСКОСТОПИЕ И ПЛОСКО-ВАЛЬГУСНЫЕ СТОПЫ У ДЕТЕЙ

(Обзор литературы)

LONGITUDINAL FLAT AND FLAT-VALGUS FEET IN CHILDREN (Review of literature)

M. Vinderlih

Annotation

Foot deformities are considered to be the most frequently occurred pathology among children. Actual problem is finding of optimal and modern diagnostic methods of this pathology. There are many various methods of their diagnosing such as visual assessment of the foot, podometry, plan-tography, radiography, biomechanical methods, CT, MRT, etc. Questions of the conservative detachable correction, rational selection of shoes, as well as surgical treatment are studied.

Keywords: foot pathology, plano-valgus deformaty, flatfoot, diagnostic methods, individual orthopedic correction.

Виндерлих Марина Евгеньевна
Аспирант, ГБОУ ВПО,
"Ижевская Государственная
Медицинская Академия"

Аннотация

Одной из наиболее распространенных патологий у детей являются деформации стоп. Поиск оптимальных и современных методов диагностики данной патологии остаётся актуальной проблемой. Имеется ряд диагностических методов: визуальная оценка стопы, подометрия, плантография, рентгенография, биомеханические методы, КТ, МРТ и др. Изучены аспекты консервативной ортезной коррекции, рационального подбора обуви, а также хирургического лечения.

Ключевые слова:

Патология стоп, плосковальгусная деформация, продольное плоскостопие, методы диагностики, индивидуальная ортопедическая коррекция.

Наиболее распространённой и социально значимой патологией в современной ортопедии является деформация стоп у детей. По данным ряда исследователей распространённость плоскостопия составляет 0,6%–77,9% [1,9,11]. Такой широкий диапазон связан с различными критериями диагностики и сопутствующей патологией. Плоскостопие, обусловленное потерей или незрелостью медиального продольного свода стопы, разделяют на патологическое и физиологическое [7].

Все дети рождаются с плоскостопием, и в состоянии физиологического плоскостопия находится 90% детей 2 летнего возраста, что связано с анатомическими особенностями стопы: вместо костной основы – хрящевая ткань, которая мягче, эластичнее и легче деформируется; суставы подвижнее при менее крепком и более эластичном связочном аппарате свода стопы; большой объём движений снижает приспособляемость к статическим нагрузкам [8,13]. Своды, уплощённые под действием кратковременной нагрузки, под влиянием активного мышечного сокращения занимают исходное положение. При стоянии глубокие и поверхностные мышцы стопы и голени практически не активны и не удерживают продольный свод. Мышечная несогласованность, продолжительная и излишняя нагрузка при переутомлении мышц вызывает стойкое опущение сводов с последующим

формированием костных деформаций, что укорачивает наружную, опорную колонну стопы [5].

Нормальный продольный свод стопы начинает развиваться от 3 до 5 лет и складывается к 10–11-летнему возрасту, у детей 2–6 лет распространённость плоскостопия составляет 37%–59,7%, у 8–13 летних 4%–19,1% [1,8]. Являясь нормальным этапом развития стопы, физиологическое плоскостопие имеет склонность к полной самопроизвольной коррекции и сохраняется только у 3% взрослого населения [3,13]. В 16–18 летнем возрасте это заболевание носит необратимый характер и значительно затрудняет общественную активность [11].

Различают гибкий (мобильный) и жесткий (фиксированный, ригидный) типы плоскостопия. Мобильный тип считают доброкачественным физиологическим состоянием, которое связано со снижением высоты свода стопы у пациентов в положении стоя под действием собственного веса, тогда как при отсутствии статической нагрузки или при подъеме пациента на цыпочки медиальный продольный свод восстанавливается [3]. Гибкое плоскостопие протекает обычно бессимптомно, может улучшиться с возрастом и требует лечения при появлении боли, снижении резистентности к физическим нагрузкам и нарушении походки [12].

При жёстком типе плоскостопия свод стопы низок не зависимо от веса пациента. Клинические проявления заболевания накладывают ограничения в выборе профессии, в том числе являются причиной негодности к службе в армии [5,6], и, в запущенных случаях, приводят к тяжёлым нарушениям позвоночника, органов таза, грудной и брюшной полостей и инвалидности [12]. Поэтому особенно актуальна организация скрининговых осмотров детей с адекватными и доступными методами диагностики [5,6].

Несмотря на важность диагностики и мониторинга эффективности ортопедической коррекции деформаций стоп в раннем возрасте в настоящее время не существует единого мнения относительно использования методов диагностики и оценки тяжести плоскостопия [2,9]. Клинический осмотр считается не достаточно объективным и полноценным, так как обнаруживает лишь 30 % патологии, выявленной методом плантографии [5]. Надёжность инструментальных методов (фотоплантография, педобарография [7], ультрасонография ахиллова сухожилия [10]) по мнению ряда исследователей сомнительна в описании продольного свода у детей. Учитывая определённую долю субъективизма, качество педобарографического исследования зависит от опыта врача [7,8]. Объективизация исследования и получение количественных показателей степени вальгусной деформации возможно при использовании фронтального динамического индекса (ФДИ) [7], для вычисления которого стопа делится на одинаковые по ширине медиальный и латеральный отделы. Затем вычисляется соотношение давления в латеральном отделе к сумме давлений латерального и медиального отделов. Наличие вальгусной деформации диагностируется при индексе менее 50 %.



где R_l – давление в латеральном отделе стопы (Па);
 R_m – давление в медиальном отделе стопы (Па).

Традиционная плоскостная рентгенография, компьютерная и магнитно-резонансная томография являются самыми точными и информативными в диагностике плоскостопия и вальгусного отклонения большого пальца,

способными оценить анатомический компонент патологии [11], но, в связи с лучевой нагрузкой, небезвредны для детского организма требуют специализированного оборудования и материально затратны [1]. Биомеханические методы позволяют изучать статические и динамические параметры [5].

По мнению многих исследователей, самым информативным современным методом является компьютерная барография, выявляющая отклонения как статического характера, так и изменения стопы в движении [9,11]. В отечественной ортопедии проводят измерение угла свода стопы, который образуется при пересечении двух линий между подошвенными поверхностями пяточной и первой плюсневой костей. В норме вершина этого угла соответствует таранно-ладьевидному суставу и равна $120-135^\circ$, высота свода > 35 мм.

При изменении этих параметров в зависимости от размеров угла и высоты свода выделяют 3 степени продольного плоскостопия [7]:

- ◆ **1-я степень** – угол $130-140^\circ$, высота 35–25 мм, отсутствуют деформации костей стопы.
- ◆ **2-я степень** – угол $141-155^\circ$, высота 24–17 мм, возможно наличие могут быть признаков деформирующего артроза таранно-ладьевидного сустава.
- ◆ **3-я степень** – угол $>155^\circ$, высота <17 мм; наличие деформирующего артроза таранно-ладьевидного и прочих суставов стопы.

Изучение анатомических и биомеханических особенностей деформации стопы позволяет приступить к обдуманной и своевременной коррекции. Лечение больных, страдающих от симптоматического мобильного плоскостопия, проводится нехирургическими и хирургическими методами. Необходима коррекция жизненных привычек и ношение соответствующей обуви. Ряд авторов указывают на эффективность консервативного лечения, улучшающего метаболические процессы, кровообращение и микроциркуляцию, укрепляющего мышцы и связки стопы и удерживающих свод таких как: физическое – лечебная физкультура, массаж физиотерапевтические процедуры [4,5,9].

Высока эффективность коррекции деформаций стопы под влиянием подошвенных ортезов, которые поддерживают свод, обеспечивают покой в болевых зонах путём перераспределения и снижения нагрузки на стопу, суставы нижней конечности, позвоночник. Ортезы серийного производства учитывают размер и степень деформации стопы, но не обладают точным биомеханическим соответствием рельефу подошвы. Ортопедические стельки индивидуального производства обладают более выра-

женным корригирующим воздействием ввиду более равномерного распределения нагрузки, что доказано предварительным тестированием с использованием компьютерно-диагностического оборудования [5,7].

При неэффективности консервативного лечения мобильного плоскостопия в некоторых клинических ситуациях может потребоваться хирургическая коррекция. Существует ряд методов оперативного лечения плоскостопия, позволяющих восстановить анатомическое соответствие и биомеханику задних отделов стопы с положительными исходами [3,8,14].

Сроки и методы консервативного или оперативного лечения дискуссионны в среде травматологов–ортопедов, но все сходятся в едином мнении, что предупредить плоскостопие значительно легче, чем лечить [2,5,6,7].

Таким образом, профилактика деформаций стопы должна проводиться уже с момента стояния и первых шагов ребёнка в удобной обуви с просторным носком, плотной задней частью и невысоким каблуком. Развитие продольной подошвенной дуги у детей школьного возраста зависит от возраста и веса, которые являются основными прогностическими факторами плоскостопия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большаков О.П., Котов И.Р., Полякова Е.Л. Форма стопы детей 2–5 лет по данным плантометрии и голографической интерферометрии// Морфология. 2014. 146(4). С.64–69.
2. Большаков О. П., Котов И. Р., Полякова Е. Л. Возможности голографической интерферометрии в ранней диагностике плоскостопия у детей/ Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. Том III. Выпуск 1. 2015. С. 50–56.
3. Кенис В. М., Лапкин Ю. А., Хусаинов Р. Х., Сапоговский А. В. Мобильное плоскостопие у детей (обзор литературы)/ В. М. Кенис, Ю. А.Лапкин, Р. Х. Хусаинов, А. В. Сапоговский //Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014. Том 2. Вып. № 2. С. 44–54.
4. Комачева О.А. Коррекция плоскостопия у детей 5–7 лет средствами адаптивной физической культуры с применением игрового метода / О.А. Комачева: Автореф. Смоленск, 2012. 24с.
5. Лашковский В. В., Мармыш А. Г. Детская и подростковая подиатрия – современные подходы к диагностике и лечению заболеваний стоп/ В. В.Лашковский, А. Г. Мармыш // Новости хирургии. Том 19. №2. 2011. С. 94–100.
6. Логачева Г.С., Малиновская Е.В. Опыт реабилитации детей с нарушениями опорно–двигательного аппарата в условиях детского дошкольного учреждения/ Г.С. Логачева, Е.В. Малиновская //Медицина и образование в Сибири. 2014. № 5. С. 26.
7. Мармыш А.Г., Горбузов В.Н., Болтрукевич С.И., Аносов В.С. Возможности педобарографии в диагностике и ортопедической коррекции продольного плоскостопия/ А.Г. Мармыш, В.Н. Горбузов, С.И.Болтрукевич, В.С. Аносов//Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2010. №2. С. 59–64.
8. Мицкевич В.А. Ортопедия первых шагов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. 359 с.
9. Carr JB 2nd, Yang S, Lather LA. Pediatric Pes Planus: A State-of-the-Art Review. Pediatrics. 2016 Mar;137(3):1–10. doi: 10.1542/peds.2015–1230. Epub 2016 Feb 17.
10. Gonul Y, Yucel O, Eroglu M, Senturk I, Eroglu S, Dikici O, Cartilli O, Ulasli M. Ultrasonographic evaluation of Achilles tendon in children with flatfoot: A case-control morphometric study. Diagn Interv Imaging. 2016 Mar 16. pii: S2211–5684(16)00074–7. doi: 10.1016/j.diii.2016.02.005. [Epub ahead of print]
11. Foot Health Facts. The official consumer website of American College of Foot and Ankle Surgeons™. <http://www.fothealthfacts.org/footankleinfo/pediatric-flatfoot.htm> (accessed 03/04/2016).
12. Hosl M, Bohm H, Multerer C, Doderlein L. Does excessive flatfoot deformity affect function? A comparison between symptomatic and asymptomatic flatfeet using the Oxford Foot Model. Gait Posture. 2014;39:23–28. doi: 10.1016/j.gaitpost.2013.05.017. [PubMed] [Cross Ref]
13. Kelikian S. Anatomy of the foot and ankle, descriptive, topographic, functional. 2011. Reprinted copy. Lippincott Williams and Wilkins. 759 p.
14. Kim JR, Park CI, Moon YJ, Wang SI, Kwon KS. Concomitant calcaneo–cuboid–cuneiform osteotomies and the modified Kidner procedure for severe flatfoot associated with symptomatic accessory navicular in children and adolescents. J Orthop Surg Res. 2014 Dec 5;9:131. doi: 10.1186/s13018–014–0131–2.

© М.Е. Виндерлих, (umx@mail.ru), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики».



ДИНАМИКА РОСТА РЕЗИСТЕНТНОСТИ E. COLI В МОЧЕ К ЦИПРОФЛОКСАЦИНУ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ОСЛОЖНЕННЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ

DYNAMICS OF GROWTH OF E. COLI RESISTANCE TO CIPROFLOXACIN IN THE URINE IN THE REPUBLIC OF BURYATIA IN PATIENTS WITH COM- PLICATED URINARY TRACT INFECTIONS

*A. Dambaev
A. Plekhanov
E. Burasova*

Annotation

The aim of the study was to study resistance of E. coli to antibiotics in patients with complicated diseases of the genitourinary system in Ulan-Ude. The raw material was urine of patients, 687. Conducted bacteriological research in the period from 2009 to 2013, by sector Method of sowing, followed by antibiotikogramma. Complicated urinary tract infection (urinary tract infections) is an infection resulting from structural or functional disorders of the IMP, or on the background of concomitant diseases affecting the defense mechanisms of the microorganism and increase the risk of developing an infection or treatment failure.

Complicated urinary tract infections may be caused by a wide spectrum of microorganisms. This range is much wider than in uncomplicated urinary tract infections, there is a higher likelihood that pathogens are resistant to antibiotics, especially in complicated urinary tract infections associated with treatment.

The leading causative agents for complicated urinary tract infections are enterobacteria, among which the 1st place of E. coli (Escherichia coli). So it has become a subject of study.

The result was the analysis of antibiotic resistance of Escherichia coli in the five years from 2009–2013, the Work showed an increase in the proportion of E. coli in the urine and an increase in resistance to Ciprofloxacin. Studies have shown that the mechanisms of antibiotic resistance associated with molecular–genetic processes in the cell.

Keywords: E.coli, fluorinated quinolones, resistance, antibiotics.

*Дамбаев Арслан Бадмацыренович
Аспирант, ФГБОУ ВПО "Бурятский
Государственный Университет"
Улан–Удэ, НУЗ "Отделенческая
Клиническая Больница" на станции
Улан–Удэ ОАО "РЖД", Россия*

*Плеханов Александр Николаевич
Д.м.н., профессор, Аспирант, ФГБОУ ВПО
"Бурятский Государственный Университет"
Улан–Удэ, НУЗ "Отделенческая Клиническая
Больница" на станции Улан–Удэ
ОАО "РЖД", Россия*

*Бурасова Елена Геннадьевна
ГАУЗ "Республиканская клиническая
больница им. Н.А. Семашко," Улан–Удэ, Россия*

Аннотация

Целью исследования было изучение устойчивости кишечной палочки E. coli к антибиотикам у пациентов с осложненными заболеваниями мочеполовой системы в г. Улан–Удэ. Материалом послужила моча пациентов, Проведено 687 бактериологических исследований в период с 2009 по 2013 гг. Методом секторных посевов, с последующей антибиотикограммой. Осложненная инфекция мочевыводящих путей (ИМВП) – это инфекция, возникающая на фоне структурных или функциональных нарушений МВП, или на фоне сопутствующих заболеваний, влияющих на защитные механизмы макроорганизма и повышающих риск развития инфекции или неэффективности лечения. Осложненные ИМВП могут вызываться широким спектром микроорганизмов. Этот спектр намного шире, чем при неосложненных ИМВП, при этом имеется более высокая вероятность того, что возбудители будут резистентны к антибиотикам, особенно при осложненной ИМВП, связанной с лечением. Ведущими возбудителями осложненных ИМВП являются энтеробактерии, среди которых 1–е место занимает E. coli (кишечная палочка). Поэтому она стала предметом изучения. Результатом стал анализ антибиотикорезистентности кишечной палочки за пять лет с 2009–2013 гг. Работа показала увеличение удельного веса E. coli в моче и рост устойчивости к Ципрофлоксацину. Исследования показали, что механизмы антибиотикорезистентности связаны с молекулярно–генетическими процессами в клетке.

Ключевые слова:

E.coli, фторированные хинолоны, резистентность, антибиотики.

Цель:

Показать динамику роста резистентности к фторхинолонам, на примере ципрофлоксацина на E.coli в моче при осложненных инфекциях мочевыводящих путей у пациентов Республики Бурятия.

Материалы и методы:

материалом послужила моча пациентов с осложненными инфекциями мочевых путей урологического отделения РКБ им Н.А. Семашко и терапевтического отделения НУЗ "Отделенческая Клиническая Больница" на станции Улан–Удэ ОАО "РЖД", с после-

Таблица 1.

Определение степени бактериурии.

А	Кол-во колоний в секторах			Кол-во бактерий в 1 мл мочи
	I	II	III	
1-6	-	-	-	менее 1000
8-20	-	-	-	3.000
20-30	-	-	-	5.000
30-60	-	-	-	10.000
70-80	-	-	-	50.000
100-150	5-10	-	-	100.000
Не сосчитать	20-30	-	-	500.000
Не сосчитать	40-60	-	-	1млн
Не сосчитать	11-110	10-20	-	5млн
Не сосчитать	Не сосчитать	30-40	-	10млн
Не сосчитать	Не сосчитать	60-80	Ед. колонии	100млн

дующим бактериологическим анализом и антибиотикограммой.

Результаты

Всего было проведено 687 бактериологических исследований. Исследования проводились методом секторных посевов (Приказ №535 от 22 апреля 1985 года "Об унификации микробиологических методов исследования, применяемых в клинко-диагностических лабораториях ЛПУ).

Бактериологической петлей, диаметром 2 мм, емкостью 0,005 мл, производили посев мочи (30–40 штрихов) на сектор А чашки Петри с 5% кровяным агаром. После этого петлю прожигали и производили 4 штриховых посева из сектора А в сектор I и аналогичным образом – из сектора I во II, из II в III. Чашки инкубировались при 37°С 18–24 часа, после чего подсчитывали число колоний, выросших в разных секторах. Определение степени бактериурии по количеству выделенных колоний производили согласно табл. № 1.

Одновременно проводили посев 0,1 мл цельной мочи в пробирку с 0,25% сахарным бульоном. Посев инкубировали при 37°С 24 часа. Из сахарного бульона делали высева на чашку Петри с 5% кровяным агаром. Из выросших колоний выделяли чистую культуру, идентифицировали, определяли чувствительность к антимикробным препаратам.

Всего было отобрано 687 пациентов, проходивших лечение в стационарах.

Обязательным условием было наличие основного заболевания, на фоне которого возникала осложненная инфекция мочевых путей.

*Мужчины составили 452 (65,8%),
Женщины 235 (34,2%).
Средний возраст составил 57,2 года.*

Кишечная палочка высевалась в 329 случаев, что составляет 47,9% от общего микробного спектра.

*Мужчины 167 (50,8%)
Женщины 162 (49,2%)*

Таблица 2.

Общее количество исследований.

Год	Количество исследований
2009	114
2010	83
2011	165
2012	183
2013	142
Всего	687

Таблица 3.
Количество исследований,
в которых высеялась кишечная палочка.

Год	Количество	%
2009	61	53,5
2010	37	44,5
2011	116	70,3
2012	68	37,2
2013	47	33,1
Всего	329	

Основные заболевания, на фоне которых фиксировалась осложненная инфекция мочевых путей.

Нозология	Кол-во	%
Гиперплазия простаты, цистостома	127	38,6
МКБ	115	34,9
Рак мочевого пузыря	61	18,5
Нейрогенный мочевой пузырь.	26	8
Всего	329	100

Ниже приведен анализ антибиотикорезистентности кишечной палочки за пять лет. Наряду с общим увеличением удельного веса E.Coli, растет и ее устойчивость к Ципрофлоксацину и по данным бактериологической лаборатории РКБ им. Семашко Н.А на 2013 год составляет 68%.

Обсуждение

Осложненная инфекция мочевых путей, является актуальной проблемой современной урологии. Ежегодно в стационарах республики Бурятия проходит лечение более 1000 пациентов с данной нозологией.

Часто можно видеть, как врачи назначают терапию, руководствуясь рекомендациям которые подходят для неосложненных инфекций. На первом месте в эмпирической терапии неосложненных инфекция мочевых путей стоят фторхинолоны, в частности Ципрофлоксацин. [1] Но данные схемы терапии не подходят для лечения пациентов с осложненными инфекциями мочевых путей.

В Российской Федерации было проведено несколько крупных исследований чувствительности E.coli к антимикробным препаратам. УТИАР-I 1998 исследование

Таблица 4.
Количество исследований
в которых высеяны штаммы кишечной палочки,
резистентной к ципрофлоксацину.

Год	Количество	%
2009	36	58
2010	10	27
2011	66	57
2012	39	58
2013	26	55

штаммов E.coli у больных с циститами. УТИАР-II, III 2005 исследование штаммов E.coli у больных с циститами и пиелонефритами. ARIMB посвящено изучению цистита беременных. В 2011 на базе РКБ им. Семашко проведено исследование антибиотикорезистентности E.coli в моче при инфекциях мочевыводящих путей в Республике Бурятия

Ципрофлоксацин, как препарат, наиболее часто используемых в медицинской практике [1,3,4,5], был выбран для настоящего исследования. По результатам которого ежегодно увеличивается рост резистентности к ципрофлоксацину. Так, процент устойчивости к нему при инфекциях мочевых путей вырос от 27% до 58%, что не позволяет применять его в качестве эмпирического препарата [9,10].

Взаимозаменяемость фторхинолонов при лечении инфекций вызванных кишечной палочкой: На фоне роста резистентности к фторхинолонам выявлено, что к ципрофлоксацину и левофлоксацину практически полная перекрестная резистентность! Что не позволяет применять ступенчатую терапию, а требует смены класса антимикробного препарата.

Выводы

Наряду со стабильно высоким удельным весом кишечной палочки, высока ее антибиотикорезистентность. Доля резистентных штаммов E.coli отмечаемый по всему миру, подтверждается и нашими данными. Так, процент устойчивости к ципрофлоксацину при инфекциях мочевых путей колеблется от 27% до 58% [1.2.6.7.8.9], что не позволяет применять его в качестве эмпирического препарата. Принадлежность к поколению также не играет ключевую роль, из-за практически полной перекрестной резистентности между ципрофлоксацином и левофлоксацином у кишечной палочки [8,9].

Заключение

Увеличение побочных эффектов антимикробной химиотерапии, диктуют необходимость поиска альтернативных методов для борьбы с возбудителями заболеваний мочеполовой системы.

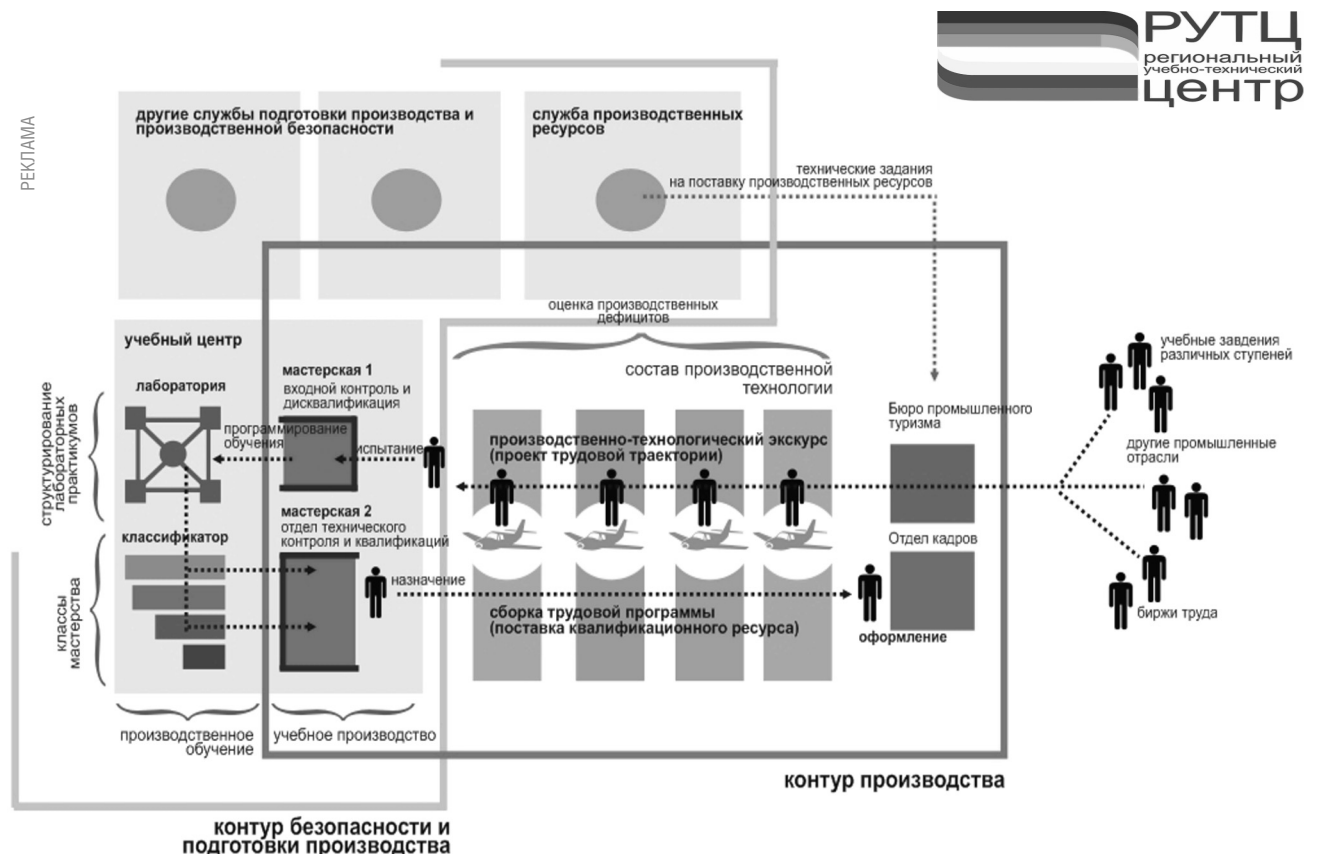
Наиболее перспективным, на наш счет, является сочетание фитопрепаратов и антибиотикотерапии.

Самые лучшие результаты показал препарат "Уропрофит" в комплексном лечении инфекций мочевых путей [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Клинические рекомендации Европейской ассоциации урологов 2010. – М.: АБВ-пресс, 2010. – 1242 с
2. Козлов Р.С., Дехнич А.В. Справочник по антимикробной терапии. – Смоленск: МАКМАХ, 2013. – 480 с.
3. Лопаткин Н.А. Урология. Национальное руководство. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009. – 1021 с.
4. Лопаткин Н.А., Перепанова Т.С. Рациональная фармакотерапия в урологии. – М.: Литтера, 2006. – 891 с.
5. Плеханов А.Н., Дамбаев А.Б. Оценка эффективности применения лекарственных средств в комплексном лечении инфекций мочевыводящих путей. Иркутск: Бюллетень ВСНЦ СО РАМН 2015 №6 (106) стр. 48–53.
6. Рафальский В.В. Острые инфекции почек: Вопросы фармакотерапии. Фарматека. 2008;19:31–37.
7. Рафальский В.В., Рохликов И.М., Резистентность возбудителей острого цистита в России и ее влияние на выбор антибактериальной терапии. Российский медицинский журнал 2006. Т6 №7 с.466–472
8. Савельев В.С., Гельфанд Б.С. Сепсис в начале XXI века. – М.: Литтера, 2006. – 172 с.
9. Сидоренко С.В. Лечение внебольничных инфекций мочевых путей – значение антибиотикорезистентности // Современные принципы диагностики, профилактики и лечения инфекционно-воспалительных заболеваний почек, мочевыводящих путей и половых органов: Мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. – М., 2007. С. 124 – 127.
10. Яковлев В.П., Яковлев С.В. Рациональная антимикробная фармакотерапия. – М.: Литтера, 2003. – 1004 с.

© А.Б. Дамбаев, А.Н. Плеханов, Е.Г. Бурасова, (dambaevvarslan@mail.ru), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,



ТЕКСТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУБХОНДРАЛЬНОЙ КОСТИ И КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА

* Работа выполнена при поддержке внутривузовского гранта ТГМУ (61-ОД, 2016).

TEXTURAL CHARACTERISTICS OF SUBCHONDRAL BONE, CLINICAL AND FUNCTIONAL SIGNS OF OSTEOARTHRITIS OF KNEE

M. Kabalyk

Annotation

The purpose of this study was to evaluate the relationship of textural characteristics of the subchondral bone with symptomatic osteoarthritis of knee. Developed and investigated indicators texture subchondral bone on the basis of two-dimensional and three-dimensional analysis protocols. Pain and functional manifestations osteoarthritis of knee largely related to the remodeling of the subchondral bone, which is characterized by increasing its density and narrowing of the range of pixel values of gray shades, reducing the number of gradient peak and minimum values.

Keywords: osteoarthritis, texture analysis, pain, WOMAC.

Кабалык Максим Александрович
К.мед.н., ассистент, Тихоокеанский
государственный медицинский
университет, Владивосток

Аннотация

Целью настоящего исследования было оценить взаимосвязь текстурных характеристик субхондральной кости с клиническими проявлениями остеоартроза коленных суставов. Разработаны и исследованы показатели текстуры субхондральной кости на основании двухмерного и трёхмерного протоколов анализа. Альгофункциональные проявления гонартроза в значительной степени связаны с ремоделированием субхондральной кости, что характеризуется увеличением её плотности и сужением интервала пиксельных значений оттенков серого, уменьшением числа градиентных пиков и их минимальными значениями.

Ключевые слова:

Остеоартроз, текстурный анализ, боль, WOMAC.

Остеоартроз (ОА) представляет собой полиэтиологическое и весьма распространённое заболевание, которое охватывает миллионы людей старше 55 лет во всем мире [12]. Кроме высокой распространённости, колоссальное значение имеет вклад заболевания в высокий уровень смертности от коморбидных состояний [4].

Современная диагностика ОА основана на выявлении клинических и рентгенологических симптомов, которые не имеют чётких связей, что в известной степени ограничивает диагностический потенциал. Это связано главным образом с низкой чувствительностью и специфичностью рентгенографии [10], которая даёт субъективную информацию о степени сужения суставной щели, остеофитах, кистах и склерозе субхондральной кости (СХК) и напрямую зависит от квалификации рентгенолога, времени просмотра рентгенограмм и других обстоятельств [8].

Между тем, стандартная рентгенограмма представляет собой надёжный метод визуализации трёхмерной костной структуры [9]. Данное свойство рентгенографии должно быть полезно для оценки процессов, происходящих в СХК.

Современное понимание патогенеза ОА предусматривает, что субхондральная губчатая кость является первым звеном инициации дегенерации суставного хряща и развития боли [6]. Данное обстоятельство диктует острую необходимость развития и совершенствования методов визуализации и оценки СХК.

Идентификация текстурных признаков ремоделирования костной структуры на рентгеновских изображениях СХК – перспективное направление поиска маркеров ОА [14]. Широкое распространение получили текстурные характеристики на основе вельвет-анализа [13], GLCM (gray-level co-occurrence matrix – ко-ассоциированные матрицы оттенков серого) [7], и некоторых других подходов.

Ранее нами были описаны фрактальные и текстурные характеристики суставной щели и субхондральной кости при ОА [2, 3].

Цель настоящего исследования – оценить взаимосвязь текстурных характеристик субхондральной кости с клиническими проявлениями ОА коленных суставов.

Материалы и методы

В исследование включено 92 пациента (78 женщин и 14 мужчин) в возрасте 47–90 ($66,1 \pm 10,5$) лет с ОА коленных суставов (КС) I–IV стадий по Kellgren. Все пациенты имели боль в КС, интенсивность которой была не менее 20 мм по цифровой шкале боли от 0 мм до 100 мм. В группу сравнения были включены 24 (16 женщин и 8 мужчин) добровольца в возрасте 20–34 ($29,6 \pm 5,96$) лет без клинических и рентгенологических признаков гонартроза. Клиническая характеристика групп пациентов в табл. 1. Всеми пациентами было подписано информированное согласие на участие в исследовании, протокол исследования был одобрен междисциплинарным комитетом по этике ГБОУ ВПО ТГМУ Минздрава России.

Критерии исключения: травмы коленных суставов и/или длительная иммобилизация в период 24 месяца до включения в исследование, переломы мыщелков бедренных и проксимального отдела большеберцовых костей, отсутствие согласия на участие в настоящем исследовании. Каждый пациент был осмотрен врачом-ревматологом, проведено клиническое и рентгенологическое исследование.

Клиническая оценка включала оценку симптомов гонартроза с использованием валидированной русскоязычной версии анкеты WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index) и цифровой (визуальной) аналоговой шкалы боли (ВАШ). Рассчитывали суммарный балл, ригидность, уровень боли и функционального дефицита. Выполнялась стандартная рентгенография КС по общепринятой методике в прямой передней проекции на цифровом рентгенологическом аппарате "КРТ ОКО Электрон". Цифровые рентгенограммы

обрабатывали в режиме "pixel to pixel" с помощью программ DICOM и ImageJ. На изображении выбирали область интереса в области медиального плато большеберцовой кости, включающую участок СХК размером $48 \pm 4 \times 152 \pm 4$ пикселей. Объектом интереса в основной группе выбирали наиболее болезненный сустав; в группе сравнения исследовали правый КС.

По области интереса строили гистограмму полутоновых значений оттенков серого. Оценивали среднее значение интенсивности оттенков серого (MG) и распределение значений отдельных пикселей относительно среднего по гистограмме (SDG). Построение 3D текстурного графика осуществляли по значениям пиксельных оттенков серого по оси X, пиксельные значения откладывали на оси Y, на оси Z отмечали полутоновое значение от 0 до 256. Оценивали число экстремумов пиков высокой интенсивности у основания контура оси Y (EM), максимальный (MaxP) и минимальный пики (MinP), а также разницу (D), которая отражала оттеночный интервал пиксельного ряда.

Пример 3D текстурных гистограмм приведён на рисунке.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета программ Statistica 6.0 (StatSoft, США), включая общепринятые методы параметрического и непараметрического анализа. Для параметров, распределение которых отличалось от нормального, при сравнении двух групп использовали Z-критерий Манна-Уитни. Результаты представлены в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm SD$). Корреляционный анализ проводился по методу Спирмена. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Таблица 1.

Клиническая характеристика групп пациентов.

Параметры	Группа ОА	Группа сравнения
Всего, n, абс.	92	24
Пол ж/м, n, абс.	78/14	16/8
Возраст, M \pm SD	66,1 \pm 10,5	29,6 \pm 5,96
Стадия ОА I/II/III-IV, абс.	14/52/26	---
Боль во ВАШ (мм)	54,12 \pm 24,55	---
WOMAC суммарный балл	108,46 \pm 49,36	---
WOMAC ригидность, баллы	7,78 \pm 5,53	---
WOMAC боль, баллы	19,54 \pm 10,84	---
WOMAC функциональный дефицит, баллы	81,12 \pm 36,79	---

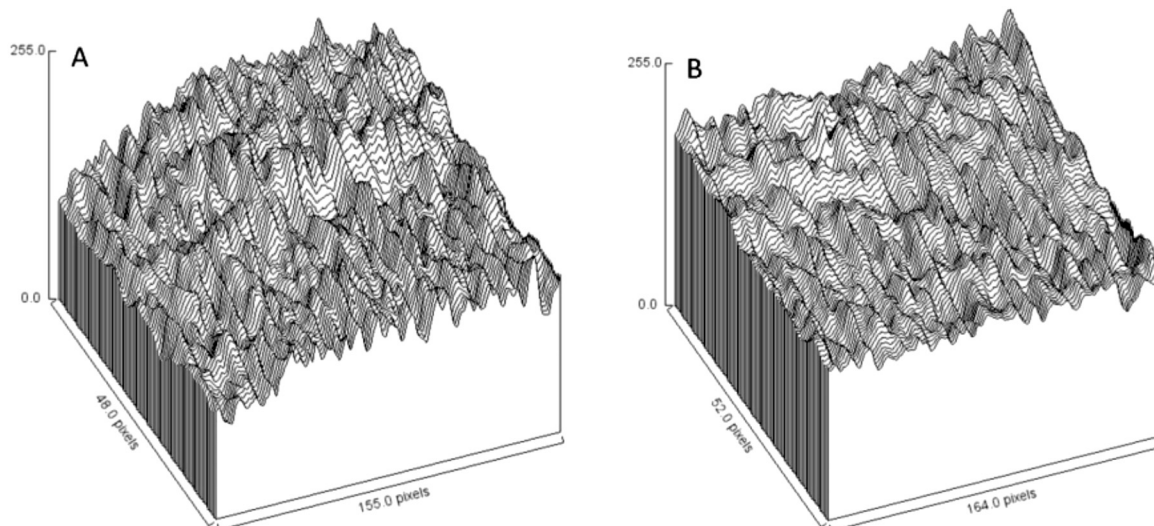


Рисунок. А - 3D гистограмма субхондральной кости пациента без клиничко-рентгенологических признаков ОА.
 В - 3D гистограмма пациента с ОА.

Результаты исследования
и их обсуждение

У пациентов, включенных в исследование, стадия го-
нартроза по Kellgren не имела статистически значимых
связей ни с одним из клинических проявлений ОА
($p > 0,05$). Вместе с тем, ряд текстурных характеристик,
рассматриваемых в данной работе, продемонстрировали
достоверные дискриминационные признаки по клиниче-
ским проявлениям ОА. Так, интервал распределения по-

лутоновых значений серого по гистограмме (SDG) стати-
стически значимо различались у пациентов с наличием
болевого синдрома, оцененным по аналоговой шкале бо-
ли, и без такового ($Z=3,32, p=0,0009$, табл. 2). SDG был ста-
тистически значимо выше у пациентов без альгофункци-
ональных проявлений ОА, измеренных по WOMAC
($Z=3,67, p=0,0002$). Показатель интенсивности оттенков
серого бал значительно ниже у пациентов без болевого
синдрома и функционального дефицита, однако, эти раз-
личия не были статистически значимыми ($p > 0,05$).

Таблица 2.

Показатели текстуры субхондральной кости и альгофункциональные характеристики в исследуемых группах.

Показатель	Группа	ВАШ боли	WOMAC суммарный
MG	ОА	154,13± 16,12	156,05± 23,13
	Контроль	139,95± 28,00	143,95± 28,01
SDG	ОА	19,91± 7,45	19,90± 7,45
	Контроль	28,84± 6,29 ◇	30,74± 5,19 ◇
EM	ОА	12,5± 3,65	11,7± 1,61
	Контроль	18,67± 3,70 ◇	18,17± 1,69 ◇
MaxP	ОА	208,00± 27,91	207,00± 27,46
	Контроль	204,92± 34,72	204,92± 34,72
MinP	ОА	115,66± 29,11	118,76± 30,59
	Контроль	82,17± 33,71 ◇	80,99± 28,63 ◇
D	ОА	96,29± 22,13	93,24± 32,45
	Контроль	125,14± 20,26 ◇	122,75± 29,25 ◇

◇ различия между группой ОА и контролем статистически значимы, $p < 0,05$.

Как показано в таблице 2, число максимальных пиков 3D гистограммы субхондральной кости было статистически значимо выше у пациентов без боли ($Z=3,41$, $p=0,0006$) и функционального дефицита по WOMAC ($Z=4,15$, $p=0,00003$). Интересно, что интенсивность максимального пика (MaxP) не продемонстрировала статистически значимых различий у пациентов с наличием альгофункциональных расстройств и без таковых ($p>0,05$).

Минимальное значение интенсивности оттенков серого по 3D гистограмме было достоверно выше у пациентов с наличием боли по версии ВАШ ($Z=-2,15$, $p=0,03$) и функционального дефицита по WOMAC ($Z=-2,74$, $p=0,006$). Показатель оттеночного интервала, в котором лежат основные пиксельные значения трёхмерной гистограммы (D), был статистически значимо ниже у пациентов с болью ($Z=2,67$, $p=0,007$) и функциональным дефицитом ($Z=3,12$, $p=0,002$).

Анализ связей текстурных характеристик с уровнем боли и функционального дефицита показал, что при ОА коленных суставов показатель SDG обратно коррелирует с уровнем боли по ВАШ ($r=-0,58$, $p<0,05$) и оценочными параметрами WOMAC: ригидностью ($r=-0,38$, $p<0,05$), функциональным статусом ($r=-0,45$, $p<0,05$), болью ($r=-0,46$, $p<0,05$) и суммарным баллом ($r=-0,46$, $p<0,05$). Среднее значение гистограммы было значимо связано только с болью по ВАШ и WOMAC (соответственно: $r=0,38$, $p<0,05$; $r=0,37$, $p<0,05$), суммарным баллом WOMAC ($r=0,34$, $p<0,05$).

Показатель EM также имел обратную связь с альгофункциональными проявлениями гонартроза. Обнаружены его обратные корреляционные связи с показателем ВАШ ($r=-0,44$, $p<0,05$), ригидностью ($r=-0,45$, $p<0,05$), функциональным дефицитом ($r=-0,47$, $p<0,05$), болью ($r=-0,35$, $p<0,05$) и суммарным баллом ($r=-0,46$, $p<0,05$) по версии WOMAC.

Интенсивность максимального пика по трёхмерной текстуре полутоновых значений не продемонстрировала достоверных связей ни с одним показателем альгофункционального статуса пациентов с ОА ($p>0,05$). Интенсивность минимального пика прямо коррелировала с уровнем боли по ВАШ ($r=0,41$, $p<0,05$) и параметрами WOMAC: ригидностью ($r=0,39$, $p<0,05$), функциональным статусом ($r=0,45$, $p<0,05$), болью ($r=0,45$, $p<0,05$) и суммарным баллом ($r=0,46$, $p<0,05$).

В настоящем исследовании мы показали, что стан-

дартные описательные характеристики рентгенограмм, оцениваемые по Kellgren не связаны клиническими проявлениями гонартроза. К таким же выводам пришли и другие авторы [8, 10], что подчёркивает необходимость разработки инновационных методов оценивания рентгеновских изображений.

Мы показали, что оценивание рентгеновских изображений по гистограмме оттенков серого позволяет расширить диагностический потенциал стандартной рентгенографии. Наилучший результат был продемонстрирован показателем, отражающим интервал отклонения полутоновых значений относительного среднего. В то время как среднее значение гистограммы не продемонстрировало значимых различий у пациентов с клиническими проявлениями ОА. По мере прогрессирования ОА, субхондральная кость закономерно меняется по пути увеличения массы за счёт накопления остеоподобного матрикса [6], что ведёт к увеличению её плотности [5]. В настоящем исследовании было открыто, что при ОА в значительной степени сужается интервал колебания полутоновых значений, что достоверно связано с болью и функциональным дефицитом.

Было предположено, что трёхмерная организация субхондральной кости, оценённая по пиковым значениям оттенков серого отражает трабекулярную структуру и плотность СКХ. Известно, что при ОА происходит потеря типичной трабекулярной архитектоники [1, 11]. Мы показали, что ремоделирование субхондральной кости сопровождается уменьшением числа градиентных пиков трёхмерной текстуры СКХ, что значимо определяет клинические проявления ОА. Интересно, что на уровень боли и функционального дефицита, измеренных с помощью двух валидных инструментов, связан не с уровнем максимальных значений гистограммы, а с её минимальным пиком, который был статистически значимо выше у пациентов с болевым синдромом и функциональными нарушениями.

Альгофункциональные проявления ОА в значительной степени связаны с ремоделированием субхондральной кости, что характеризуется увеличением её плотности и сужением интервала пиксельных значений оттенков серого, уменьшением числа градиентных пиков и их минимальными значениями.

Наши результаты показывают значимость текстурного анализа рентгенограмм в качестве независимого маркера гонартроза, что может быть использовано в практическом и фундаментальных аспектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубиков А.И., Кабалык М.А., Петрикеева Т.Ю., и др. Феномен микрокристаллизации хряща при коксартрозе и асептическом некрозе головки бедренной кости // Научно-практический рецензируемый журнал "Научно-практическая ревматология". – 2012. – Т.54, №5. – С. 37–41.

2. Кабалык М.А. Спектральные и текстурные характеристики субхондральной кости при гонартрозе // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – №2–0. С. 150.
3. Кабалык М.А. Фрактальные и текстурные характеристики субхондральной кости при остеоартрозе // Успехи современной науки. – 2016. – Т.2, №3. – С. 66–72.
4. Кабалык М.А., Дубиков А.И., Петрикеева Т.Ю. и др. Феномен микрокристаллического стресса при остеоартрозе // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2014. – №1. – С. 70–74.
5. Кабалык М.А., Дубиков А.И., Петрикеева Т.Ю. Методы обнаружения кристаллов в суставном хряще: Status praesens. Часть 1 // Научно–практическая ревматология. – 2012. – Т.52, №3. – P.87–91.
6. Burnett W., Kontulainen S., McLennan C. et al. Patella bone density is lower in knee osteoarthritis patients experiencing moderate–to–severe pain at rest // J Musculoskelet Neuronal Interact. – 2016. – Т.16, №1. – P.33–39.
7. Grbatinic I., Milosevic N.T. Incipient UV–Induced Structural Changes in Neutrophil Granulocytes: Morphometric and Texture Analysis of Two–Dimensional Digital Images // Microsc. Microanal. – 2016. – №24. – P.1–7.
8. Guermazi A., Hunter D.J., Li L., Benichou O. et al. Different thresholds for detecting osteophytes and joint space narrowing exist between the site investigators and the centralized reader in a multicenter knee osteoarthritis study–data from the Osteoarthritis Initiative // Skeletal. Radiol. – 2012. – Vol. 41. – P.179–186.
9. Hirvasniemi J., Thevenot J., Kokkonen H.T. et al. Correlation of Subchondral Bone Density and Structure from Plain Radiographs with Micro Computed Tomography Ex Vivo // Ann. Biomed. Eng. – 2016. – Vol.44, №5. – P.1698–1709.
10. Jones G. What's new in osteoarthritis pathogenesis? // Intern. Med. J. – 2016. – Vol. 46, №2. – P.229–236.
11. Kamibayashi L., Wyss U.P., Cooke D.V., Zee B. Changes in mean trabecular orientation in the medial condyle of the proximal tibia in osteoarthritis // Calcif. Tissue Int. – 1995. – №57. – P.69–73.
12. Lawrence R.C., Felson D.T., Helmick C.G., et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II // Arthritis Rheum. – 2008. – Vol.58. – P.26–35.
13. Li M., Fu S., Zhu Y. et al. Computed tomography texture analysis to facilitate therapeutic decision making in hepatocellular carcinoma // Oncotarget. – 2016. – №3. – P.1–7.
14. Roemer F.W., Jarraya M., Niu J. et al. Knee joint subchondral bone structure alterations in active athletes: a cross–sectional case–control study // Osteoarthritis Cartilage. – 2015. – Vol.23, №12. – P.2184–2190.

© М.А. Кабалык, (maxi_maxim@mail.ru), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,



УЛУЧШЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ РАКА ЛЕГКОГО ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ МЕТОДА КРИОДЕСТРУКЦИИ

IMPROVEMENT OF RESULTS OF TREATMENT OF LUNG CANCER BY OPTIMIZING THE METHOD OF CRYODESTRUCTION

*T. Kotova
S. Tsybusov*

Annotation

The article highlights some trends in the treatment of malignant tumors, in particular, the cryoablation of solid tumors. We discuss the possibility of using the method of cryotherapy as a tool for targeting and inactivation of cancer stem cells, which is the main structural unit of the initiate, sustain growth, and metastasis of tumors. The analysis of the data of the literature concerning the phenotypic and functional characteristics of tumor-inducing cells, including more IBS as potency, and advanced in the differentiation of their descendants, the nature of the impact of the cold factors. Describes the main ways of optimizing the application of the method of cryoablation in clinical practice.

Keywords: cryosurgery, treatment of malignant tumors, lung cancer.

Котова Татьяна Геннадьевна

*К.мед.н., научный сотрудник
научного клинического центра медицинской
криологии "онКолор", Н. Новгород*

Цыбусов Сергей Николаевич

*Д.мед.н., профессор,
Нижегородская государственная
медицинская академия, Н. Новгород*

Аннотация

В статье освещены некоторые направления лечения злокачественных новообразований, в частности, криодеструкция солидных опухолей. Обсуждается возможность использования метода криодеструкции, как инструмента направленного воздействия и инактивации стволовых раковых клеток, являющихся главной структурной единицей инициации, поддержания роста и метастазирования опухолей. Проведен анализ данных литературы относительно фенотипических и функциональных особенностей опухоль-индуцирующих клеток, в том числе как более потенциальных СПК, так и продвинутых в дифференцировке их потомков, характера влияния на них холодových факторов. Рассмотрены основные пути оптимизации применения метода криодеструкции в клинической практике.

Ключевые слова:

Криохирургия, лечение злокачественных опухолей, рак легкого.

Наличие стволовых раковых клеток (СПК) в опухоли является основной причиной рецидивов после проведения оперативного вмешательства. При хирургическом иссечении опухолевой ткани СПК могут попадать в кровяное русло с последующей их диссеминацией. Joosten J.J., Muijen G.N., Wobbes T., Ruers T.J. в своих работах обратили внимание на тот факт, что криодействие способно "фиксировать" СПК в опухолевом сайте, предотвращая их миграцию и тем самым снижая риск возникновения метастазов [10]. Более того, после криодействия у фракции молодой культуры аденокарциномы Эрлиха (АКЭ), обогащенной СПК с фенотипом CD44+, в два раза снижался их опухоль-индуцирующий потенциал [7]. Baust J.G., Gage A.A., Bjerklund Johansen T.E., считают, что это может быть обусловлено тем, что использование данного метода активирует холод-индуцируемые молекулярные стрессорные каскады, которые могут запускать гибель СПК в опухоли. Метод криодеструкции получил наибольшее распространение при лечении опухолей молочной железы, почек, простаты и печени. Как было отмечено выше, его преимуществами по сравнению с другими малоинвазивными методами явля-

ются отсутствие серьезных интраоперационных осложнений и низкая вероятность развития нарушений функции органа, пораженного опухолью.

Например, при криодеструкции опухоли почки почечная функция снижается на 6%, при радиочастотной абляции – на 13%, а открытой резекции – на 26%. Существенно повысилась эффективность данного метода с момента внедрения новых методик: например, применение в криохирургии газопроводных термодатчиков с трансперитонеальным размещением или использование зондов с циркулирующим жидким азотом или аргоном. Внутри области криохирургического воздействия выделяют центральную зону коагуляционного некроза и периферическую, в которой степень повреждения клеток может варьировать. В центральной зоне формируются кристаллы льда, что приводит к механической травме и дегидратации клеток с последующим их осмотическим повреждением, в периферической зоне внутриклеточное кристаллообразование отсутствует, и гибель опухолевых клеток происходит преимущественно по типу апоптоза [5, 13]. Учитывая анатомические особенности внутренних

органов, необходимо максимально адаптировать технологию криовоздействия, в частности, правильно подобрать скорость охлаждения и оттаивания ткани–мишени. Образование внутриклеточного льда происходит более интенсивно при высоких скоростях охлаждения, что приводит к более выраженному повреждению клеток [18].

При этом для проведения криодеструкции важно подобрать оптимальную температуру замораживания опухолевой ткани. Для деструкции опухолевой ткани недостаточно снизить температуру в области введения зонда до -20°C , поскольку в области криовоздействия могут остаться выжившие опухолевые клетки. При использовании температур от -40 до -60°C достигается тотальный некроз опухолевых клеток. Однако при использовании данных температур существует вероятность повреждения прилежащих к опухоли здоровых тканей. В этой связи фактором, определяющим эффективность деструкции клеток при проведении криодеструкции опухоли, является время криовоздействия.

Существенное значение так же имеет медленное оттаивание опухолевой ткани, т.к. процент гибели клеток существенно выше, чем при использовании быстрого размораживания, что обусловлено "эффектами раствора", рекристаллизацией и длительным окислительным стрессом [19, 1, 2]. С каждым годом методы криодеструкции модифицируются и совершенствуются, однако положительный результат после проведенного лечения не удается достичь в 10–40% случаев. Возможно, это связано как с условиями применения метода, так и с особенностями организма пациента, стадией заболевания и т. д. Некоторые исследователи полагают, что использование противоопухолевых химиотерапевтических агентов в сочетании с криодеструкцией усиливает повреждающее действие замораживания на клетки опухоли [6, 16]. Считается, что терапия, приводящая к гибели клеток в результате апоптоза, потенцирует иммунный ответ организма и способствует дополнительной деструкции клеток опухоли [15]. Одним из альтернативных способов сочетанного использования криодеструкции и дополнительных видов терапии является метод локального введения препарата в ткань, подвергшуюся криовоздействию.

В настоящее время интенсивно развивается нанокриохирurgia, основным принципом которой является введение суспензии наночастиц с заданными физическими или химическими характеристиками в опухолевую ткань [17]. При использовании данного метода увеличивается количество некротизированных опухолевых клеток и улучшается визуализация границ опухоли во время проведения криодеструкции [11]. Перспективным в этом плане может быть использование наночастиц ортованадата в сочетании с другими наносистемами, которые

способны как визуализировать СРК, так и уменьшать их количество, ингибируя интенсивность опухолевого роста. При использовании данных наночастиц на фоне проведения криодеструкции минимизируется вероятность возникновения рецидивов и метастазов. Кроме того, важно учитывать, что отдаленные результаты лечения и степень экспрессии различных опухолевых маркеров, имеющих диагностическое значение, зависят от состояния СРК [14]. При этом чувствительность этих клеток к проводимой терапии и, в частности, к криовоздействию определяется их фенотипическими характеристиками. Так, клетки АКЭ с фенотипом CD44+/24– более устойчивы к криовоздействию, чем CD44hi.

Следует отметить, что методы, которые используются сочетано с криодеструкцией, также оказывают слабое токсическое действие на СРК, выжившие после криохирургической операции, что может в дальнейшем вызвать рецидивы. На это указывают данные W. Rao с соавторами [12], которые на биомиметической 3D–маммосферной модели показали, что криоабляция не приводит к полной гибели популяции СРК с фенотипом CD44+CD133+. Во многом это вызвано наличием у СРК молекулярных механизмов, которые опосредуют их криолабильность. Так, индуцируемый холодом РНК–связывающий протеин RBM3, который повышено экспрессируется в СРК простаты, защищает клетки от апоптоза [20]. Этим фактом обусловлена необходимость применения в качестве вспомогательной терапии при криодеструкции агентов, селективно вызывающих инактивацию данной субпопуляции клеток, в частности, противодиабетического препарата "Метформин" ("Bristol–Myers Squibb", США), рекомбинантного ИЛ–15, клеток фетальной печени и др. [4, 8].

Высокая вероятность выживания СРК после криовоздействия определила необходимость разработки путей оптимизации метода криодеструкции. Внимание исследователей было направлено на изучение возможности использования многократных циклов замораживания–оттаивания [1]. Целесообразность применения этого приема подтверждается тем, что каждый цикл замораживания–оттаивания приводит к более выраженному повреждению клеток и увеличению зоны некроза, [1,2], как и цитотоксического эффекта, оказываемого криовоздействием на опухолевую ткань, что, в свою очередь, приводит к более эффективной деструкции опухолевой ткани. Следовательно эффект от многократного замораживания значительно увеличивается [1,2,9]. Возможно, это обусловлено тем, что при однократном криовоздействии потенцируется воспалительный ответ тканей, который может приводить к стимуляции СРК, а при многократном – к гибели этих клеток. В модельных экспериментах с перевиваемой *in vivo* АКЭ продемонстрирована необходимость многократного криовоздействия на опухолевые клетки с целью полной инактивации опухоль–ин–

дуцирующего потенциала СРК, особенно при "старении" опухоли. Данный факт должен учитываться в клинической онкологии при использовании хирургических методов. Таким образом, несмотря на то, что метод криодеструкции опухолей имеет несомненное преимущество перед хирургическим удалением переродившихся тканей, его целесообразно использовать повторно в комбинации с препаратами, способными элиминировать СРК.

Отдельного внимания заслуживает перспектива внедрения в широкую практику возможности применения нанодисперсных частиц магнитного наполнителя (МН), полученных плазмохимическим методом, в качестве компонентов теплопроводящих сред для магнитокриовоздействий. Проведение криодеструкции в магнитном поле (МП) значительно расширяет возможности метода, создавая высокую теплопроводность между поверхностью криоаппликатора и замораживаемой тканью. Нанодисперсные частички мягкомагнитного наполнителя (ММН), введенные посредством наружного МП в открытые с поверхности полости и каналы патологического очага, создают теплопроводящие каналы в тех участках патологической ткани, которые без этого были бы препятствием для прохождения холода в глубину замораживаемого очага.

Кроме того, благодаря мягкой консистенции такие композиции могут принимать рельеф самой сложной конфигурации. Их высокая теплопроводность резко возрастает в МП за счет образования цепочек из магнитных частиц (МЧ), выстраивающихся вдоль силовых линий наружного МП. Среди известных магнитомягких материалов особое внимание уделяется нанодисперсным частицам (НЧ) магнетита (Fe_3O_4), железа металлического и железо-углеродного композита, активного ингредиента теплопроводящих сред для магнитоуправляемой теплопередачи в криохирургии. Это обусловлено их доступностью, невысокой стоимостью и уже известными данными по успешному многолетнему применению этих материалов в медицине. Среди работ в этой области следует отметить достижения отечественных ученых – А.А. Кузнецова, Н.Н. Глущенко, Ю.И. Федорова, Н.А. Брусенцова, В.И. Коченова, С.Н. Цыбусова, В.И. Филиппова, М.А. Владимировского [3].

Выводы

Исследования в области фундаментальной онкологии

сосредоточены на изучении уникальной популяции СРК, которые являются главной структурной единицей инициации и отвечают за поддержание роста и метастазирование опухолей. Химио- и радиорезистентность делает СРК потенциальными клетками-мишенями для факторов криовоздействия при криоиррадиации опухолей.

Интерес клиницистов к применению криохирургического метода лечения злокачественных новообразований обусловлен не только возможностью механической деструкции опухолевого сайта, но и фиксацией в нем СРК. Метод криодеструкции является эффективным минимально-инвазивным методом лечения, который может применяться как при первичной опухоли, так и в случае ее рецидива после других видов терапии. Данный метод представляет собой альтернативу хирургическому лечению в тех случаях, когда удаление опухоли затруднено или невозможно. Для усиления эффекта криоабляции также используются многократные циклы замораживания-оттаивания, что позволяет увеличить размер зоны некроза и усилить деструкцию опухолевой ткани. Сочетание криодеструкции и введения цитотоксических по отношению к СРК препаратов увеличивает повреждающее действие замораживания на клетки опухоли. Также перспективным в лечении онкологических заболеваний является метод нанокриохирургии, обеспечивающий разрушение большого количества СРК, что снижает риск развития рецидивов. Проведение криодеструкции в магнитном поле (МП) значительно расширяет возможности метода. Нанодисперсные частички ММН, введенные посредством наружного МП в открытые с поверхности полости и каналы патологического очага, создают теплопроводящие каналы в тех участках патологической ткани, которые без этого были бы препятствием для прохождения холода в глубину замораживаемого очага.

Заключение

Несмотря на то, что криодеструкция является перспективным и активно развивающимся методом лечения новообразований, не решенными остаются некоторые вопросы: минимизация повреждения окружающих здоровых тканей; определение достаточной степени промораживания периферических зон опухоли; детальное исследование *in vivo* и *in vitro* процессов, происходящих в подвергшихся замораживанию тканях. Решение этих задач важно для улучшения и повышения точности криохирургического воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макарычева Т.Г., Цыбусов С.Н., Буланов Г.А. Динамика локальных изменений после криодеструкции геморроидальных узлов. // Актуальные вопросы хирургии и клинической анатомии: Сборник научных трудов X научно-практической конференции в рамках Международной выставки "Медицина и здоровье 2004" – Пермь – 2004 – с. 84–85.

2. Макарычева Т.Г., Цыбусов С.Н., Коченов В.И. Патоморфоз тканей геморроидальных узлов после компрессионной криодеструкции в сочетании с глубоким адгезивным криовоздействием. // Новое в практической медицинской криологии: материалы научно-практической конференции. – Москва, 2005 – с. 17–19.
3. Черкасова О.Г., Шабалкина Е.Ю., Харитонов Ю.Я., Цыбусов С.Н., Коченов В.И. Использование мелкодисперсных железосодержащих композитов в лечении и диагностике: достижения и проблемы. // Современные технологии в медицине. – 2012– №2– с. 31–36.
4. Bruce W.R., Van Der Gaag H. A quantitative assay for the number of murine lymphoma cells capable of proliferation in vivo. Nature 1963; 199: 79–80.
5. Caso J.R., Tsivian M., Mouraviev V. et al. Complications and postoperative events after cryosurgery for prostate cancer. Br J Urol. Int. 2012; 109 (6): 840–845.
6. Gaitanis G, Bassukas I. Intralesional bevacizumab as in-add adjuvant to immunocryosurgery for locally advanced basal cell carcinoma. J Eur. Acad. Dermatol. Venerol. 2014; 28 (8): 1117–1121.
7. Goltsev A.M., Safranchuk, O.V. Chelombitko O.V. et al. Assessment of functional activity of Ehrlich adenocarcinoma tumorstem cells after interaction with orthovanadate-based nanoparticles. Proceedings of the 4th Interdisciplinary Conference 'Biologically active materials: fundamentals and applied problems of production and application'; Novyi Svet, Crimea; 2013, p. 385–386.
8. Gupta P.B., Onder T.T., Jiang G. et al. Identification of selective inhibitors of cancer stem cells by high-throughput screening. Cell 2009; 138 (4): 645–659.
9. Hinshaw J.L., Littrup P.J., Durick N. et al. Optimizing the protocol for pulmonary cryoablation: a comparison of a dual- and triplefreeze protocol. Cardiovasc. Intervent. Radiol. 2010; 33(6): 1180–1185.
10. Joosten J.J., Muijen G.N., Wobbes T., Ruers T.J. In vivo destruction of tumor tissue by cryoablation can induce inhibition of secondary tumor growth: an experimental study. Cryobiology 2001; 42 (1): 49–58.
11. Liu J., Deng Z.S. Nano-cryosurgery: advances and challenges. J Nanosci Nanotechnol. 2009; 9 (8): 4521–4542.
12. Rao W., Bellotti A., Littrup P.J. et al. Nanoparticle-encapsulated doxorubicin enhances cryoablation of cancer stem-like cells. Technology 2014; 2: 28–35.
13. Robilotto A.T., Baust J.M., Van Buskirk R.G. et al. Temperature dependent activation of differential apoptotic pathways during cryoablation in a human prostate cancer model. Prostate Cancer Prostatic Dis 2013; 16 (1): 41–49.
14. Rosland G.V., Engelsen A.S. Novel points of attack for targeted cancer therapy. Basic Clin. Pharmacol. Toxicol. 2015; 116 (1): 9–18.
15. Sidana A. Cancer immunotherapy using tumor cryoablation. Immunotherapy 2014; 6 (1): 85–93.
16. Sugiyama Y., Saji S., Miya K. Therapeutic effect of multimodal therapy, such as cryosurgery, locoregional immunotherapy and systemic chemotherapy against advanced breast cancer. Gan To Kagaku Ryoho 2001; 28 (11): 1616–1619.
17. Sun Z.Q., Yang Y., Liu J. In vivo experiments and numerical investigations on nanocryosurgical freezing of target tissues with large blood vessels. J Biomed Nanotechnol. 2012; 8 (1): 10–18.
18. Tarkowski R., Rzaca M. Cryosurgery in the treatment of women with breast cancer – a review. Gland Surgery 2014; 3 (2): 88–93.
19. Yu H., Burke C.T. Comparison of percutaneous ablation technologies in the treatment of malignant liver tumors. Semin Intervent Radiol 2014.
20. Zeng Y., Wodzinski D., Gao D. et al. Stress-response protein RBM3 attenuates the stem-like properties of prostate cancer cells by interfering with CD44 variant splicing. Cancer Res. 2013; 73 (13): 4123–4133.

© Т.Г. Котова, С.Н. Цыбусов, (261126.79@mail.ru), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,

РЕКЛАМА

ИИИ
Институт художественного образования
Российского государственного университета
социальных наук

Каллиграфия
для всех

ИХО ул. Баррикадная 15 тел: +7-902-311-16-46 94-00-06

ВЛИЯНИЕ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ НА АДГЕЗИВНЫЕ СВОЙСТВА ЭРИТРОЦИТОВ И АКТИВНОСТЬ ЛЕЙКОЦИТОВ В КРОВИ ЧЕЛОВЕКА С ОНКОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

THE INFLUENCE OF PHOTODYNAMIC THERAPY ON ADHESIVE PROPERTIES OF ERYTHROCYTES AND THE ACTIVITY OF LEUKOCYTES IN HUMAN BLOOD CANCER

*V. Purckhvanidze
Y. Simakov*

Annotation

Investigated the state of the cellular elements in the peripheral blood drop from the finger using optical complex and a computer program "VideoZavr" on micropreparations type "the crushed drop" obtained from 15 patients with cervical cancer, kidney cancer, vulvar cancer, breast cancer, and 8 subjects (control group) increased adhesion of red blood cells. The cancer patients underwent photodynamic therapy, and subjects in the control group were only injected photoditazine. After photodynamic therapy, there was a reduction of the adhesion of red blood cells in the peripheral blood, and in 20 minutes is the disintegration of sludge of red blood cells by about 80 %. The revealed changes of adhesion of erythrocytes after administration of fotoditazin photodynamic therapy and contribute to the amplification of tissue respiration and improving cellular immunity. Release of leukocytes, previously clamped aggregated red blood cells allows white blood cells to reach the gaps formed plasma to increase mobility and to proceed to enhanced phagocytosis. The process of strengthening the phagocytic activity of leukocytes was observed directly in the field of view of the microscope, on the vital drug blood taken 20 minutes after photodynamic therapy. Activation of cellular immunity occurs due to the increase of phagocytosis of leukocytes and increase the motility of white blood cells.

Keywords: photodynamic therapy, tumor cancer, photoditazine, adhesion of erythrocytes, the activity of leukocytes.

*Пурцхванидзе Виоллета Александровна
Гл. врач центра высоких технологий,
"ЛазерВита", к.мед.н., г Москва
Симаков Юрий Георгиевич
Д.биол.н., профессор, Московский
государственный университет
технологий и управления
им. К.Г. Разумовского, г. Москва*

Аннотация

Исследовали состояние клеточных элементов в капле периферической крови из пальца с помощью оптического комплекса и компьютерной программы "VideoZavr" на микропрепаратах типа "давленная капля", полученных от 15 больных раком шейки матки, раком почки, раком вульвы, раком молочной железы, и 8 испытуемых (контрольная группа) с повышенной адгезией эритроцитов. Пациентам с раковыми заболеваниями проводили фотодинамическую терапию, а испытуемым контрольной группы вводили только фотодитазин. После ФДТ отмечается снижение адгезии эритроцитов в периферической крови, а через 20 минут происходит распад сгустка эритроцитов примерно на 80 %. Выявленные изменения адгезии эритроцитов после введения фотодитазина и проведения ФДТ способствуют усилению тканевого дыхания и повышению клеточного иммунитета. Деблокирование лейкоцитов, зажатых ранее агрегированными эритроцитами, позволяет белым клеткам крови выйти в образовавшиеся лакуны плазмы, увеличить подвижность и приступить к усиленному фагоцитозу. Процесс усиления фагоцитарной активности лейкоцитов наблюдается непосредственно в поле зрения микроскопа, на витальном препарате крови, взятой через 20 минут после проведения ФДТ. Активация клеточного иммунитета происходит за счет увеличения фагоцитоза у лейкоцитов и повышения подвижности клеток белой крови.

Ключевые слова:

Фотодинамическая терапия, раковые опухоли, фотодитазин, адгезия эритроцитов, активность лейкоцитов.

За последнее время фотодинамическая терапия (ФДТ) с использованием фотодитазина (ФС) находит все большее применение при лечении злокачественных опухолей, и часто даже выходит на первое место среди современных методов борьбы с "болезнью века" [1–4]. Однако при проведении терапии злокачественных опухолей с помощью ФДТ некоторые вопросы остаются еще не изученными, в частности, неизвестно как влияет

ФС и воздействие лазерного излучения на образование "монетных столбиков" и сгустка эритроцитов, а самое главное как отразится проведение ФДТ и действие ФС на состоянии лейкоцитов, ответственных за клеточный иммунитет. В нашем случае выявлялось воздействие на клеточные элементы крови электромагнитного излучения от красного лазера совместно с ФС, так и отдельно действие фотодитазина, на образование монетных столби-

ков" и сладжа эритроцитов в периферической крови, взятой из пальца. Агглютинация эритроцитов, которая часто отмечается у пациентов при наличии злокачественной опухоли, может быть снижена в результате проведения ФДТ, а, возможно, такое же действие окажет только ФС без применения лазерного излучения. Это имеет большое теоретическое и практическое значение, так как образование монетных столбиков и сладжа эритроцитов воздействуют непосредственно на процессы тканевого дыхания и активность клеточного иммунитета.

Скрининг-анализ крови из пальца показывает, что при сдвиге pH крови в кислую сторону до 7,3 (норма pH-7,4) эритроциты образуют "монетные столбики". С возрастом, а также при патологических процессах, "монетные столбики" увеличиваются, помимо этого эритроциты могут слипаться и формировать сгустки, так, называемый, "сладж". Образованию сладжа, определяемому путем гемосканирования живой крови, также способствует неправильное питание, употребление с пищей различных пищевых добавок, продуктов, изготовленных из генотипифицированных объектов (ГМО) [5 – 7]. Не надо забывать, что распад клеток злокачественной опухоли, также способствует образованию токсинов, которые могут стать причиной нарушения адгезии эритроцитов, образования сладжа и снижения клеточного иммунитета, как за счет подавления метаболизма лейкоцитов, так и за счет их механического блокирования "монетными столбиками" и сладжем.

Формирование "монетных столбиков" эритроцитов и "сладжа" в крови нарушает клеточное дыхание тканей и затрудняет работу сердца (через капилляры сердцу приходится прокачивать не отдельные эритроциты, а их сгустки).

Цель данного исследования – выявить последствия воздействия ФДТ с применением фотодитазина и либо одного ФС на адгезию уже существующих в крови больных "монетных столбиков" и сладжа эритроцитов, а также проследить за активностью лейкоцитов после их разблокирования, в связи с распадом конгломератов клеток красной крови.

Материал и метод исследования

Анализ клеточных элементов в капле периферической крови из пальца осуществляли с помощью оптического комплекса и компьютерной программы "VideoZavr" на микропрепаратах типа "давленная капля", полученных от 15 больных раком шейки матки, раком почки, раком вульвы, раком молочной железы и 8 испытуемых с повышенной адгезией эритроцитов. Изучалась нативная кровь в живом состоянии, в течение 20 минут после изготовления препарата. Микроскопия препаратов крови

проводилась с иммерсией (ув. 15 x 100). Приготовление препаратов "давленная капля", в отличие от "мазка", позволяет сохранить в какой-то мере локализацию клеточных элементов крови и совместное распределение клеток.

Было исследовано две группы пациентов с раковыми заболеваниями:

В первой группе пациенты (15 человек) проходили лечение методом ФДТ. Концентрация фотодитазина – 0,8–1,0 мкг/кг, доза лазерного облучения – 200–400 Дж/см². Анализ препаратов живой крови проводили до введения фотодитазина (ФС), через 20 минут после проведения ФДТ, через трое и семь суток и спустя две и четыре недели после проведения ФДТ.

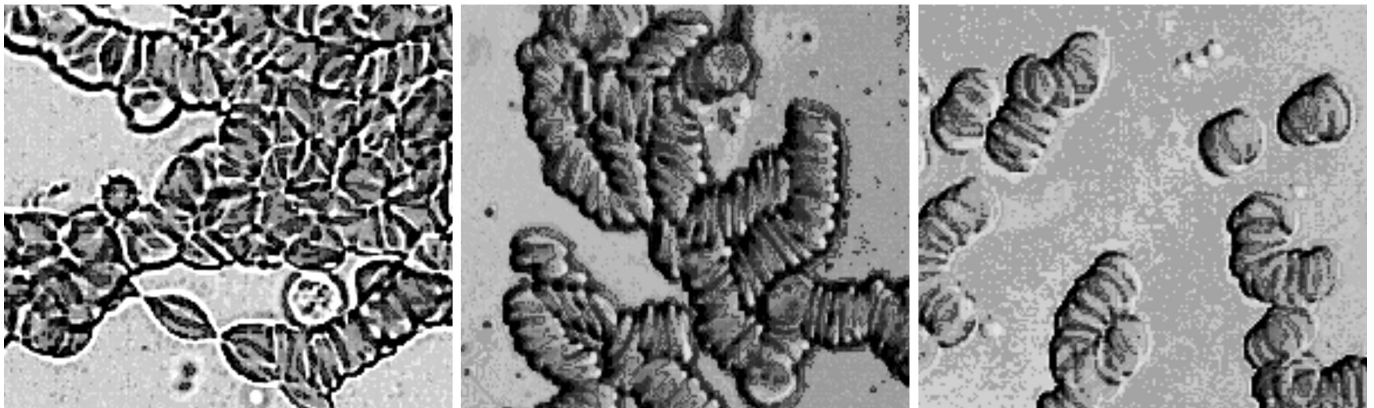
Промежуток времени между введением препарата, проведением ФДТ и исследованием крови был необходим для осуществления морфологической перестройки форменных элементов крови, которая длится примерно 20 минут.

Вторая контрольная группа (8 человек) объединяла пациентов с нарушением адгезии эритроцитов, но без злокачественных образований. Им вводился только фотодитазин с тех же концентрациях, что и при проведении ФДТ, а скрининговый анализ крови из пальца проводился в те же сроки, как у испытуемых первой группы.

Учитывая большое морфологическое разнообразие "монетных столбиков" и сладжа из-за изменения адгезии эритроцитов в крови больных под влиянием фотодитазина при проведении ФДТ нам удалось провести только полуквантитативный анализ полученных результатов. Однако такой анализ позволяет ответить на вопрос – положительное или отрицательное воздействие на клеточные элементы крови оказывает ФДТ и применяемый при этом фотосенсибилизатор (ФС).

Результаты исследования

В результате экспрессного анализа капли живой крови до начала эксперимента, как у пациентов контрольной группы без проведения ФДТ, так и у больных со злокачественными опухолями, отмечена повышенная адгезия эритроцитов, которая выражается либо в образовании сладжа, либо "монетных столбиков". У больных со злокачественными образованиями у 10 человек наблюдался сладж эритроцитов (**рис. 1 а**), у остальных отмечено наличие "монетных столбиков". В контрольной группе преобладали пациенты, в крови которых отмечены большие и малые (от 2 до 10 клеток) "монетные столбики", и только у трех человек найден сладж эритроцитов (**рис. 1 в**).

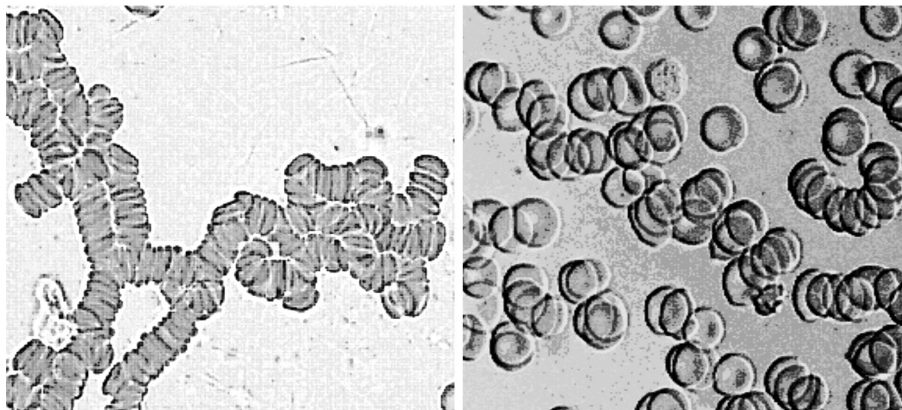


а

б

в

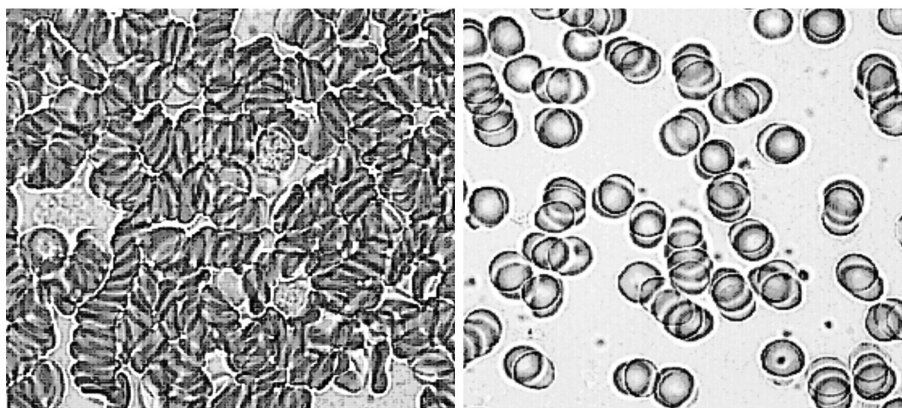
Рисунок. 1 - Различная степень агрегации эритроцитов в периферической крови у исследуемых пациентов: а - сладж, лейкоцит заблокирован агрегировавшими эритроцитами; б - длинные "монетные столбики"; в - короткие монетные столбики.



а

б

Рисунок. 2 - Уменьшение адгезии эритроцитов через 20 минут после проведения ФДТ при различной агглютинации клеток перед началом лечения: а - "Монетные столбики" получившиеся из сладжа эритроцитов; б - Короткие "монетные столбики" и отдельные эритроциты у пациентов, имевших до ФДТ длинные "монетные столбики".



а

б

Рисунок. 3 - Состояние крови после проведения фотомодификации (ФМ) у пациента со сладжем эритроцитов а - Сладж эритроцитов до фотомодификации (лейкоциты блокированы) б - Значительная часть свободных эритроцитов у того же больного через 20 минут после проведения фотомодификации с ФС.

При проведении ФДТ с фотодитазином через 20 мин в крови исчезает сладж эритроцитов, и появляются монетные столбики, которые указывают на снижение адгезии эритроцитов (Рис. 2 а). У больных, в крови которых содержались "монетные столбики" эритроцитов, отмечается также снижение адгезии эритроцитов. В каждом столбике остается по 5 – 10 клеток, – это также признак уменьшения адгезии эритроцитов в периферической крови (Рис. 2 б). Через 3 и 7 суток после ФДТ можно наблюдать большую часть эритроцитов в виде "монетных столбиков" и отдельных клеток. В сравнительном плане мы утверждаем, что при проведении ФДТ, когда происходит воздействие лазером на кровь, содержащую ФС, наблюдаются процессы сходные с проведением фотомодификации (лазерное излучение крови с применением ФС). Нами показано, что в некоторых случаях сладж после фотомодификации может распадаться до отдельных эритроцитов (Рис. 3). Однако, проводить фотомодификацию крови после ФДТ мы не советуем. Так как может наблюдаться парадоксальный эффект, снижения адгезии эритроцитов не происходит, а в некоторых случаях образуются даже сладж.

Следовательно, при проведении ФДТ, когда излучение лазера направлено на сосуды опухоли, адгезия эритроцитов уменьшается не столь интенсивно, как при проведении фотомодификации, но стимулировать этот процесс за счет проведения фотомодификации после ФДТ мы не рекомендуем.

После проведения ФДТ на препаратах крови видны лакуны, в которых находятся деблокированные лейкоциты. На рис. 2 а внизу левой части находится активировавшийся лейкоцит, выпустивший псевдоподию для начала движения и фагоцитоза.

Все это указывает на возрастание клеточного иммунитета.

Через 3 и 7 суток после ФДТ большая часть эритроцитов находилась в виде коротких "монетных столбиков" и отдельных клеток, а далее через три и четыре недели происходит некоторое увеличение адгезии эритроцитов. В препаратах крови почти не сохранилось отдельных эритроцитов, но "монетные столбики" сохраняют свою редукцию по сравнению с теми, какими они были до проведения ФДТ. Основные параметры изменения адгезии эритроцитов и изменения активности лейкоцитов после проведения ФДТ представлены в **таблице**.

Таким образом, только одно введение ФС способствует уменьшению адгезии эритроцитов (по сладжу) на 30 %. В то же время проведение ФДТ с фотодитазином уменьшает сладж эритроцитов примерно на 80 %. Соответственно, резко возрастает доля свободных лейкоцитов из-за разрушения сладжа и редукции "монетных столбиков". После деблокирования лейкоцитов, клетки белой крови начинают передвигаться и усиливают фагоцитоз.

Все перечисленное выше указывает на то, что ФДТ благоприятно влияет на клеточную адгезию эритроцитов, и в какой-то мере оказывает сходное действие, которое наблюдается при проведении транскутантной фотомодификации или надвенного лазерного облучения крови (НЛОК) [8].

После проведения ФДТ у всех пациентов с изменением адгезии эритроцитов, структура крови становится сходной по реологии с кровью здоровых людей [9,10]. Такое состояние эритроцитов сохраняется до нескольких

Таблица

Изменения адгезии эритроцитов и активности лейкоцитов после ФДТ (количество пациентов).

Подгруппа с онкологическими заболеваниями	Описание состояния агрегации эритроцитов	Пациенты с агрегирован клетками до воздействия	Пациенты с агрегирован. Эритроцит. после воздействия
Проведение ФДТ с ФС фотодитазин (Выборка 15 чел.)	"Монетные столбики" 5 -10 клеток	2 (+)	5 (+)
	Длинные "монетные столбики" с фрактальным распределением	3 (+ -)	8 (+)
	Сладж и почти сладж (иногда видны "монетные столбики")	10 (-)	2 (-)
Контрольная подгруппа только введение фотодитазина (выборка 8 человек)	"Монетные столбики" 5 -10 клеток	2 (+)	5 (+)
	Длинные "монетные столбики" с фрактальным распределением	3 (+ -)	2 (+ -)
	Сладж и почти сладж (просматриваются монетные столбики)	3 (-)	1 (-)
	Лейкоциты блокированы (-); лейкоциты свободны (+)		

суток и более, а затем может происходить постепенное увеличение адгезии, в зависимости от выздоровления человека и его биологических особенностей.

Заключение

Фотосенсибилизатор фотодитазин, при введении до ФДТ, либо при внутривенном введении без применения лазера, частично способствует уменьшению адгезии эритроцитов. После ФДТ, продолжается снижение адгезии эритроцитов в периферической крови, и через 20 минут происходит распад сладжа эритроцитов примерно на 80 %. Выявленные изменения адгезии эритроцитов после введения фотодитазина и проведения ФДТ спо-

собствуют усилению тканевого дыхания и повышению клеточного иммунитета за счет деблокирования лейкоцитов.

Деблокирование лейкоцитов, зажатых ранее агрегированными эритроцитами, позволяет белым клеткам крови выйти в образовавшиеся лакуны плазмы, увеличить подвижность и приступить к усиленному фагоцитозу. Процесс усиления фагоцитарной активности лейкоцитов наблюдается непосредственно в поле зрения микроскопа, на витальном препарате крови, взятой через 20 минут после проведения ФДТ. Активация клеточного иммунитета происходит за счет увеличения фагоцитоза лейкоцитов и повышения подвижности клеток белой крови.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов В.В. Использование фотодинамической терапии в отечественной онкологии (обзор литературы). Исследования и практика в медицине. № 4, т. 2, 2015. С. 98 – 105.
2. Dolmans D.E., Fukumura D., Jain R.K. Photodynamic therapy of cancer // Nature Rev. Cancer – 2003. – Vol. 3. – P. 380–7.
3. Purtskhvanidze V.A., Stranadko E.Ph., Astakhov V.I., Radaev A.A. Experience of Out-Patient Skin Cancer Treatment by means of Photodynamic Therapy with Chlorine Derivatives.// 1st Conference of the European Platform for Photodynamic Medicine., 2008, p. 43– 45.
4. Пурцхванидзе В.А., Симаков Ю.Г. Влияние фотодитазина при проведении фотодинамической терапии злокачественных опухолей на агрегацию эритроцитов периферической крови. Российский биотерапевтический журнал, № 1, т. 15, 2016. С 92 – 93.
5. Макарова Г.А., Муравьев С.А., Суплов С.Н. Гемосканирование, как ориентировочный метод оценки процессов аутолиза крови// Клиническая лабораторная диагностика, №9, 2007. С.79 – 80.
6. Басина М.Г, Городцкий Б.В Симаков Ю.Г., Шапов В.Б. Влияние аутогемопрепарата человека из БАТ Жань-гу на агрегацию эритроцитов в крови человека и на регенерацию тканей у лабораторных рыб// Объединенный научный журнал, № 271 2012, С. 48 –54.
7. Боженов Ю.Г. Шипова Е.И. Функциональное гемосканирование. М.: Кафедра профилактической и восстановительной медицины Российского государственного медицинского университета 2009. 36 с.
8. Марченко, Александр Васильевич. Внутрисосудистая фотомодификация крови в хирургии и смежных областях : автореферат дис. ... доктора медицинских наук : 14.00.27 Санкт–Петербург, 1999 – 43 с.
9. Chen B., Pogue B.W., Goodwin I.A. et al. Blood flow dynamics after photodynamic therapy. with verteporfin in the RIF-1 tumor. Radiat. Res. 2003; 160 452–454.
10. Wilson P.W.F., Grandy S.M. The metabolic syndrome: practical guide to origins and treatment: part I. Circulation. 2003. 108: 1422–1425.

© В.А. Пурцхванидзе, Ю.Г. Симаков, (usimakov@yandex.ru), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики».



СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ ИСТЕРИЧЕСКОГО НЕВРОЗА У ЖЕНЩИН

THE SYSTEMIC APPROACH OF TREATMENT OF A HYSTERICAL NEUROSIS AT WOMEN

N. Tkachenko

Annotation

It is reports the results of the integral therapy of 885 women at the age of 18 – 75 years, suffering from hysterical neurosis. The average age of patients – 43,9±0,76 years. The main methods of treatment was acupuncture. Besides moxa, massage, psychotherapy, musical therapy, colour therapy, psychopharmacotherapy, homeopathic therapy and enotherapy have been used. The treatment was in a daytime psychotherapeutic hospital. Duration of treatment lasted 15 everyday seances. Results of treatment: clinical recovery – 93,6 %, considerable improvement – 6,4 %, the absolute restoration of social-labour adaptation – 100,0 %. The economy effectiveness of treatment – 2,5 millions roubles annually on one doctor.

Keywords: hysterical neurosis, treatment, woman, acupuncture, clinical, economy effectiveness.

Ткаченко Николай Тимофеевич

*К.мед.н., врач–психотерапевт
высшей квалификационной категории,
муниципальное бюджетное учреждение
здравоохранения, "Темрюкская
центральная районная больница
Краснодарского края"*

Аннотация

В статье сообщается о системном анализе с позиций энергоинформационной парадигмы интегральной терапии 885 женщин в возрасте 18–75 лет, страдавших истерическим неврозом. Средний возраст больных – 43,9±0,76 лет. Основным методом лечения была акупунктура. Кроме того, использовалась психотерапия, мокса, массаж, музыкальная терапия, цветовая терапия, психофармакотерапия, гомеопатическая терапия. Лечение проводилось в дневном психотерапевтическом стационаре. Длительность лечения – 15 ежедневных сеансов. Результат лечения: клиническое выздоровление – 93,6 %, значительное улучшение – 6,4 %, полное восстановления социально-трудовой адаптации – 100,0 %. Экономическая эффективность лечения – 2,6 миллиона рублей ежегодно на одного врача.

Ключевые слова:

Истерический невроз, лечение, женщина, акупунктура, клиническая и экономическая эффективность.

Синдромальный подход к изучению и лечению психической патологии – это один из главных аспектов глубокого кризиса современной психиатрии [8, 14]. Созданная Е. Крепелин нозологическая классификация психических расстройств строго следовала принципам медицинской модели соматических заболеваний, т.е. с определённой этиологией, динамикой, и исходом для каждой психической патологии [9]. Нозологическим принципом руководствовались многие поколения зарубежных и отечественных психиатров: Е. Крепелин, Е. Блейлер, С. Паскаль, С.С. Корсаков, В.Х. Кандинский, В.М. Бехтерев, П.Б. Ганнушкин, А.В. Снежневский и др. Поэтому многие отечественные и зарубежные психиатры подвергают резкой критике ICD – 10 и МКБ – 10, как несоответствующей объективным реалиям в современной психиатрии и высказываются за возврат к нозологическому принципу [31].

Для лечения различных пограничных психических расстройств (ППР) используется в большинстве случаев только фармакотерапия иногда с психотерапией. Задача такой терапии – устранить симптом "мишень". Однако, большой проблемой в лечении психических расстройств,

особенно депрессии, является несоблюдение лечебных рекомендаций, терапевтическая резистентность к лекарственному лечению, составляющая 30 – 66,7 % [5, 10], а также побочные эффекты при психофармакотерапии, которые наблюдаются в 24 – 87,8 % случаев [1, 33]. При лечении бензодиазепиновыми анксиолитиками только 27 % больных лечатся менее 1 месяца, а около 25 % – 12 месяцев и более [22].

Длительное применение бензодиазепинов вызывает лекарственную зависимость в 5–100 % случаев [22].

Однако, многолетний опыт научно-исследовательского психоневрологического института имени В.М. Бехтерева показал очень низкую эффективность психотерапии с фармакотерапией в лечении неврозов, составляющих самую большую и самую трудную в лечении патологию в структуре ППР [30].

В настоящее время в отечественной и зарубежной литературе нет обобщённых данных эффективности лечения невротических, депрессивных, соматоформных и других расстройств, входящих в структуру ППР.

Таким образом, большая распространённость истерического невроза в популяции, низкая эффективность лечения его даже в ведущих клиниках России, резистентность к терапии и побочные эффекты, уход от нозологического принципа в диагностике психических расстройств и замена его синдромальным, где истерии нет места, обусловили актуальность данной проблемы и явились основанием для проведения настоящего исследования.

Цель исследования: разработка наиболее адекватной, научно обоснованной организационной формы и метода лечения истерического невроза у женщин.

Материалы и методы исследования

Объектом настоящего исследования явились 885 женщин в возрасте от 18 до 75 лет, страдавших истерическим неврозом, обследованных нами во время лечения в дневном психотерапевтическом стационаре муниципального учреждения здравоохранения "Темрюкская центральная районная больница Краснодарского края" в 1995–2014 гг. Средний возраст больных составил 43,9 0,8 года, средняя длительность заболевания – 8,9 0,2 года, а средний срок первичного обращения к врачу–психотерапевту – 5,4 0,3 года.

В работе использовались клинико–динамический, ка–тамнестический, математико–статистический методы, метод оценки непосредственных результатов лечения неврозов научно–исследовательского Психоневрологического института имени В.М. Бехтерева [30] в модификации В.Г. Косенко с соавт. [15] и "Тематическая карта–анкета медико–социального, клинического, психологического и сексологического обследования больных истерическим неврозом", разработанная на кафедре психиатрии ФПК и ППС Кубанского государственного медицинского университета. В диагностических целях, кроме общеклинического исследования, всем больным проводилась пульсовая диагностика. Полученные данные исследования подвергнуты математической статистической обработке (компьютерная программа "Статистика") с использованием параметрических и непараметрических методов. Учитывались результаты с уровнем значимости не ниже 95 % ($P < 0,05$).

Методом случайного распределения больные разделены на 2 группы: основную и контрольную. Основную группу составили 785 больных истерическим неврозом, которым проводилось комплексное лечение по авторскому методу, а в контрольную группу вошли 100 больных, лечившихся только фармакотерапией и психотерапией.

В дневном психотерапевтическом стационаре боль–

ным основной группы проводилась интегральная терапия по авторскому методу: психотерапия (рациональная, личностно–ориентированная, когнитивная, поведенческая, гипносуггестивная, семейная и сексуальная); аутогенная тренировка по Шульцу, неосознанная аудиальная психокоррекция "Бименталь" [3]; рефлексотерапия (акупунктура, тепловая и световая инфракрасная пунктура, магнитолазеропунктура, электропунктура, поверхностная многоигльчатая акупунктура); точечный и глубокий массаж шейно–воротниковой зоны, массаж волосистой части головы, спины, пояснично–крестцовой и ягодичных областей, чередуя через день с глубоким массажем живота и точечным массажем передней грудной стенки; цветовая и музыкальная терапия, психофармакотерапия, гомеопатическая терапия, [24, 25, 26, 27, 28].

Во взаимоотношениях врача с больными устанавливался комплаенс и психотерапевтический контакт в форме "руководство–партнерство с сопереживающим отношением", который, по данным В.А. Ташлыкова [23], является оптимальной формой контакта с больными истерическим неврозом.

Организационной формой при лечении больных истерическим неврозом избран дневной психотерапевтический стационар районной поликлиники [24]. Такая форма лечения позволяла больным не прерывать общения с семьей; выполнять домашнюю хозяйственную работу с возрастающей нагрузкой, этим отвлекаться от болезни и в кратчайшие сроки восстанавливать социально–трудовую адаптацию; иметь возможность длительного, спокойного ночного сна; соблюдать рекомендованный лечащим врачом режим дня; вести регулярную и максимально частую половую жизнь с мужем или заниматься мастурбацией до получения оргазма, что в обоих случаях является высокоэффективным лечебным средством [4, 6, 7, 12, 13, 32].

В день осмотра или в ближайшие дни с супругами проводим семейную и сексуальную психотерапию, при которой обсуждаем вопрос о гармонизации межличностных отношений; выявляем ролевые функции каждого из супругов; обсуждаем вопрос о значении правильного ролевого поведения для нормализации межличностных отношений; разъясняем роль частой, в идеале ежедневной половой жизни супругов для гармонизации семейных отношений, нормального психологического климата в семье, нервно–психического и физического здоровья супругов и быстрого выздоровления больного неврозом. Рекомендуем ежедневную половую жизнь с обязательным оргазмом у жены и без эякуляции у мужа.

Больной назначаем феназепам в дозе 0,5 мг 3 раза в день, а на ночь в дозе 1,0 мг и amitриптилин в дозе 6,25 мг 3 раза в день, а на ночь – 12,5 мг. Дозы феназепам

и амитриптилина со 2-й недели лечения снижаем, а с начала 3-й недели оба препарата отменяем. При депрессивном и фобическом синдромах дозу феназепам и амитриптилина на ночь повышаем вдвое. Одновременно назначаем гомеопатические средства по показаниям: Игнация 6, Нукс вомика 6, Платинум металликум 6, Аурум металликум 6, Иодиум 6 по 5–7 крупинок 3 раза в день под язык натошак.

Больную укладываем на мягкую кушетку, многоигольчатый молоточком производим поверхностную акупунктуру и электропунктуру аппаратом ЧЭНС –2 по 5 мин., поверхностный массаж головы, точечный и глубокий массаж шейно-воротниковой зоны, спины, пояснично-крестцовой и ягодичных областей, через день чередуя с глубоким массажем живота и точечным массажем передней грудной стенки по 20 минут. Ежедневно производим пульсовую диагностику для определения функционального состояния главных акупунктурных меридианов и выбора точек акупунктуры.

Нами установлено, что при истерическом неврозе акупунктурные меридианы сердца, легких, перикарда, почек печени, тонкой и толстой кишок, мочевого пузыря, "тройного обогревателя" находятся в энергетической "пустоте" ($P < 0,001$). Пульс меридиана желчного пузыря значительно ослаблен, пульсы меридианов желудка и поджелудочной железы – умеренно ослаблены. Тонизированием акупунктурой энергетически наиболее ослабленных меридианов нами проводилась большим патогенетическая терапия.

Акупунктуру производим:

в 1-й, 6-й и 11-й дни лечения в точки RP-2, VC-4, VC-21, IG-3, AT-22, AT-100 тонизирующим методом, а в точки VB-21, AT-34, AT-55 седативным;

во 2-й, 7-й и 12-й дни – в точки F-8, VC-3, R-12, VC-17, VC-19, IG-11, AT-101 тонизирующим методом, а в точки BM-28, AT-13, AT-51 седативным;

в 3-й, 8-й и 13-й дни – в точки R-7, VC4, VC-16, VC-21, AT-23, TR-3, AT-100 тонизирующим методом, а в точки VB-21, VG-17, AT-28, AT-55 седативным;

в 4-й, 9-й и 14-й дни – в точки V-67, VC-2, R-13, VC-17, VC-19, MC-9, AT-13, AT-95 тонизирующим методом, а в точки BM-28, AT-51 седативным;

в 5-й, 10-й и 15-й дни – точки MC-6, VC-4, VC-14, VC-16, VC-21, RP-6, AT-100 тонизирующим методом, а в точки VB-21, AT-34, AT-55 – седативным.

При наличии диффузного токсического зоба в ткань щитовидной железы по всей её поверхности ежедневно вводим серебряные иглы на всю её толщину с уклоном к трахее и расстоянием между иглами 0,8 – 1,0 см.

Кроме того воздействуем седативным методом на точки VC-22, E-10, BM 117, через день чередуя с точка-

ми VC-23, E-9, GI-11, BM-22 [27]. Длительность сеанса акупунктуры 20 минут.

После акупунктуры в те же корпоральные точки производим тепловую пунктуру аппаратом ПТП-01 стабильным методом для седативного действия по 5 минут и ключущим методом по 2 минуты для тонизирования, затем применяем инфракрасную световую пунктуру аппаратом АИКП-01 в те же точки седативным методом по 2 минуты на каждую точку и тонизирующим методом по 30 секунд.

Далее воздействуем аппаратом магнитолазеропунктуры "Волна" тонизирующим методом по 2 минуты:

в 1-й, 6-й и 11-й дни – на точки V-14, VG-11;

во 2-й, 7-й и 12-й дни – на точки V-15, VG-14;

в 3-й, 8-й и 13-й дни – на точки V-13, VG-13;

в 4-й, 9-й и 14-й дни – на точки V-23, VG-11;

в 5-й, 10-й и 15-й дни – на точки V-26, BM-75.

При интенсивной головной боли применяем акупунктуру, тепловую пунктуру и инфракрасную световую пунктуру в точки VG-20, VB-19, VB-20, V-10, BM-9, AT-96 тонизирующим методом, а в точки AT-13, AT-33, AT-34, AT-39, AT-55 седативным методом. Длительность сеанса – 20–30 минут. Одновременно дополнительно однократно назначаем феназепам в дозе 1–1,5 мг и амитриптилин в дозе 12,5 мг.

При боли в пояснично-крестцовой области производим тонизирующим методом акупунктуру, термопунктуру, инфракрасную световую пунктуру и магнитолазеропунктуру в точки V-62, IG-3, BM-75, а также в болезненные точки, выявляемые при умеренном нажатии на них пальцем на следующие точки: V-30, V-31, V-32, V-33, V-28, V-27, V-26, V-25, V-24, V-23, VG-2, VG-3, VB-25, AT-95, AT-38, AT-40, AT-54, AT-55, AT-58 и акупунктуру седативным методом в точки AT-34, AT-26 а.

При депрессии лечение дополняем тонизирующим воздействием в точки VC-7, VC-14, VC-15, VG-18, VG-19, VG-20, а при страхе – в точки VG-12, VG-14, VG-24, C-9, MC-9 тонизирующим методом.

Одновременно с массажем и акупунктурой используем очки с синим и зеленым светофильтрами в течение 30 минут для цветовой терапии.

Весь сеанс лечения проводим на фоне тихой, спокойной духовной музыки и музыки из произведений В.А. Моцарта. Также используем неосознанную аудиосуггестию [3]. Заканчиваем сеанс лечения гипносуггестивной психотерапией длительностью 30 минут, чередующейся через день с аутотренингом, также с использованием спокойной музыки. Лечение производится 5 раз в неделю по 5,5–6 часов. Курс лечения – 15 сеансов.

Результаты исследования
и их обсуждение

В исследуемой выборке наибольшее количество больных пришлось на возрастную группу от 41 до 50 лет (27,4%), что соответствует данным В.Я. Семке [21]. Средний возраст больных данной выборки составил 43,9 0,8 года. Данные нашего исследования и ведущего специалиста в России по проблеме истерии академика В.Я. Семке [21] опровергли утверждение S.B. Guse [33], что истерическим неврозом страдают преимущественно женщины до 30 лет.

Непосредственные результаты лечения истерического невроза представлены в табл. 1.

Из таблицы 1 следует, что непосредственные результаты лечения истерического невроза у женщин авторским методом интегральной терапии по критерию степени симптоматического улучшения были высокие: клиническое выздоровление составило 93,6 %; значительное улучшение – 6,4 %. По критерию степени социально-трудовой адаптации непосредственные результаты лечения в основной группе также высокие: полное восстановление социально-трудовой адаптации наблюдалось у 100,0 % больных.

В контрольной группе при использовании фармакотерапии вместе с психотерапией ни у одной больной не было клинического выздоровления. У 16% больных наступило значительное улучшение, у 67 % – незначительное улучшение, у 17 % больных не было положительного эффекта. По критерию степени социально-трудовой адаптации полного восстановления адаптации не было ни у одной больной; лёгкая дезадаптация выявлена у

16,0 % больных, умеренная дезадаптация – у 67,0 % больных, а у 17,0 % больных наблюдалась значительная дезадаптация.

Таким образом высокий положительный результат лечения и социально-трудовой адаптации в непосред-

ственном периоде в основной группе составил 100,0 %, что достоверно выше, чем в контрольной ($P < 0,001$).

Сравнение финансовых затрат при лечении больных пограничной психической патологией методами психотерапии и фармакотерапии в Краснодарской краевой клинической психиатрической больнице (КККПБ) и при лечении истерического невроза авторским методом в Темрюкской ЦРБ показало, что средняя стоимость лечения одной больной за один день в Темрюкской ЦРБ в 11,8 раза меньше, чем в КККПБ. Средняя длительность курса лечения одной больной в Темрюкской ЦРБ в 2,9 раза меньше, чем в КККПБ. Средняя стоимость 1-го курса лечения в Темрюкской ЦРБ в 35,4 раза меньше, чем в КККПБ.

Таким образом, комплексный авторский метод лечения истерического невроза у женщин является высокоэффективным. Экономическая эффективность от использования малозатратных технологий лечения одной больной истерическим неврозом за 1 год в Темрюкской ЦРБ составила 13234,2 рубля, т.е. позволило сократить расходы за один курс на одного больного, по сравнению с КККПБ в 35,4 раза и сократить сроки лечения в 2,9 раза. В 2014 году экономическая эффективность за год составила 2657384,6 рубля на одного врача.

Отдаленные результаты лечения истерического невроза у 745 больных в сроки от 1 года до 3 лет приведены в табл. 2.

Из таблицы 2 следует, что в основной группе отдаленные результаты лечения истерического невроза по критерию симптоматического улучшения повысились за счёт увеличения случаев клинического выздоровления на 2,1 %. В группе больных со значительным улучшением у 5 больных (0,7 %) наступила частичная декомпенсация из-за неблагоприятных семейно-брачных отношений. В целом в основной группе высокий терапевтический эффект и полная социально-трудовая адаптации наблюдалась у 99,3 % больных, что достоверно выше, чем в контрольной

Таблица 1.

Непосредственные результаты лечения истерического невроза.

Результаты лечения	Основная группа		Контрольная группа	
	п	%	п	%
Клиническое выздоровление	735	93,6	0	0,0
Значительное улучшение	50	6,4	16	16,0
Улучшение	0	0	67	67,0
Без перемен	0	0	17	17,0
<i>Всего</i>	785	100,0	100	100,0

Таблица 2.

Непосредственные результаты лечения истерического невроза.

Результаты лечения	Основная группа		Контрольная группа	
	Количество	%	Количество	%
Клиническое выздоровление	713	95,7	0	0,0
Значительное улучшение	27	3,6	15	15,6
Улучшение	5	0,7	53	55,2
Без перемен	0	0,0	19	29,2
<i>Всего</i>	745	100,0	96	100,0

группе (15,6 %; $P < 0,001$ %). Таким образом, эффективность интегральной терапии истерического невроза у женщин по авторскому методу достоверно выше фармакотерапии с психотерапией как в непосредственном, так и в отдалённом периодах. На высокую эффективность лечения истерического невроза у женщин в непосредственном периоде не повлияли такие сильные психотравмирующие факторы как тяжелое материальное положение, медицинский аборт, развод. Это есть свидетельство высокой надёжности данного метода лечения.

А.П. Фёдоров [30] в своей докторской диссертации на материале отделения неврозов и психотерапии Психоневрологического института им.

В.М. Бехтерева убедительно показал, что фармакотерапия с различными методами психотерапии при лечении 468 больных затяжными неврозами имеют низкую эффективность. Непосредственные результаты лечения в этом головном учреждении России по лечению неврозов составили: клиническое выздоровление – 0,0%; значительное улучшение – 17,3%, улучшение – 67,6%, без перемен – 15,1%.

Таким образом, данные нашего исследования подтверждают вывод А.П. Фёдорова о низкой эффективности фармакотерапии с психотерапией в лечении затяжных неврозов и свидетельствуют о высокой эффективности и надёжности интегративной терапии авторским методом истерического невроза у женщин.

Психотерапия является фундаментом в любом комплексном лечении невротических расстройств, действуя непосредственно на нервную систему или опосредованно через другие виды лечения.

Однако основным методом лечения в предложенном нами способе является акупунктура, эффективность которой при лечении истерического невроза у женщин даже в изолированном виде в нашем исполнении составляет 97–99 %.

Высокий терапевтический эффект акупунктуры при лечении истерического невроза обеспечивается потому, что она оказывает следующие лечебные действия: болеутоляющее, седативное, антидепрессивное, нормализующее влияние на ЦНС и сердце, антиаллергическое, противовоспалительное; повышение иммунитета; антиспастическое преимущественно на гладкую мышечную ткань, в том числе и на матку; нормализующее влияние на вегетативную и эндокринную, артериальную и венозную системы; стимулирует выработку эндорфинов и энкефалинов в головном и спинном мозге, серотонина, кортико-тропина и кортизона в сыворотке крови; нормализует выработку многих компонентов медиаторного обмена (влияние на систему дофамина и ацетилхолина), нормализует углеводный обмен, уровень мочевины, холестерина, соотношение триглицеридов и фосфатов, образование некоторых видов нейрогуморальных веществ, реологические свойства крови и свертывающей системы [2, 16, 18, 19, 20]. Таким образом, по механизму действия акупунктура является безвредной, высокоэффективной патогенетической терапией.

Выводы

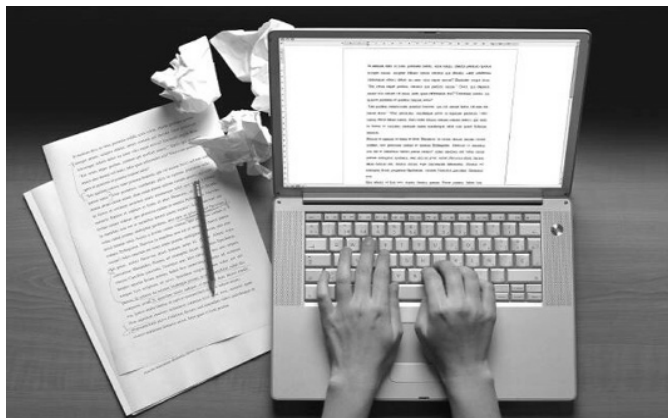
1. Фармакотерапия и психотерапия с фармакотерапией являются малоэффективным способом лечения истерического невроза у женщин.
2. Предложенный авторский метод интегральной терапии с использованием различных методов психотерапии, акупунктуры, тепловой, световой инфракрасной и магнитолазеропунктуры, массажа, музыкальной и цветовой терапии, психофармакотерапии, гомеопатической терапии является высокоэффективным, краткосрочным, малозатратным и надёжным. Он обеспечивает клиническое выздоровление у 93,6 % больных и значительное улучшение – в 6,4 % случаев, полное восстановление социально-трудовой адаптации в 100,0 % случаев в течение 15 ежедневных сеансов лечения.
3. Авторский способ комплексного лечения неврозов является методом выбора.
4. Данный способ лечения является высокоэффек-

тивным. Ежегодная клинико-экономическая эффективность от использования этого метода составляет 2657384,6 рубля на одного врача-психотерапевта.

5. Оптимальной организационной формой лечения истерического невроза у женщин является дневной психотерапевтический стационар на 8 коек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аведисова А.С., Бородин В.И., Ахапкин Р.В. Анализ предикторов переносности тимоаналептической терапии // Рос. психиат. журн. – 2004. – № 5. – С. 24–29.
2. Бабиченко Н.А., Мачерет Е.Л. Саногенетические эффекты иглорефлексотерапии в аспекте патогенеза гипертонической болезни // Врач. дело. – 1999. – № 7 – 8. – С. 27–30.
3. Безносюк Е.В., Кучинов А.И., Юртов О.В. Психотерапия методом неосо-знаваемой аудиосуггестии при пограничных психических расстройствах // Рос. мед. журн. – 2004. – № 6. – С. 39–44.
4. Берн Э. Секс в человеческой любви: Пер. с англ. – Москва, 1997. – 351 с.
5. Вейн А.М., Воробьева О.В. Неврологические маски депрессии (эффективность тиапетина) // Журн. неврол. и психиат. – 2000. – № 6. – С. 21–23.
6. Гэри Ф. Келли. Основы современной сексологии: пер. с англ. – СПб: Питер, 2000. – 890 с.
7. Дерягин Г.Б., Сидоров П.И., Соловьёв А.Г. Мастурбация: реальный секс с виртуальным партнёром // Рос. психиат. журн. – 2002. – № 2. – С. 76–80.
8. Димов А.С., Максимов Н.И. Общеврачебные аспекты качества диагностики // Клиническая медицина. – 2008. – № 6. – С. 73 – 76.
9. Жариков Н.М., Gebhart J. Классификация психических болезней // Руководство по психиатрии. – М., 1988. – Т. I. – С. 180–201.
10. Ильина Н.А. Опыт применения велаксина (венлафаксина) при тревожных депрессиях // Журн. неврол. и психиат. – 2008. – № 3. – С. 1–5.
11. Карвасарский Б.Д. Неврозы. – М., 1990. – 572 с.
12. Кислинг Б. Целительные свойства секса: пер. с англ. – СПб: Питер, 1997. – 245 с.
13. Козловская Л.И. Любовь и сексуальность // Руководство по сексологии. – СПб: Питер, 2001. – С. 109–124.
14. Коновалов В.В. Совсем другая медицина. – СПб, 2002. – 352 с.
15. Косенко В.Г., Рамхен И.Ф., Ткаченко Н.Т. Адаптационные критерии для больных с пограничными психическими расстройствами // Кубан. науч. мед. вестн. – 2000. – № 1. – С. 39–40.
16. Кочетков В.Д., Даллакян И.Г., Михайлова А.А., Белицкая Р.А., Афанасьева В.К., Литвинова И.И. Рефлексотерапия астенических состояний при неврозах // Журн. невропатол. и психиат. – 1988. – Вып. 2. – С. 102–106.
17. Либих С.С. Нормальная сексология // Руководство по сексологии. – СПб: Питер, 2001. – С. 97–108.
18. Мачерет Е.Л., Самосюк И.З., Лысенко В.П., Коркушко А.О. Рефлексотерапия в комплексном лечении функциональных заболеваний нервной системы – Киев, 1991. – 37 с.
19. Некрасова Е.С. Рефлексотерапия в системе лечения больных с ипохондрическим синдромом: автореф. дис...канд. мед. наук. – Ленинград. – 1982.–18с.
20. Молостов В.Д. Иглотерапия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – 477 с.
21. Семке В.Я. Истерические состояния. М.: Медицина, 1988. – 223 с.
22. Смулевич А.Б., Дробижев М.Ю., Иванов С.В. Транквилизаторы – производные бензодиазепина в психиатрии и общей медицине. – М., 1999.
23. Ташлыков В.А. Психология лечебного процесса. – Л.: Медицина, 1984. – 192 с.
24. Ткаченко Н.Т. Опыт организации лечения неврозов в дневном психотерапевтическом стационаре районной поликлиники // Кубан. научн. мед. вестн. – 2000. – Спецвыпуск. – С. 35–36.
25. Ткаченко Н.Т. Патент на изобретение Российской Федерации № 2178287; г. Москва. 20 января 2002 г. "Способ комплексного лечения неврозов у взрослых".
26. Ткаченко Н.Т. Патент на изобретение Российской Федерации № 2202331; г. Москва. 20 апреля 2003 г. "Способ комплексного лечения вегетативно-сосудистых кризов у взрослых больных, страдающих неврозами".
27. Ткаченко Н.Т. Патент на изобретение Российской Федерации № 2203020; г. Москва. 27 апреля 2003 г. "Способ комплексного лечения диффузного токсического зоба".
28. Ткаченко Н.Т. Патент РФ на изобретение № 2321387, г. Москва. 10 апреля 2008 г. "Способ лечения хронической ежедневной головной боли".
29. Ткаченко Н.Т. Патент РФ на изобретение № 2327443, г. Москва. 27 июня 2008 г. "Способ лечения депрессии непсихотического уровня".
30. Фёдоров А.П. Затяжные неврозы и их психотерапия: автореф. дис.... д-ра мед. наук. – СПб, 1995. – 39 с.
31. Цыганков Б.Д., Овсянников С.А. О классификации психических заболеваний для использования в педагогической работе и при проведении научных исследований // Журн. неврол. и психиат. им. С.С. Корсакова. – 2011. – Т. 111. – № 9. – С. 88–89.
32. Coleman E. Masturbation as means of achieving sexual health // J. Psychol. and Hum. Sex. – 2002. Vol.14. – № 2 – 3. – P. 5–16.
33. Guse S.B. The diagnosis of hysteria: what are we trying to do // Am. J. Psychiatry. – 1967. – Vol. 124. – P. 491–498.
34. Novotny V., Faltus F. Лечение большой депрессии коаксиллом и флуоксетином: 6-недельное рандомизированное двойное слепое исследование // Журн. психиат. и психофармакотерапия. – 2008. – № 3. – С. 49–51.



НАШИ АВТОРЫ OUR AUTHORS

Aliyeva A.

Candidate of Technical Sciences, associate professor, Aktyubinsk university of Saktagan Baishev

e-mail : aliyeva_ai@mail.ru

Antipov V.

Graduate student, FGBOU VO "Siberian State Aerospace University named after Academician MF Reshetnev"

e-mail : hamster2004@bk.ru

Babichev A.

Graduate student, "Tambov State Technical University," Tambov

e-mail : zhelkzhelk@yandex.ru

Baimakhan A.

PhD doctoral candidate, Kazakh national university named after Al – Farabi

e-mail : baimahan-aigerim@mail.ru

Baimakhan R.

Doctor of technical sciences, Professor, Kazakh state women's pedagogical university

e-mail : brysbek@yandex.ru

Balandina A.

PhD Graduate School of Molecular and Experimental Medicine Federal Research and Clinical Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology. Dmitry Rogachev Russian Ministry of Health

e-mail : the-harut.vip@mail.ru

Belingotov B.

Prof., Kabardino – Balkaria State University

e-mail : llucik@mail.ru

Benia C.

Graduate student, Kabardino – Balkaria State University

e-mail : llucik@mail.ru

Burasova E.

Republican Clinical Hospital named after NA Semashko Ulan-Ude, RF

e-mail : elenaburasova@mail.ru

Cherniakov A.

ITMO University, St. Petersburg

e-mail : od@mail.ifmo.ru

Chernyshkova M.

ITMO University, St. Petersburg

e-mail : od@mail.ifmo.ru

Chichkanov A.

Graduate student, Federal Government budget educational institution of higher education "Tambov State Technical University," Tambov

e-mail : kolob_ok@bk.ru

Dambaev A.

Buryat State University, Ulan-Ude, 2Railways Clinical Hospital at the Station of Ulan-Ude of Russian Railways, Ulan-Ude, Russia

e-mail : dambaevarslan@mail.ru

Emelyanov V.

Siberian Federal University

e-mail : fabalis@mail.ru

Gorelik S.

ITMO University, St. Petersburg

e-mail : od@mail.ifmo.ru

Grigoriev A.

Assistant, State Educational Institution of Higher Professional Education of the Russian Scientific Research Medical University. Nikolay Ivanovich Pirogov Russian Ministry of Health

e-mail : the-harut.vip@mail.ru

Ivanov I.

ITMO University, St. Petersburg

e-mail : od@mail.ifmo.ru

Kabalyk M.

Pacific State Medical University, Vladivostok

e-mail : maxi_maxim@mail.ru

Karpova N.

Siberian Federal University

e-mail : curlew@mail.ru

Koshkina L.

Siberian Federal University

e-mail : lkoshkina@sfu-kras.ru

Kotova T.

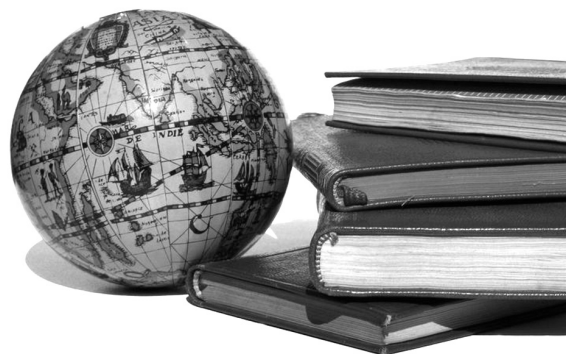
MD, PhD, Researcher Scientific Clinical Center Medical Cryology "onKolor", Russian Federation

e-mail : 261126.79@mail.ru

Kuchinova I.

General Director of "NGO EcorIntech", Moscow

e-mail : dimamifi@mail.ru

**Logachev M.**

Postgraduate Moscow State University of Printing Arts, teacher in modern technology college

e-mail : logachevmaxim@gmail.com

Markov Y.

International Banking Institute, St. Petersburg

e-mail : od@mail.ifmo.ru

Martinov D.

Ph.D., Associate Professor, FGBOU IN RGAU-ICCA them. KA Timiryazev, Moscow

e-mail : dimamifi@mail.ru

Martinov V.

Engineer, "the NGO EcorIntech" Ltd., Moscow

e-mail : dimamifi@mail.ru

Muravyov A.

Siberian Federal University

e-mail : sasha-mu@yandex.ru

Novichenko F.

Ph.D., Associate Professor, FGBOU IN RGAU-ICCA them. KA Timiryazev, Moscow

e-mail : novichenko@rgau-msha.ru

Plekhanov A.

Buryat State University, Ulan-Ude, 2Railways Clinical Hospital at the Station of Ulan-Ude of Russian Railways, Ulan-Ude, Russia

e-mail : plehanov.a@mail.ru

Purckhvanidze V.

Candidate of medical sciences, Chief shaman Medical Center "LazerVita"

e-mail : usimakov@yandex.ru

Puzenko E.

Engineer, "the NGO EcorIntech" Ltd., Moscow

e-mail : dimamifi@mail.ru

Rysbayeva A.

Candidate of Technical Sciences, associate professor, Kazakh head Academy of construction and architecture

e-mail : brysbek@yandex.ru

Savchenko A.

Siberian Federal University

e-mail : zom2006@list.ru

Semenyutina V.

Scientific Research agroforestry institute, Volgograd

e-mail : VSem89@mail.ru

Simakov Y.

Doctor of Biological teaching, professor, MGU technologies and control them. K.G.Razumovskogo

e-mail : usimakov@yandex.ru

Stupin V.

Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD Graduate School of Molecular and Experimental Medicine Federal Research and Clinical Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology. Dmitry Rogachev Russian Ministry of Health

e-mail : the-harut.vip@mail.ru

Svintsov I.

Scientific Research agroforestry institute, Volgograd

e-mail : VSem89@mail.ru

Tkachenko N.

K.med.n., psychotherapist of higher category, municipal fiscal health facility, "Temryuk central hospital of Krasnodar Territory"

e-mail : tkachenko.nikolay2015@ayndex.ru

Tolstykh V.

The senior research scientist, Military Academy of the General Staff of the Armed Forces of the Russian Federation

e-mail : oficer.1978@mail.ru

Tsybusov S.

MD, DSc, Professor, Nizhny Novgorod State Medical Academy, Russian Federation

e-mail : 261126.79@mail.ru

Vardanyan D.

Assistant, PhD Graduate School of Molecular and Experimental Medicine Federal Research and Clinical Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology. Dmitry Rogachev Russian Ministry of Health

e-mail : the-harut.vip@mail.ru

Veselkov A.

ITMO University, Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics

e-mail : alekseyves91@gmail.com

Vinderlih M.

Post-graduate student, Izhevsk State Medical Academy

e-mail : ymx@mail.ru

Yakushkin I.

Student of industrial ecology National Research University of Electronic Technology, Russia, Moscow

e-mail : ivan@yakushkin.su

Требования к оформлению статей, направляемых для публикации в журнале



Для публикации научных работ в выпусках серий научно–практического журнала "Современная наука: актуальные проблемы теории и практики" принимаются статьи на русском языке. Статья должна соответствовать научным требованиям и общему направлению серии журнала, быть интересной достаточно широкому кругу российской и зарубежной научной общественности.

Материал, предлагаемый для публикации, должен быть оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях, написан в контексте современной научной литературы, и содержать очевидный элемент создания нового знания. Представленные статьи проходят проверку в программе "Антиплагиат".

За точность воспроизведения дат, имен, цитат, формул, цифр несет ответственность автор.

Редакционная коллегия оставляет за собой право на редактирование статей без изменения научного содержания авторского варианта.

Научно–практический журнал "Современная наука: актуальные проблемы теории и практики" проводит независимое (внутреннее) рецензирование.

Правила оформления текста.

- ◆ Текст статьи набирается через 1,5 интервала в текстовом редакторе Word для Windows с расширением ".doc", или ".rtf", шрифт 14 Times New Roman.
- ◆ Перед заглавием статьи указывается шифр согласно универсальной десятичной классификации (УДК).
- ◆ Рисунки и таблицы в статью не вставляются, а даются отдельными файлами.
- ◆ Единицы измерения в статье следует выражать в Международной системе единиц (СИ).
- ◆ Все таблицы в тексте должны иметь названия и сквозную нумерацию. Сокращения слов в таблицах не допускается.
- ◆ Литературные источники, использованные в статье, должны быть представлены общим списком в ее конце. Ссылки на упомянутую литературу в тексте обязательны и даются в квадратных скобках. Нумерация источников идет в последовательности упоминания в тексте.
- ◆ Список литературы составляется в соответствии с ГОСТ 7.1–2003.
- ◆ Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

Правила написания математических формул.

- ◆ В статье следует приводить лишь самые главные, итоговые формулы.
- ◆ Математические формулы нужно набирать, точно размещая знаки, цифры, буквы.
- ◆ Все использованные в формуле символы следует расшифровывать.

Правила оформления графики.

- ◆ Растровые форматы: рисунки и фотографии, сканируемые или подготовленные в Photoshop, Paintbrush, Corel Photopaint, должны иметь разрешение не менее 300 dpi, формата TIF, без LZW уплотнения, CMYK.
- ◆ Векторные форматы: рисунки, выполненные в программе CorelDraw 5.0–11.0, должны иметь толщину линий не менее 0,2 мм, текст в них может быть набран шрифтом Times New Roman или Arial. Не рекомендуется конвертировать графику из CorelDraw в растровые форматы. Встроенные – 300 dpi, формата TIF, без LZW уплотнения, CMYK.

По вопросам публикации следует обращаться к шеф–редактору научно–практического журнала "Современная наука: актуальные проблемы теории и практики" (e–mail: redaktor@nauteh.ru).