



NORWEGIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL SCIENCE

№6/2017

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

VOL.1

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 12 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
 - Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
 - Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
 - Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
 - Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
 - Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
 - Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
 - Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
 - Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
 - Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
 - Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
 - Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
 - Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
 - Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
 - Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
 - Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
 - Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
 - Chan Jiang (Peking University, China)
- and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@njd-iscience.com

site: <http://www.njd-iscience.com>

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Grishina E., Politaeva N.

TREATMENT OF CHITOSAN – AS A WAY OF
IMPROVING THE RELIABILITY OF STORAGE
OF GRAPES 4

ARTS

Pogrebnyak M.

AUTHOR'S THEATRE OF MODERN DANCE:
SACRED ORIGINS AND CHARACTERISTIC
FEATURES 8

BIOLOGICAL SCIENCES

Bolkunov O., Pashinova N., Moskul G.

FISH ECONOMIC DEVELOPMENT AND
BIOPRODUCTION OPPORTUNITIES RIVER
BASIN BEYSUG 14

Kovalenko A.

INFLUENCE OF SOLAR ACTIVITY ON THE
CASES OF MASS MORTALITY OF MARINE
MAMMALS. ENVIRONMENT CASES OF WHALE
STRANDING. THE ABILITY PREDICT THESE
PHENOMENA IN OBTAINING INFORMATION
ABOUT SOLAR FLARES FROM WEBSITE
TETHYS – SPACE OBSERVATORY 18

Chaus B., Myasina Y.

AUTUMN AVIFAUNA OF THE BASHKIR CIS-
URALS (ON THE EXAMPLE OF THE VILLAGE
OF THE MRAKY KUGARCHINSKY AREA, THE
REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN,
RUSSIA) 21

CHEMICAL SCIENCES

Glazyrin A., Basyrov A., Sultanov A.,

Knyazev I., Nikolaeva A.

THREE-DIMENSIONAL PROTOTYPING OF
ELECTRICAL DEVICES USING 3D
PRINTER 26

MEDICAL SCIENCES

Aghabekyan L., Aghabekyan G.

THE ROLE OF DIFFUSE NEUROENDOCRINE
SYSTEM IN THE DEVELOPMENT OF CHRONIC
INFLAMMATORY DISEASES OF FEMALE
REPRODUCTIVE ORGANS 31

Antropova N., Gerasimov A.

INFLUENCE OF COMBINED ORAL
CONTRACEPTIVES ON THE DYNAMICS OF
FOLLICULAR CYST DEVELOPMENT 35

Gandziuk V.

REGIONAL FEATURES OF THE DISEASE AND
MORTALITY AS A RESULT OF THE
CIRCULATORY SYSTEM DISEASES IN
UKRAINE 37

Zhumalina A., Tusupkaliev B., Zharlykasanova M.
ECOLOGICALLY DETERMINED DELAY IN THE
PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN,
LIVING IN THE OIL AND GAS REGION OF
WESTERN KAZAKHSTAN 43

Ostrovsky K., Khukhareva A.,

Senchukov V., Ostrovsky A.

MORTALITY IN ACUTE PANCREATITIS
(PANCREATIC NECROSIS): CAUSES,
IMMUNITY 49

Tkachuk N., Bilookyi V., Gyrla Y.

PREDICTION OF RECCURENCE OF GOITER
NODULAR FORMS 59

Benyuk V., Shcherba E., Lastovetskaya L., Shako V.

THE FUNCTIONAL STATE OF THE MUCOSIUM
VASCULAR CUSHION AND CUTS OF THE
UTERINE IN WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE
WITH GENITAL HERPES 61

Minenkova T., Khmelevskaya I.,

Razyinkova N., Yakovleva A.

CLINICAL-IMMUNOLOGIC VARIATIONS OF
THE BRONCHIAL ASTHMA, CONNECTED WITH
VARIOUS TYPES OF THE FUNGAL
HYPERSENSITIVITY AT CHILDREN 66

PHYSICAL SCIENCES

Pukha H., Kratko O., Doroshenko A.

SEISMIC PULSE SIGNALS RESEARCH CAUSED
BY THE FREE FALL OF THE CARGO TO THE
BOTTOM..... 70

Milovzorov D.

SURFACE STATES SILICON CRYSTALLINE
FILMS DETECTED BY NONLINEAR OPTICAL
LASER SPECTROSCOPY 74

TECHNICAL SCIENCES

Brovman T., Moroshkina I.

SIMULATION OF FORGING OF CYLINDRICAL
BILLETS..... 83

Grachev V., Margolin V., Tupik V.

EXPERIENCE OF RESONANT PHENOMENA IN
NANOSCALE STRUCTURES 85

Grachev V., Margolin V., Tupik V.

BASICS OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF
ELECTRONS OF RADIO ELECTRONICS ON THE
BASIS OF THE GLOW DISCHARGE 88

Grachev V., Margolin V., Tupik V.

THE ROLE OF PHYSICAL EFFECTS IN THE
TRANSITION TO NANOSCALE
STRUCTURES 91

VETERINARY SCIENCES

Sheremeta V., Trohimenko V.

THE REPRODUCTIVE FUNCTION AND THE
METABOLIC STATE OF COWS ORGANISM
AFTER GIVING AN INJECTION OF A
NEUROTROPIC AND METABOLIC
PREPARATION IN THE LAST TEN-DAY PERIOD
OF PREGNANCY 96

AGRICULTURAL SCIENCES

ОБРАБОТКА ХИТОЗАНОМ – КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ХРАНЕНИЯ ВИНОГРАДА

Гришина Е. А.

*Магистрант, Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого*

Политаева Н. А.

*Профессор, доктор технических наук, заместитель директора по науке
Высшей школы биотехнологии и пищевых технологий
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого*

TREATMENT OF CHITOSAN – AS A WAY OF IMPROVING THE RELIABILITY OF STORAGE OF GRAPES

Grishina E.

*Undergraduate, Higher School of Biotechnology and Food Technology
St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great*

Politaeva N.

*Professor, doctor of technical, deputy Director for Science of the Higher School of Biotechnology and Food Technology
St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great*

Аннотация

В данной статье освещен опыт по хранению винограда с использованием обработок хитозаном и без обработки в различных условиях.

Abstract

In this article covers the experience of storage grapes using treatments with chitosan and without processing under different conditions.

Ключевые слова: хитозан пищевой, обработка, пищевая пленка, виноград, лимонная кислота, молочная кислота.

Keywords: Chitosan food processing, food film, grapes, citric acid, lactic acid, food wrap.

Многие люди хоть раз в жизни выкидывали испортившиеся овощи и фрукты, которые так и не успели употребить в пищу, и многие задумывались над тем, что нужно сделать, чтобы избежать преждевременного ухудшения товарного вида продукции. Выход есть – нужно научиться продлевать сроки хранения.

Например, виноград имеет достаточно небольшой срок потребления, а также, не все сорта пригодны для длительного хранения. Большинство хорошо сохраняются в холодильнике сроком от месяца до трёх, а при комнатной температуре и вовсе сокращается в разы. Не все способы хранения оптимальны. Например, если ящик с виноградом покрыть прокладкой с наполнителем $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ (пиросульфит натрия или метабисульфит натрия, E223 – консервант, антиоксидант и дезинфектант в виде белого кристаллического порошка.) и должным образом не соблюдать температурный режим, при перепадах температур может появиться конденсат внутри упаковки, в результате чего образовывается так называемый химический ожог на поверхности ягод, что в свою очередь делает виноград не пригодным к употреблению. Поэтому, чтобы дольше сохранить виноград, необходимо исследовать новые методы повышения сохраняемости, предохра-

няющие его от неблагоприятных воздействий окружающей среды, без потери потребительского вида и без вреда для здоровья человека.

Цель – выявить оптимальность использования обработки винограда хитозаном для увеличения сроков хранения. Многие называют хитозан веществом 21 века и это не случайно. Хитозан – полиаминосакхарид природного происхождения, получаемый из хитина, из которого состоит твёрдый наружный покров насекомых, панцирь промысловых ракообразных и других членистоногих [1].

Данный природный полимер обладают множеством полезных свойств, что делает его очень полезными, а в ряде случаев, незаменимыми, в промышленности, медицине и сельском хозяйстве [3]. Исследованиями хитозана занимаются в 15 странах, и в настоящее время известно более 50 направлений практического применения хитозана и его модификаций, наиболее важными из которых признаны биотехнология и экология, пищевая промышленность, медицина, косметология, сельское хозяйство и ветеринария.

На сегодняшний день хитозан находит свое широкое применение повсюду. Относительно недавно хитозан стал применяться для изготовления пищевых плёнок. Плёнки из хитозана были разработаны для целей предотвращения отсыревания,

уменьшения образования бактерий и увеличения срока годности при хранении скоропортящихся продуктов, таких как свежие фрукты и овощи.

Поэтому, для увеличения срока хранения винограда мы обработали 5 различных сортов винограда растворами хитозана в молочной и лимонной

кислотах различных концентраций и хранили в приспособленных для этого местах (при комнатной температуре и в холодильной камере). Никаких усилий, а срок хранения может быть значительно увеличен.

Таблица 1

Характеристика образцов

Образец №	Информация на маркировке (Страна происхождения, заявленный сорт, дата сбора и упаковки)	Характеристика (внешний вид, цвет, вкус, содержание сахара)
1	Виноград белый (Индия, урожай 2017 года, дата упаковки 26.01.2017)	Ярко-зеленые мелкие ягоды, округлой формы, сладко-кислые, упругая кожица, мякоть без косточек; 15,0-16,2°Bx
2	Виноград красный (Чехия, сорт Кримсон, дата упаковки 14.03.2017)	Темно-красные ягоды удлиненной формы, достаточно крупные, сладкий травянистый вкус, практически без воскового налета; 16,5-17,8°Bx
3	Виноград красный (Перу, сорт Ред Глоб, дата упаковки 23.02.2017)	Ярко-красные ягоды, неоднородные по цвету, очень крупные и округлые, мякоть сочная, достаточно сладкая; 17,0-18,5°Bx
4	Виноград темный (Индия, дата упаковки 15.03.2017)	Небольшие темно-синие ягоды с плотной кожицей, округлой формы, имеют ярко выраженный восковой налет, с косточками, терпко-сладкий вкус; 21,1-22,8°Bx
5	Виноград черный (Южная Африка, сорт Дан Бен Ханна, дата упаковки 04.03.2017)	Темные ягоды округлой формы, достаточно крупные, сладковатый вкус, плотная мякоть с косточками; 15,0-17,2°Bx

При проведении научного эксперимента у каждого образца определили содержание сахара с помощью ручного рефрактометра (модель 53000С, Италия).

Обрабатывали виноград хитозаном (чешуйки размером 0,1-3,0 мм) [2], растворенным в 8% лимонной кислоте, в 4% молочной кислоте, в 6% молочной кислоте, в 8% молочной кислоте. Далее проводили эксперимент хранения винограда при комнатной температуре (+24°C) и при холодильном хранении (+6 °C).

Соответственно, главное условие для успешного хранения - это постоянная температура и невысокая, постоянная влажность. Хранится виноград лучше в помещениях без доступа света (на свету ягоды теряют сахар) и проточного воздуха. В идеале, для длительного хранения винограда подойдет небольшое, хорошо изолированное, совершенно сухое и темное помещение, в котором сохра-

няется стабильная температура от +1 до +8 С, и которое иногда можно быстро проветрить. Чем ближе к идеальным удастся создать условия, тем дольше и лучше сохранится виноград. Поэтому, при комнатной температуре виноград без обработки стал терять свои потребительские качества уже на 7 сутки, как виноград, обработанный хитозаном, хранился чуть дольше 9 дней. Таким образом, при комнатной температуре виноград через неделю стал резко усыхать, плесени обнаружено не было. Особых различий между обработкой различными растворами хитозана не было обнаружено.

При покрытии свежего винограда хитозановой пленкой и при благоприятных холодильных условиях, срок хранения ягод увеличился с семи суток до месяца и более. Разные сорта винограда, покрытые хитозановой пленкой и помещенные в холодное хранилище, оставались свежими более месяца, поскольку покрытие препятствовало окислению и старению винограда.



Рис.1 – Обработанный виноград перед холодильным хранением (21 марта 2017 года)



Рис.2 – Обработанный виноград после длительного холодильного хранения (8 мая 2017 года)



Рис.3– Необработанный виноград после длительного холодильного хранения (9 апреля 2017 года)

Необработанный виноград при холодильном хранении сохранял свои потребительские свойства на протяжении 2-3 недель, как обработанный виноград хранился более месяца без усыхания и потемнения.

Наиболее хорошо проявил себя 4% раствор хитозана в молочной кислоте. Пищевая пленка держалась плотно на ягодах, не отходила от ягод около 30 дней.

Хитозан при растворении в кислотах образует розовое полупрозрачное вещество, которое является мощным сорбентом природного происхождения. Таким образом, можно утверждать, что хитозановые пленки позволяют повысить надежность

хранения винограда за счет стимуляции их естественных иммунных реакций.

Опытным путем установлено, что предлагаемый способ позволяет повысить надежность хранения винограда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Скрыбин К.Г., Вихорева Г.А., Варламов В.П. Хитин и хитозан: Получение, свойства и применение // М: Наука, 2002.
2. ООО "Хитозановые технологии" – Режим доступа: <https://hitozanovye-tehnologii.tiu.ru>.
3. НПЦ Квадра. – Режим доступа: <http://npckvadra.ru/wp-content/uploads/2012/11/hitozan.pdf>.

ARTS

АВТОРСКИЙ ТЕАТР СОВРЕМЕННОГО ТАНЦА: САКРАЛЬНЫЕ КОРНИ И ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ

Погребняк М.М.

*кандидат искусствоведения, доцент, доцент кафедры хореографии
Полтавского национального университета имени В.Г. Короленко*

AUTHOR'S THEATRE OF MODERN DANCE: SACRED ORIGINS AND CHARACTERISTIC FEATURES

Pogrebnyak M.

*Candidat of Art Criticism, Docent, Associate of Professor at the Department of choreography,
Poltava National Pedagogical Universiti V.G.Korolenko*

Аннотация

В статье выявлены сакральные корни авторского театра современного танца. Исследован его генезис в начале XX ст. Систематизированы характерные признаки авторского театра современного танца.

Abstract

Genesis of the theatre of contemporary dance at the beginning of the XX century is experimented in the article. It is investigated in the article the sacred origins of author's theatre of modern dance at the beginning of the XX century. It is found it's characteristic sings.

Ключевые слова: современный театральный танец, танец "модерн", "система выразительности", "школа нового русского балета", "система подвижной пластики", авторский танцтеатр.

Keywords: contemporary theatrical dance, modern dance, system expressiveness, school of new Russian ballet, system of active plastic movements, author's dance theatre.

За сто лет существования разнообразных стилевых направлений и форм современного театрального танца произошло не мало изменений в его эстетике: отказ от символизма и «приземление» героя, его социализация; повышенное внимание к проблемам влияния на массового зрителя; охват феминистских и других тем, которые в контексте модернистских взглядов считались миноритарными и т. д. По словам украинской исследовательницы Татьяны Гуменюк, «если эстетическое самосознание модернизма сопричастно бунту против инструменталистского разума, то постмодернистическая мысль питается разрушением символических построений... и считает лучше не вспоминать про то, что последовательно провозглашалось мёртвым: про Бога, про метафизику... и наконец, даже про саму смерть» [8, с. 241]. В дополнении к сказанному, американская исследовательница постмодернистского танца Салли Бенс считает, что если «...босая нога танца «модерн» символизирует природность и отсутствие барьера между танцовщиком и миром, который им познается, то муза постмодерна одевает красовки, символизируя ширпотреб, который паразитирует на высокой культуре» [2, с. XII – XXXVII].

Наверное, никогда за всю историю существования мировое искусство не знало такого количества разнообразных стилей и направлений, как в XX ст. и особенно в его первой половине. Поиск новых путей и способов выражения художественной идеи, переоценка эстетических ценностей, которая временами доходила до запрещения исконных ка-

нонов искусства, стали признаками эпохи, и стремительной волной захватили все виды искусства, в том числе хореографический театр. По словам Наталии Владимировой, ещё в начале XX ст. актуализируется концепция театра отдельной личности – театра субъективистского, такового, который «отказываясь от изображения на сцене реалий жизни, переносил центр своей заинтересованности с повествования (литературного произведения) на разнообразные трансформы человеческого сознательного и подсознательного» [5, с. 1]. Примером таких театров в хореографическом искусстве являются авторские театры современного танца. Авторские работы таких балетмейстеров начала XX столетия, как Михаил Фокин, Бронислава Нижинская, Курт Йосс, Джордж Баланчин, Вацлав Нижинский и других, раскрывает перед нами разнообразие проявлений незаурядной новаторской художественной мысли, которая коренным образом изменила и обогатила хореографическое искусство и определила «лицо» западного современного балета.

Сегодня, имея в своём распоряжении достижения западной современной хореографической культуры в «готовом» виде, украинские хореографы получили, с одной стороны благоприятную стартовую возможность для создания оригинальных форм современного театрального танца и новых жанров танцтеатра, а с другой, - угрозу его малохудожественного копирования, утрату ценностно-смысловых ориентиров для своей деятельности. Актуальность исследования усиливается также отсутствием методик преподавания искусства балетмейстера в области современного танцтеатра. В связи с этим

учитывая повышенный интерес украинских артистов балета, балетмейстеров, преподавателей к современному театральному танцу и танцтеатру XXI ст., возникает необходимость теоретической поддержки художественного и учебного процессов. Вопросом истории и теории современного танцтеатра посвящены немногочисленные научные работы советского и постсоветского пространства Аркадия Соколова, Карины Добротворской, Олега Левенкова, Анны Веселовской, Павла Белаша, Александра Чепалова, Марины Погребняк и др. [20, 22 с.; 9, 17 с.; 13, 15 с.; 3, 18 с.; 23, 344 с.; 18, 312 с.]. Но, невыявленными остаются сакральные корни, генезис и систематизация характерных признаков авторского театра современного танца, что и является целью данной статьи.

Терминология в области современного танца и танцтеатра не является установившейся, по этому автором используется понятие «современного танца» как общего названия для всех стилевых направлений, разновидностей и форм театрального и социального танца, которые возникли на протяжении XX и начала XXI столетия.

Понятие «театр» - (с греческого «тетрон» - смотреть, видеть) имеет в научной литературе несколько значений: 1) помещение для спектаклей; 2) другое название театрального искусства; 3) отдельный творческий коллектив; 4) переносное значение [1, с. 218-219]. В данном исследовании нами используются понятия «театр» и «театральное искусство» как синонимы.

В танцевальном театре, в отличие от обычного театра, танец является основной композицией. Танцтеатр использует все ингредиенты театрального спектакля (художественное оформление; тексты, которые читают или оглашают с – из-за сцены и т.д.); тщательную координацию всех сценических материалов, глубинный синтез искусств. В результате создаются драматические произведения [16, с. 511].

Автором исследовано, что истоки авторского театра современного танца связаны с творческой деятельностью в конце XIX – начала XX ст. представителей стиля «модерн» в хореографии: Айседоры Дункан, Ллой Фуллер, Рут Сен-Дени, Теда Шона (США), Александра Сахарова (Германия), Рудольфа Лабана (Венгрия), Мод Аллан (Канада), Сада Якко (Япония), и т. д. [Погребняк, 2009: 58-73]. Именно основоположников этого стилевого направления впервые в 1900 году стали называть авторами танца, в котором ауторальная функция вместе с музыкальной композицией сосредотачивается на одной личности. Танец «модерн» возник в следствии попыток сакрализации искусства танца, желания приблизить его к священнодействию и носил ярко выраженный персонифицированный характер. Автором исследовано, что его основным формообразующим фактором является «философско-мировоззренческий» принцип который заключается в желании непосредственного познания «сущности» явлений, вещей и личностей, распознавания их «лика» посредством движения в соответ-

ствии с философско-мировоззренческими убеждениями художника. Это способствовало возникновению многообразия форм и индивидуальных стилей, обусловленных разнообразием мировоззренческих систем их представителей [18, 312 с.].

Автором также исследовано, что теоретическим фундаментом для современного танцтеатра стали идеи Василия Кандинского «О духовном в искусстве», про то что, характерный для традиционного театрального решения принцип «внешней необходимости» следует заменить «внутренним звучанием материальных форм» [11, с. 107], а также, «система выразительности» Франсуа Дельсарта и «система подвижной пластики» Эмиля Жака-Далькроза [18, 312 с.].

Так, центральным фокусом танцевального спектакля Ллой Фуллер был образ-объект, который она создавала тканью, светом, декорациями, тенями, изредка используя прием «повествования в танцах» и др. Некоторые из композиционных приемов были позаимствованы ею с практики театра-феерии и балаганных фокусников, однако эти «низкие» трюки она ввела в область высоких идей символистов [2, с. 2]. С помощью света и ткани Л. Фуллер динамизировала и дематериализовала театральное пространство, сцена становилась объемной и подвижной. То есть, новая форма танца в искусстве Л. Фуллер возникала как бы за основным материалом танца – человеческим телом.

Однако, в начале XX ст. стала очевидной невозможность пренебрежения к живому актеру. Новые театральные концепции так или иначе предусматривали исполнителя как человека «из плоти и крови». По словам К. Добротворской, «... в этой новой ситуации А. Дункан, которая владела телесной выразительностью, отстранила фееричное искусство Л. Фуллер» [9, с. 12]. Стараясь проникнуть в духовную сущность явлений природы, Айседора считала, что «... танец будущего станет высоко религиозным искусством ... ибо искусство без религиозного благоговения не искусство, а рыночный товар» [10, с. 24]. В своём символическом импрессионистическом танце она противопоставила принципу «вертикальности» академического танца, названного Я. Вольнским символом устремленности вверх [6, с. 17], взгляд внутрь своего сердца (к своему «лику» и «духу»). Поэтому А. Дункан была склонна к импровизации, эмоциональному и интуитивному воплощению музыкальных произведений свободными безусловными движениями, которые не подчиняются академическим правилам.

А. Дункан, по словам доктора Гунхильда Оберцаухер Шюллера стала первым творцом и исполнителем моно спектаклей и первой стала выбирать для своих композиций, так называемую, «чистую» не балетную музыку, формируя под неё пластическую драматургию, а также – первым творцом драматургии концерта, которая охватывала целый вечер.

Даже на ранних этапах своей карьеры Дункан посвящала целый вечер одному композитору, или одной идее. Позднее, эти «циклы», цепочка драма-

тургично связанных между собой композиций, раскрывающих между собой одну определенную тему, стали образцом для представительниц этого танца в Европе и Америке [15, с. 13-14].

Попыткой создания ею синтетических произведений стала пластическая интерпретация опер Х. Глюка, где вокальные партии были заменены соло скрипки и танцами.

Обращением к симфонической музыке, не созданной для танцев (симфонии Людвиг ван Бетховена, Петра Чайковского и др.), Айседора открыла пути к новым способам соединения музыки и пластики. Трактую простыми движениями, сложные симфонические произведения она исходила из пол-

ного доверия к своему интуитивному пластическому чувству. И в этом смысле ей обязаны М. Фокин, В. Нижинский, Дж. Баланчин, Фёдор Лопухов, Леонид Якобсон, Касьян Голейзовский, Морис Бержар и другие хореографы-новаторы современного театрального танца XX ст.

В 1903 году, через три года после первого появления А. Дункан (в Нью-Йорке), в Вене состоялась первое выступление Мод Аллан. В 1906 году Мод Аллан, американка по происхождению, представила в Вене свою версию «Видение Соломеи». По словам Александра Сидорова, «...высказывания древнего мудреца Афиня, что танец – это живая живопись, полностью ей подходило» [19, с. 32].



Рис. 1 «Вильный» танец

Р. Сен-Дени Фото з книги Mille A. (1991) Martha, the life and work of Martha Graham

Спектакли другой американки Р. Сен-Дени были, прежде всего театральными зрелищами. Впервые она выступила в Нью-Йорке в 1906-м году с показом «Раджи». Смесь пантомимы, танца и сакрального ритуала напоминала о культовом фундаменте её театрального действия (рис. 1) [2, с. 4].

Персонажи Александра Сахарова также были абстрактными, а не характерными, «...и стали чуть ли не архетипами коллективного сознания» (рис. 2) [4, с. 98]. Общая композиция его мистерии «Желтый звук» в сотрудничестве с В. Кандинским была в русле символического театра, и в ней коренным образом были пересмотрены принципы взаимоотношения ансамбля и солиста. Активно использовались асимметрия, танцевальный и музыкальный контрапункт, постепенная динамизация пластики

человека, пластическая пульсация масс движущихся людей, а так же разные виды шагов от бытового до сценического балетного, разнообразные движения руками, ногами, головой в полной асинхронности, мгновенные изменения темпов, вариантов партерного и воздушного танца. Композиционные находки В. Кандинского и О. Сахарова дополнились ещё одним важным элементом – сотворчеством зрителя. Зрителю предлагалось интуитивно выстраивать свою цепочку интеллектуальных и эмоциональных прозрений и в процессе восприятия, таким образом, завершить всю композицию. На примере этого произведения формировался тип, так называемого, «открытого спектакля», в котором действие выкристаллизовывается лишь при соприкосновении сценической концепции и личного опыта зрителя [12, с. 40].



Рис. 2 О. Сахаров выполняет фрагмент постановки «Бурре фантаст» («Bourre Fantasque», 1936). Фото из журнала Вероли П. (1993) Александр Сахаров и его система модернистского танца, «Театр, 11

В период на рубеже XIX – XX ст. эстетика европейского балетного спектакля романтической эпохи уже исчерпала себя. Шаблонная конструкция и драматургия постановок, условная танцевальная лексика были несовместимы с решением современных заданий искусства. Исторически закономерным стал процесс реформирования академического балета, что привело к возникновению новых стилевых направлений и разновидностей современного театрального танца и новой эстетики современного танцтеатра. И первенство введения современного танца в оперно-театральной системе в начале XX ст. принадлежит российским балетмейстерам М. Фокину и В. Нижинскому [18, 312с.].

В России духовным центром, который аккумулировал эстетические проблемы того времени стало объединение «Мир искусства». Зритель конца XIX столетия перестал воспринимать мир и искусство глазами современных ему художников. Поэтому возникла потребность в идеологическом, или художественном манифесте, который бы обосновал и узаконил художественную реформу. Так программа «Мира искусства» относится к типу идеологических манифестов. Главное для «мирискусников» – это проявление «личности творца», который находит своё отражение в «образах». Согласно их утверждениям, для истинного творчества нет определенной формы и личность проявляется в любых формах. Таким образом программа «Мира искусства» не утверждала конкретных форм современного искусства, а выдвигала девиз искренности и свободы творчества.

Под влиянием эстетических концепций представителей этого объединения, а так же под влиянием А. Дункан, М. Фокин создает новую школу «нового русского балета» с его новыми эстетическими принципами [22, 639 с.].

1. Отказ от составления комбинаций с готовых и установившихся па, и необходимость создания каждый раз новой выразительной формы, наиболее раскрывающей сюжет.

2. Отказ от применения танца и мимики в качестве дивертисмента или развлечения, несвязанных с задумкой всего балета.

3. Необходимость использования жеста психологического и эмоционального, без которого, по словам балетмейстера, танец является акробатическим, механическим и пустым.

4. Необходимость выразительности «группы тел» и «массового танца».

5. Необходимость союза танца с другими видами искусства при условии полного равенства и полной свободы, которые давались бы и художнику и музыканту.

Опираясь на свои эстетические принципы, М. Фокин формулирует технические принципы новой хореографии:

1. Природная постановка всего тела и движений.

2. Использование выворотности ног только в экзерсисе.

3. Необходимость участия корпуса и рук в танце.

4. Использование возможностей «штучного» танца.

5. Использование определённой схемы во время обучения танцу: овладение природными движениями (ходьбой, бегом и др.); навыками танца «штучных движений».

6. Приобретение навыков владения телом, ощущения позы и разнообразия ритмов для овладения свободным импульсом творческого танца.

В поисках новых форм выразительности, по словам Наталии Черновой, Михаил Фокин прове-

рял потенциальные возможности каждой составляющей балетного спектакля от драматургических форм до лексики [24, с. 106].

Как представитель стиля «модерн» в балетном театре дореволюционной России, балетмейстер трансформировал лексику классического танца (балеты «Жар-Птица», «Петрушка») и старался раскрыть в сценическом варианте сущность фольклорного танца (балеты «Ацис и Галатея», «Юнис», античная фантазия «Эвника», стилизованный эллинский танец «Вакханалия», «Арагонская

хота», «Половецкие пляски»). Под стилизацией М. Фокин понимал не механическое копирование «этнографической точности» и «археологических изысканий», а попытку проникнуться эпохой, обстановкой и обычаями, создать хореографическое произведение, наполненное колоритом эпохи и раскрывающее «лик» отдельного этноса посредством движения в соответствии с философско-мировоззренческими убеждениями художника (рис. 3) [17, с. 289].



Рис. 3 Фрагмент постановки «Вакханалия» (хореография М. Фокина)
у исполнении Г. Павловой та Л. Новикова. Фото из книги В. Красовской (1964)
«Анна Павлова»

В Европе идеи хореографа были впервые представлены в «Российских сезонах» (1909 г.). Ведущие исполнители (Анна Павлова, Вацлав Нижинский и др.) вскоре проявили себя как самостоятельные балетмейстеры, которые развили замыслы М. Фокина. Так В. Нижинский пробовал стилизовать языческий ритуальный танец [17, с. 290]. Эти его идеи были воплощены в хореографии «Весны священной» на музыку Игоря Стравинского. Балетмейстер стремился к тому, чтобы тяжёлые несуразные тела исполнителей выражали «эстетику безобразного», противоположную красоте академического балета. Поэтому основой стилистического кода хореографии В. Нижинского стало положение ног "en dedan" вместо академического "en dehors", отсутствие "plie", прыжки на прямых ногах с сокращёнными ступнями и т. д. [7, с. 144-145].

В конце концов деятельность Российских артистов существенно повлияла на развитие европейского авторского театра современного танца. Так, в 1920 году Р. Лабан основал «Танцевальный театр Лабана» в Штутгарде, а также студию при театре где воспитывалось двадцать пять танцовщиков [14, с. 9].

Ученики этого театра, в том числе Курт Йосс, позднее развивают его идеи и концепции танцевального театра.

Исследовано, что Р. Лабан стал творцом «новой танцевальной теории», которая признаёт «существование духовного пути балета» [14, с.12]. Теоретик изложил принципы создания танцевальной композиции, построенной на интуитивной импровизации и сформулировал основы создания танцевальных произведений [14, с.10-11]:

1. Интуиция является обязательным, но не достаточным элементом при создании произведения искусства, который должен быть сформирован на основе художественных законов с использованием силы воли, интеллекта и человеческих чувств.

2. В основе создания танцевального произведения лежит хореография.

3. Танцевальное произведение, рождается в сердце, и должно быть по своим качествам одухотворённым, искренним и сакральным.

4. Форма танцевального произведения должна обуславливаться типом движения, носителем экспрессии.

5. Танцевальный рисунок должен быть проанализирован способами хореологии с точки зрения динамизма перестроений.

6. Сценический танец не должен иметь ничего общего с физкультурой и «гармоничным движением».

В союзе с Куртом Йоссом они обозначили дальнейший театральный путь развития европейской ветви танца «модерн» и в подтверждение своих намерений продемонстрировали его возможности, как части современного театра. Для реализации театрального потенциала танца «модерн» балетмейстеры были вынуждены сделать шаг навстречу академическому балету.

Продолжая исследование возможностей создания современного танцевального театра Курт Йосс изучает в Вене и Париже классический танец, получает инструктаж Теда Шона по специальным танцевальным формам и модифицированной версии основ русской балетной школы, далькрозовской «системы выразительного жеста». Все эти знания помогли Курту Йоссу выкристаллизовать принципы построения современного театра танца [18, 312 с.].

Таким образом, можно считать, что авторский театр современного танца имеет сакральные корни и его генезис в начале XX ст. связан с творчеством представителей стиля «модерн» в хореографии. А характерными признаками авторского театра современного танца станут: философско-мировоззренческая направленность произведения; глубинный синтез искусств; использование так называемой «не балетной музыки»; полная свобода форм в раскрытии художественного образа; индивидуальный авторский стиль самостоятельного пластического мышления балетмейстера; создание новых авторских хореографических произведений или авторская версия известных ранее постановок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Безклубенко С.Д. Театр // Теорія культури. Учбовий посібник / С.Д. Безклубенко. – К., 2002. – С. 218-219.
2. Benes S. Terpsichore in Sneakers. Post-Modern Dance. - Library of Congress Cataloging-in-Publication Data Reprint. Boston Houghton Mifflin, 1980. – 270 p..
3. Білаш П.Н. Балетмейстерське мистецтво і становлення української сценічної хореографії у контексті розвитку європейської художньої культури 10-30-х рр. XX ст.: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мистецтвозн.: спец. 17.00.01. "Теорія та історія культури". – К., 2004. – 18 с.
4. Вероли П. Александр Сахаров и его система модернистского танца; [пер. з итал. В. Панюшкина] // Театр. – №11. – 1993. – С.95-100.
5. Владимірова Н.В. Естетико-художні засади реформаторів західноєвропейського театру межі XIX-XX століть (Є.Г. Крег, Г. Фукс, А. АП-Піа): автореф. дис. на здобуття наук. ступ. докт. мистецтвозн.: спец. 26.00.01. «Теорія культури». – К., 2009. – 31 с.
6. Вольнский; А. Книга ликований. Азбука классического танца [вступ. ст. В.П. Гаевского]. – СПб. АРТ, 1992. – 297 с. – (Первоисточник).
7. Гваттерини М. Весна священная; [пер. с ит. Ю.Лисовский] // Азбука балета / М. Гваттерини – М.: БММАО, 2001. – С.139-149.
8. Гуменюк Т. Модернізм / постмодернізм – від дискурсу до дискурсу // Київське музикознавство: зб. наук. статей. - Вип. 6 НМАУ ім. П.І. Чайковського, КДВМУ ім. Р.М. Глієра. – К., 2001. – С. 227-242
9. Добротворская К.А. Айседора Дункан и театральная культура эпохи модерна: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. искусств.: спец. 17.00.01 «Театральное искусство». – СПб., 1992. – 17 с.
10. Дункан А. Танец будущего; [пер. с англ. Н. Филькова.] // Айседора Дункан [сост. Снежко А.П.] / А. Дункан. – К.: Мистецтво, 1989. – С.17-25.
11. Кандинский В.В. О духовном в искусстве. – М.: Архимед, 1992. – 107 с. – (Первоисточник)
12. Крылова М. Кандинский и Сахаров: Поиски нового искусства // Балет. – 1993. - №3. – С. 25-27; №4. – С. 38-41.
13. Левенков О.Р. Джордж Баланчин на рубеже 1920-х-1930-х гг. Европейские традиции и влияния. Личность художника: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. искусствоведения.: спец. 17.00.01. «Театральное искусство». – М., 1996. – 15 с.
14. Maletic V. Body-Space-Expression. The development of Rudolf Laban's Movement and Danse Concepts. – Berlin, New York, Amsterdam: Mouton de Gruyter, 1987. – 150 p..
15. Оберцаухер-Шюллер Г. Пластика тела и духовная жизнь человека; [пер. с нем. М. Таранчевой] // Балет. – 1996. - №4. – С. 13-14.
16. Паві П. Театр (Танцювальний) / П. Паві; пер. з франц. М. Якуб'як // Словник театр. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – С.510-512.
17. Погребняк М.М. Стилізований народний танець: генеза, визначення поняття та естетичні особливості // Проблеми сучасності: мистецтво, культура, педагогіка: зб. наук. праць. – Луганськ, 2012.– Вип. 20-21.– С.286-298.
18. Погребняк М.М. Танець "модерн" XX ст.: витоки, стильова типологія, панорама історичної ходи, еволюція: монографія. – Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2015. – 312 с. : іл.
19. Сидоров А.А. Современный танец в России. – М., 1922. – 63 с. – (Первоисточник).
20. Соколов А.А. Перстроградський балет начало 1920-х годов и Ф. Лопухов: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. искусствоведения.: спец. 17.00.01. «Театральное искусство. – Л., 1975. – 22 с.
21. Фокин М. Новый балет // Аргус, 1916. – №1. – С.32.
22. Фокин М.М. Против течения. Воспоминания балетмейстера. Статьи, письма [ред.-сос. Ю.И. Слонимский]. – Л.-М.: Искусство, 1962. – 639 с. – (Первоисточник).
23. Чепалов О.І. Хореографічний театр Західної Європи XX ст.: монографія.– Х.: ХДАК, 2008. – 344 с.
24. Чернова Н. Заметки очевидца // Театр. – 1993. – №5.– С. 101-112.

BIOLOGICAL SCIENCES

УДК 597.2/.5(251)(470.620)

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОСВОЕНИЕ И БИОПРОДУКЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОДЕМОВ БАСЕЙНА РЕКИ БЕЙСУГ

Болкунов О.А.*Аспирант Кубанского государственного университета,
Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар***Пашинова Н.Г.***Кандидат биологических наук, доцент Кубанского государственного университета,
Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар***Москул Г.А.***Доктор биологических наук, профессор Кубанского государственного университета,
Краснодар, Россия*

FISH ECONOMIC DEVELOPMENT AND BIOPRODUCTION OPPORTUNITIES RIVER BASIN BEYSUG

Bolkunov O.*Graduate student Kuban State University, Russian Federation, Krasnodar region, Krasnodar***Pashinova N.***Candidate of biological sciences, Assistant professor Kuban State University,
Russian Federation, Krasnodar region, Krasnodar***Moskul G.***Doctor of biological sciences, professor Kuban State University,
Russian Federation, Krasnodar region, Krasnodar*

Аннотация

Изучена кормовая база, определены биопотенциальные возможности и рассчитана потенциальная рыбопродуктивность водоемов бассейна реки Бейсуг

Abstract

Forage resources has been researched, biopotential capacities have been defined and fish production rate in water impoundments of Beysug river basin has been calculated

Ключевые слова: река Бейсуг, кормовые ресурсы, биопотенциальные возможности, рыбопродуктивность

Keywords: Beysug river, forage resources, biopotential capacities, fish production rate

Река Бейсуг относится к группе рек Азово-Кубанской равнины. Реки, входящие в эту группу (Бейсуг, Кирпили, Ея, Челбас, Понура и их притоки), протекают по территории Краснодарского края и впадают в Азовское море. Основным источником питания этих рек являются атмосферные осадки и грунтовые воды (родники).

Реки Азово-Кубанской равнины характеризуются крайне низкими значениями стока. По условиям формирования и внутригодового распределения стока реки Краснодарского края относятся к рекам с весенним половодьем. На долю весеннего стока приходится в среднем 57% годового объема стока, на долю летне-осеннего – 24%, а на долю стока в зимний период – 19% годового объема. Течение наблюдается лишь в период весеннего половодья, максимальная скорость не превышает 0,6 – 0,8 м/с, в остальное время течение отмечается лишь непосредственно ниже плотин. Исключение представляет река Бейсуг, где вследствие более значительного грунтового питания наблюдается постоянная скорость течения.

Река Бейсуг берет свое начало в 9 км северо-

западнее г. Кропоткина и впадает в Бейсугский лиман, соединяющийся с Азовским морем. Длина ее – 243 км, площадь водосборного бассейна – 5190 км². Притоками Бейсуга первого порядка являются Бейсужек Левый (Южный) и Бейсужек Правый. Длина левого притока достигает 161 км, правого – 93 км. Левый Бейсужек берет свое начало в 11 км северо-западнее ст-цы Тбилисской и течет в западном направлении. К притокам второго порядка относятся реки Малевана, Журавка, Мокрая, Сухой Лог и др. Площадь водосборного бассейна реки Бейсужек Левый составляет 1890 км², Бейсужек Правый – 759 км², а суммарная площадь водосбора притоков 2-го порядка значительно меньше – 286–382 км² год [2].

Река Бейсуг и ее притоки зарегулированы и представляют собой каскад водоемов (прудов-водохранилищ) площадью от 10 до 350 га и более. Всего в бассейне реки Бейсуг построено около 300 прудов-водохранилищ, общей площадью 13 400 га. Средняя глубина водоемов колеблется от 1,2 до 2,5 м.

Из общего количества водоемов, созданных в

бассейне р. Бейсуг специализированными рыболовными хозяйствами, используется 110 шт., общей площадью 4253 га. Остальная часть прудов-водохранилищ (190 шт. площадью 9147 га) используется для орошения, водопоя скота, выгула водоплавающей птицы и любительского лова рыбы. В некоторых водоемах ведется промысел местных малоценных видов рыб (плотва, красноперка, густера, окунь и др.). Рыбопродуктивность в среднем составляет не более 40 кг/га, в то же время в водое-

мах, используемых специализированными рыболовными хозяйствами, где проводятся рыбохозяйственно-мелиоративные мероприятия (кормление карпа, удобрение прудов, зарыбление качественным рыбопосадочным материалом и др.) рыбопродуктивность колеблется по годам от 500 до 800 кг/га.

Минерализация воды в среднем за вегетационный сезон находится в пределах от 2 453,8 до 3 229,8 мг/л, составляя в среднем 2 761,5 мг/л (табл.1).

Таблица 1

Сезонные изменения минерализации воды водоемов р. Бейсуг, мг/л

Сезон	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Сумма ионов
Весна	365,5	132,6	366,5	101,5	719,2	768,5	2453,8
Лето	318,2	98,2	505,2	105,2	717,4	856,6	2600,8
Осень	478,3	151,5	736,3	155,2	754,7	953,8	3229,8
Среднее	387,3	127,4	536,0	120,6	730,4	859,6	2761,5

Активная реакция воды (pH) в период проведения исследований (2010-2015 гг.) колебалась от 7,65 до 8,15 ед. Газовый режим подвержен некоторым сезонным и локальным изменениям, связанным и с ветровым перемешиванием воды, и с интенсивным процессом фотосинтеза водорослей в летний период. Наиболее высокое содержание кислорода в воде – 8,7–10,6 мг/л (98,1–106,0% насыщения) отмечается в весенний и осенний периоды.

Кормовые ресурсы фитопланктон, зоопланктон и зообентос водоемов бассейна реки Бейсуг развиваются хорошо. Фитопланктон довольно разнообразен и представлен 122 таксонами. В его формировании принимали участие водоросли всех основных систематических отделов (Chlorophyta – зеленые, Cyanophyta – сине-зеленые, Bacillariophyta – диатомовые, Euglenophyta – эвгленовые, Pyrrhophyta – пиррофитовые, Chrysophyta – золотистые и Xanthophyta – желто-зеленые). Наибольшее количество таксонов включает отдел Chlorophyta – 37, из них Protococophyceae – 26, Volvocophyceae – 7, Desmidiaceae – 4, затем идут отделы Cyanophyta – 31, Bacillariophyta – 29, Euglenophyta – 13, Pyrrhophyta – 8, Chrysophyta – 2 и Xanthophyta – 2 таксона. В весенний период доминируют представители сине-зеленых и диатомовых (*Anabaena*, *Cyclotella*, *Melosira* и

Navicula). Пиррофитовые, золотистые, желто-зеленые, эвгленовые и зеленые в зимне-весеннем планктоне представлены бедно. В летний период наиболее интенсивно развиваются зеленые (протоккокковые: *Actinastrum hantzschii*, *Ankistrodesmus acicularis*, *Closterium ceratium*, *Crucigenia quadrata*, *Chlorella vulgaris*, *Oocystis borgei*, *O. lacustris*, *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus acuminatus*; вольвоксовые: *Chlamydomonas globosa*, *Ch. ehrenbergii*, *Pandorina morum*, *Pediastrum boryanum*, *P. duplex*; десмидиевые: *Closterium acutum*, *C. capillare*, *Cosmarium granatum*, *Cosmarium* sp.), сине-зеленые (*Anabaena constricta*, *A. spiroides*, *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria geminata*, *O. planctonica*, *Spirulina* sp., *S. salina* и др.), эвгленовые (*Euglena acus*, *E. viridis*, *Phacus acuminatus*, *Trachelomonas intermedia*, *T. nigra*, *T. planctonica*), а осенью – диатомовые (*Amphora ovalis* var. *gracilis*, *Bacillaria paradoxa*, *Cyclotella comta*, *C. quadrijuncta*, *Diatoma anceps*, *Melosira ambigua*, *Navicula atomus*, *Tabellaria fenestrata*) и сине-зеленые (*Anabaena spiroides*, *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria geminata*, *O. planctonica*, *Spirulina salina* и др.). Фитопланктон наиболее интенсивно развивается в летний период, биомасса колеблется по годам от 21,45 до 45,63 г/м³, составляя в среднем 42,19 г/м³, а за вегетационный сезон – 25,37 ± 0,64 г/м³ (табл.2).

Таблица 2

Численность и биомасса кормовых организмов реки Бейсуг

Группа организмов	Весна	Лето	Осень	Средняя за сезон
Фитопланктон, млн кл./м ³ г/м ³	22324,50 14,35	64403,80 42,19	32564,60 19,58	39764,3 ± 970,48 25,37 ± 0,64
Зоопланктон, тыс. экз./м ³ г/м ³	925,45 9,67	1272,54 10,51	876,91 7,69	1024,96 ± 10,14 9,29 ± 0,07
Зообентос, экз./м ² г/м ²	453,58 8,15	802,23 28,62	318,59 21,38	524,8 ± 12,18 19,38 ± 0,51
Макрофиты, кг/м ²	2,25	11,44	12,35	8,68 ± 0,41

Зоопланктон водоемов бассейна реки Бейсуг представлен типично пресноводными формами: веслоногими (Copepoda) и ветвистоусыми (Cladocera) рачками, а также коловратками (Rotatoria). Во всех водоемах доминируют следующие виды: из коловраток – *Keratella quadrata*, *K. cochlearis*, *Brachionus angularis*, *Br. calyciflorus*, *Br. quadridentatus*, *Asplanchna priodonta*, *Filinia longiseta* и др., из кладоцер – *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Alona rectangularis*, *Daphnia longispina*, *D. pulex*, *Moina rectirostris*, *Ceriodaphnia reticulata* и др., из копепод – *Eucyclops serrulatus*, *Acanthocyclops vernalis*, *Cyclops strenuus* и др.

В весенних зоопланктонных комплексах большую численность создавали коловратки и копеподы. Ветвистоусые ракообразные как молодь, так и взрослые особи, менее многочисленны, но преобладали по биомассе. Общая биомасса весеннего зоопланктона составляет 9,67 г/м³. Весенне-летний зоопланктон в основном носил кладоцерно-ротаторный характер. По численности во всех пробах преобладали коловратки и кладоцеры. Ветвистоусые ракообразные, представленные науплиусами и копеподитами, на разных стадиях развития доминировали по биомассе. Общее развитие летнего зоопланктона достигает в среднем по водоемам 10,51 г/м³, а средневегетационная биомасса составляет 9,29 ± 0,07 г/м³ (табл.2).

Донная фауна представлена в основном личинками хирономид (*Chironomus plumosus*, *Ch. semireductus*, *Ch. annularius*, *Cryptochironomus coniugene*, *Limnochironomus nervosus* и др.), олигохетами (*Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. michaelsoni*, *Stylaria lacustris*, *Pristina longiseta* и др.), личинками водяных жуков, стрекоз, поденок, ручейников, а также мизидами, гаммаридами и моллюсками.

Остаточная биомасса зообентоса водоемов реки Бейсуг колеблется от 8,15 (весна) до 28,62 (лето) г/м², составляя в среднем за вегетационный период 19,38 ± 0,51 г/м² (табл.2).

Макрофиты водоемов, расположенных на реке Бейсуг, представлены 19 видами. Основной фон растительности дает тростник (*Phragmites communis*), окаймляя берега, реже встречается в виде островов, разбросанных по акватории водоемов. Помимо тростника, из жесткой растительности распространены *Typha latifolia* и *T. Angustifolia*, а также *Scirpus caccustris*, *S. Triquetra* и *Sparganium angustifolium*.

Мягкая подводная растительность (*Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *P. pectinatus*) занимает от 30 до 65 % акватории водоемов. Биомасса макрофитов колеблется от 2,25 до 12,35 кг/м², составляя в среднем за вегетационный сезон 8,68 ± 0,41 кг/м² (табл.2).

Анализ полученных материалов показывает, что остаточная кормовая база водоемов, расположенных в бассейне реки Бейсуг, достаточно высока, а рыбопродуктивность низка (25–50 кг/га). Основу промысла составляют малоценные тугорослые виды рыб (плотва, красноперка, густера, серебряный карась, окунь, щука и др.). Ценные промысловые виды (сазан-каarp, белый и пестрый толстолобики, белый амур) в уловах встречаются единично.

Как известно, выход рыбопродукции определяется не остаточной биомассой кормовых организмов, а величиной их годовой (сезонной) продукции. Для определения продукции кормовых организмов мы воспользовались имеющимися в литературных источниках П/Б-коэффициентами, которые варьируют: для фитопланктона от 40 до 350, для зоопланктона от 4 до 45, для мягкого зообентоса от 5 до 10 генераций в год [3, 7, 8]. При определении потенциальной рыбопродуктивности водоемов реки Бейсуг мы для большей достоверности расчетов приняли следующие П/Б-коэффициенты: для фитопланктона – 80, для зоопланктона – 20, для зообентоса – 6, для макрофитов – 1,1.

Полученные данные по продукции фитопланктона, зоопланктона, зообентоса и макрофитов позволяют подойти к непосредственному определению потенциальной рыбопродуктивности водоемов.

При определении потенциальной рыбной продукции и возможного вылова рыбы по кормовой базе многие исследователи исходили из величины годовой продукции планктона и бентоса, устанавливали, какую часть продукции кормовых организмов съедают рыбы, используя кормовые коэффициенты планктона и бентоса, непосредственно рассчитывали величину годового прироста ихтиомассы. Такой метод определения возможного вылова рыбы по кормовым ресурсам в озерах, лиманах и водохранилищах применяли многие авторы [1, 3, 4, 5, 6].

Учитывая, что рыбы используют кормовую базу в самой различной степени в зависимости от ряда причин, связанных как с качеством потребителя (вид, возраст, поисковая способность, физиологическое состояние и др.), так и с кормовыми условиями (доступность корма, температура воды, освещенность, распределение корма и др.), мы допускаем возможность использования рыбами 50 % продукции фитопланктона, 60% – зоопланктона, 50% продукции зообентоса и 25 % продукции макрофитов.

Расчеты, проведенные по имеющимся кормовым ресурсам, показывают, что за счет естественных кормов можно получить в среднем с каждого гектара водной площади 1736,35 кг рыбной продукции (табл.3).

Потенциальная рыбопродуктивность водоемов реки Бейсуг

Группа организмов					
Показатели	Фитопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Макрофиты	Всего
Остаточная биомасса, кг/га	456,66	167,22	193,80	86800,0	1736,35
Р/В-коэффициент	80	20	6	1,1	
Продукция, кг/га	36532,80	3344,40	1162,80	95480,0	
Использование продукции, %	50	60	50	25	
Кормовой коэффициент	19	10	6	50	
Потенциальная рыбопродуктивность, кг/га	961,39	200,66	96,90	477,40	

Для получения указанной рыбопродуктивности (1736,35 кг/га) необходимо провести мелиоративный отлов малоценных и хищных видов рыб и только после этого приступить к направленному формированию промысловой ихтиофауны водоемов путем зарыбления их ценными быстрорастущими видами рыб.

Зарыбление следует проводить годовиками (каarp, белый и пестрый толстолобики, белый амур и добавочные: черный амур, пиленгас, веслонос, стерлядь, бестер и др.) индивидуальной массой не ниже 25–30 г, из расчета 400 экз./га карпа, 1500 экз./га белого толстолобика, 300 экз./га пестрого толстолобика, 500 экз./га белого амура. На втором году после зарыбления, по достижении рыбами индивидуальной массы более 1,0 кг и при выходе от посадки карпа 50%, растительных рыб 65% рыбопродуктивность по карпу составит 200 кг/га, по белому толстолобику – 975 кг/га, по пестрому толстолобику – 195 кг/га, по белому амуру – 325 кг/га. Кроме того, за счет добавочных рыб можно получить по 30–40 кг/га высококачественной рыбной продукции. В общей сложности естественная рыбопродуктивность по ценным видам рыб достигнет более 1725 кг/га, что вполне соответствует расчетной потенциальной (табл.3).

В настоящее время все водоемы (190 шт. общей площадью 9147 га) не могут быть использованы для пастбищного рыбоводства, так как нуждаются в серьезных мелиоративных работах (расчистка ложа от ила и растительности, вскрытие родников, увеличение глубины и др.). Но часть из них 115 шт. общей площадью 5500 га, вполне пригодны для выращивания товарной рыбы по пастбищному типу. Для этого необходимо приступить к отлову малоценных и хищных видов рыб и зарыблению водоемов ценными быстрорастущими видами. Осуществление указанного комплекса мероприятий позволит направленно использовать биопродукционные возможности водоемов и

значительно увеличить рыбопродуктивность до 1725 кг/га. Общий вылов, при этом, составит 9500 т высококачественной рыбной продукции. В настоящее время общий вылов не превышает 300 т серебряного карася, плотвы, красноперки, окуня, щуки и других малоценных видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Абаев Ю.И.* Товарное рыбоводство на внутренних водоемах. М., 1980. 110 с.
2. *Борисов В.И.* Реки Кубани. Краснодар, 2005. 120 с.
3. *Латицкий И. И.* Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище // Труды Волгоградского отделения ГосНИОРХ, 1970. Т. 4. 280 с.
4. *Москул Г.А.* Рыбохозяйственное освоение Краснодарского водохранилища. СПб., 1994. 136 с.
5. *Москул Г.А., Коваленко Ю.И., Пашинова Н.Г., Болкунов О.А.* Современное состояние и перспективы рыбохозяйственного использования Азово-Кубанских лиманов // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона: Материалы 7-й Международ. конфер. Керчь, 2012. Т.1. С.68–75.
6. *Москул Г.А., Скляр В.Я., Пашинова Н.Г., Болкунов О.А.* Рыбохозяйственное освоение и способы повышения рыбопродуктивности рек Азово-Кубанской равнины // Рыбное хозяйство. 2013. №2. С.79–83
7. *Цееб Я.Я.* Кормовые ресурсы Каховского водохранилища // Вопросы ихтиологии. 1966. Т.6. Вып. 2 (39). С.1518–1531.
8. *Ярошенко М.Ф., Набережный А.И.* О биологической продуктивности кормовой гидрофауны в прудах для карпов // Известия Молдавского филиала АН СССР. Кишинев. 1955. № 6 (26). С. 24–32.

ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ НА СЛУЧАИ МАССОВОЙ ГИБЕЛИ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ ВЫБРАСЫВАНИЯ КИТООБРАЗНЫХ НА БЕРЕГ. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОДОБНЫХ ЯВЛЕНИЙ, ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ИНФОРМАЦИИ О ВСПЫШКАХ НА СОЛНЦЕ НА САЙТЕ ТЕСИС - КОСМИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ

Коваленко А.А.

Студентка. Кубанский Государственный Университет. Филиал. Город Новороссийск

INFLUENCE OF SOLAR ACTIVITY ON THE CASES OF MASS MORTALITY OF MARINE MAMMALS. ENVIRONMENT CASES OF WHALE STRANDING. THE ABILITY PREDICT THESE PHENOMENA IN OBTAINING INFORMATION ABOUT SOLAR FLARES FROM WEBSITE TETHYS – SPACE OBSERVATORY

Kovalenko A.

Student. Kuban State University. Branch. City Novorossiysk

Аннотация

Массовая гибель морских млекопитающих, когда они выбрасываются группами на берег и гибнут, в большинстве случаев совпадает с солнечной активностью. Причина трагедии китов и дельфинов – это влияние потока солнечной плазмы на образование приземного озона, который при высокой концентрации в воздухе вызывает у животных отравление организма. В этой статье рассматривается взаимосвязь между высокой солнечной активностью, загрязненными воздушными массами, погодными условиями и гибелью морских млекопитающих, а так же метод раннего прогнозирования возможной гибели морских млекопитающих, через доступ к информации на открытом сайте Космической Обсерватории Тетис. www.tetis.lebedev.ru

Abstract

Mass death of marine mammals, when they stranding in groups and perish – in most cases coincide with a high solar activity. The reason of the whales and dolphin tragedy is influence of solar plasma flow on the generation of ground – level ozone, that at high concentration poisoning of the animals organism. In this paper examines the relationship between high solar activity, dirty air masses, weather conditions and marine mammals death, and method of early prediction of possible marine mammals death? Through access to information on public website Tethys Space Observatory. www.tetis.lebedev.ru

Ключевые слова: Дельфины. Киты. Гибель. Солнце. Отравление. Озон.

Keywords: Dolphins. Whales. Death. Solar. Poisoning. Ozone.

Введение.

Массовая гибель морских млекопитающих, когда они выбрасываются на берег, сегодня является задачей, которую пытаются решить биологи разных стран. Существуют предположения, что на это фатальное поведение животных оказывают влияние болезни отдельных особей, которые увлекают других за собой и тем самым обрекают всю группу на гибель. Наиболее часто рассматривается вариант повреждения органов эхолокации у животных, ошибочное определение ими положения берега, наличие в районе обитания сейсмической активности, геомагнитных аномалий, воздействие гидроакустических радаров, проведение подводных взрывов нефтегазовой разведки, а так же вирусное заражение животных. Приоритетным направлением этих исследований является, изучение негативного воздействия деятельности человека на окружающую среду. Статистика доказывает, что массовая гибель морских млекопитающих в большинстве случаев совпадает с периодом высокой активности солнца. [1. с.1- с.2] Во время солнечной вспышки с поверхности солнца в сторону земли выстреливается огромное количество частиц солнечной плазмы, которые на третий день достигают поверхности земли, проникая через атмосферу. Это

явление, в свою очередь, влияет на самочувствие человека, живых существ, в том числе морских млекопитающих. Но процесс этого воздействия сложный и происходит комплексно, во многом он зависит от факторов, вызванных промышленным загрязнением окружающей среды. Высокая солнечная активность и повседневное солнечное излучение, являются всего лишь катализатором протекающих химических процессов в атмосфере, а конечные продукты этих химических реакций оказывают воздействие на морских млекопитающих и морских птиц. В промышленных зонах и городах, в результате человеческой деятельности, в воздухе содержится большое количество различных газов, среди которых обязательно присутствуют газы – оксиды азота и углеводороды, являющиеся производными выхлопных газов от автотранспорта, морских судов и других промышленных выбросов в атмосферу, продуктов сгорания. При этом в светлое время суток, обычно в теплую погоду, в насыщенной оксидами азота атмосфере, газ метан вступает в сложную цепочку химических реакций с участием кислорода и паров воды, в результате которых, под воздействием солнечного излучения, образуется озон – токсичный

газ. [2. с.86 – с.90] Эта химическая реакция пиролиза зависит от ультрафиолетовой радиации, то есть величины солнечного излучения. Озон в верхних слоях атмосферы защищает нашу планету от радиоактивного излучения солнца и является полезным, но близко у поверхности земли этот газ при высокой концентрации является очень вредным для живых организмов, токсичным и ядовитым. В России неоднократно проводили исследования, результаты которых определили, что концентрация озона в воздухе крупных городов и промышленных зонах очень редко превышает предельно допустимые значения, так как в воздухе одновременно содержатся химические элементы, которые вступают в химическую реакцию с озоном и быстро трансформируют его снова в кислород. То есть содержание озона в городском воздухе, как правило, не превышает 40 – 50 мкг на кубический метр. Но вдали от промышленных предприятий и городов, количество химических элементов, разрушающих озон, в составе воздуха может быть недостаточным, поэтому концентрация озона в этих районах может накапливаться, превышать допустимые значения в десятки раз и под воздействием интенсивного солнечного излучения удерживаться продолжительное время. Те же процессы образования приземного озона происходят на водной поверхности моря в прибрежных районах. При совпадении таких условий, когда в определенную акваторию моря попадают воздушные массы с присутствием большой концентрации оксидов азота и углеводородов, способных генерировать озон, и в это время стоит теплая безветренная погода, высокая влажность и высокая солнечная активность, то вследствие этого, над водой происходит образование устойчивого поверхностного слоя газа – озона. Причем высокая влажность воздуха морской поверхности способствует образованию и замедлению распада озона, увеличению его концентрации, и как следствие негативному воздействию на живые организмы. Его присутствие в воздухе возрастает и может достигнуть критических значений. Предельно допустимые значения концентрации озона для живых организмов в воздухе составляют 100 мкг на кубический метр, но эта величина, при стечении определенных обстоятельств, может достигать 1000 мкг, что является крайне опасным как для человека, так и для морских животных. Молекулярный вес озона превышает вес кислорода, этот газ тяжелый, поэтому он движется вниз, оседает на поверхности и хорошо растворяется в парах воды. При взаимодействии с бромом, присутствующим в морской воде, озон вступает с ним в химическую реакцию, образуя вещество гипобромит, которое обладает сильными щелочными свойствами и может вызвать у морских животных поражение слизистых оболочек, органов дыхания, глаз и кожи. При этом растворенный в парах воды озон более устойчив к распаду. [3. с.36 – с.47] Для морских млекопитающих, которые от природы имеют очень чувствительные биологические органы химического анализа окружающей среды – органы хеморецепции, озон явля-

ется сильным токсичным газом. Поднимаясь на поверхность воды животные, вдыхают воздух, в котором в определенный момент присутствует высокая концентрация озона. У морских млекопитающих, так же как у человека, озон вызывает раздражение органов дыхания, зрения, кожного покрова, снижение иммунитета, отек легких, головную боль, нарушение ритма дыхания.[4. с1.- с.6] При длительном воздействии на организм, озон в первую очередь разрушает легочную ткань и кожный покров, и далее меняет свертываемость крови и ее состав, поражает почки, печень. Отравление озоном может вызвать потерю сознания и гибель животного. С каждым вздохом морские млекопитающие получают порцию озона высокой концентрации. Особенностью сознания китообразных является то, что их мозг во время сна отдыхает своими полушариями поочередно. Это связано с тем, что они вынуждены постоянно контролировать свое дыхание. Воздействуя на морских животных, газ озон нарушает их привычный ритм жизнедеятельности. Животные при отравлении озоном, в какой то момент начинают понимать, что потеря сознания может привести их к гибели, они могут просто захлебнувшись утонуть. Это вызывает сначала беспокойство у отдельных особей, затем панику в группе, далее следуют трагические последствия – выбрасывание китов на берег, гибель дельфинов. Причина, по которой они плывут в сторону берега и выходят на мелководье, это – сознательная необходимость сохранения собственной жизни и своего потомства, возможность продолжать дышать, находясь на поверхности воды, в случае потери сознания, при сильном отравлении организма. Конечно, интоксикация озоном и ее последствия, так же объясняет факт в поведении животных, когда они снова повторно возвращаются на берег после спасения волонтерами. Киты таким способом стараются спасти себя и потомство, но они не способны учитывать другую опасность, которая им грозит, это приливно - отливные течения. Когда во время отлива на мелководье вода уходит, обессилевшие животные погибают под весом собственного тела и обезвоживания. Основной причиной такого трагического поведения морских животных является как правило промышленная деятельность человека, его негативное воздействие на экологию, а так же природные явления солнечной активности, погодные условия, высокая влажность и стечение обстоятельств, при которых на поверхности моря происходит образование критического уровня озона. Совпадение всех этих факторов вместе, в одно время и в одном районе моря, где в этот момент находятся морские млекопитающие, приводит к этим трагическим последствиям.

Методы.

Особое влияние на гибель морских млекопитающих оказывают вспышки на солнце и последующий выброс в сторону земли солнечной плазмы. Поток заряженных солнечных частиц после выброса на поверхности солнца через двое суток достигает магнитосферы земли, пронизывает ее, и проходя через атмосферу, попадает на поверхность

земли. Величина потока солнечной плазмы, его продолжительность воздействия зависит от мощности вспышки и коронного выброса на солнце. На земле такие явления называются магнитными бурями. Именно в этот момент, когда на земле действует магнитная буря, наиболее интенсивно происходит образование приземного озона в тех районах мирового океана, где в этот момент совпадают факторы загрязненности атмосферы и погодные условия. На сайте Космической Обсерватории Тетис www.tetis.lebedev.ru в любое время в режиме он-лайн можно получить информацию о прогнозах и фактических солнечных вспышках, времени их предполагаемого и реального возникновения, а так же мощности магнитных бурь на поверхности земли. Именно в такие моменты воздействия магнитных бурь, в море происходит массовая гибель морских млекопитающих и морских птиц.

Результаты.

Исследовали два случая гибели морских млекопитающих произошедших в этом году. Первый случай. Массовая гибель китов на острове Южный в Новой Зеландии, район Forewell Spit. 400 китов – Гринд выбросились на песчаную косу в ночь на 3 февраля 2017 года. По информации на сайте Тетис Космическая Обсерватория 30 января 2017 года на поверхности солнца произошел мощный выброс плазмы, от которого поток солнечного ветра достиг земли 1 февраля. Магнитная буря классификации G-2 продолжалась на земле двое суток. В районе новозеландского острова Южный, в эти дни по прогнозу стояла жаркая маловетренная погода с высокой влажностью воздуха, что способствовало образованию критического уровня приземного озона и гибели китов. Второй случай. По информации на сайте Тетис Космическая Обсерватория 18 апреля 2017 года на солнце произошла самая мощная в этом году вспышка и выброс большого количества плазмы, 20 апреля солнечный ветер достиг поверхности земли. Магнитная буря классификации G-2 продолжалась в течении трех суток. В районе порта Новороссийск, Россия, в эти и последующие дни на берегу были обнаружены 68 тел погибших черноморских дельфинов. Животные не имели видимых повреждений и травм от рыболовных сетей или других орудий лова.

Обсуждение.

Если следовать статистике, то любые мощные выбросы плазмы на солнце и последующие за ними магнитные бури на земле, вызывают гибель морских млекопитающих в различных частях земного

шара. Влияние солнечной активности на гибель морских млекопитающих происходит через последующее образование в воздухе высокой концентрации приземного озона, в химической реакции которого ультрафиолетовый поток солнечной радиации играет роль катализатора. Анализируя он – лайн информацию с сайта Космической Обсерватории Тетис о солнечной активности, вспышках на солнце и мощности выброса солнечной плазмы, зная время подхода солнечного ветра к земле и начало магнитной бури, а так же имея долгосрочный прогноз погоды на интересующий морской район, в котором в этот момент могут находиться морские млекопитающие – можно проводить раннее прогнозирование возможной гибели морских животных и заблаговременно подключать организацию защитных мер.

Заключение.

Сегодня существует необходимость изучения поведения морских млекопитающих, подтверждения причин их массовой гибели в местах, где эти выбрасывания чаще всего случаются. Необходимо проводить мониторинг концентрации озона на поверхности моря в районе обитания морских млекопитающих, где наиболее часто происходит гибель этих животных, по возможности иметь специальные плав - средства и гидроакустические ретрансляторы голоса плотоядных касаток для отпугивания китов и дельфинов от этих районов в случае необходимости. Следует развивать волонтерские движения по наблюдению и спасению морских млекопитающих.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кейти Мур. IFAW. Спасение морских млекопитающих выбрасывающихся на сушу. Информационный сайт IFAW. Выпуск новости Апрель 2017 год. 2 стр.
2. Котельников С.Н. Милев В. А. Шарец Ю.Д. Виновник бедствия приземный озон. Журнал Экология и Жизнь №5 2011 год. 114 стр.
3. Иванов А.А. Хемосенсорика. Издательство Лань. 2011 год. Физиология рыб. Учебное пособие. Второе издание. 288 стр.
4. Шубравый О.И. ГУК Московский зоопарк. Применение озона в морской аквариумистике. Издательство Аква – Лого. 2008 год . Выпуск №1 6 стр.
5. Информация сайта Тетис Космическая Обсерватория. Сайт www.tetis.lebedev.ru

ОСЕННЯЯ ОРНИТОФАУНА БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ (НА ПРИМЕРЕ СЕЛА МРАКОГО КУГАРЧИНСКОГО РАЙОНА, РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН, РОССИЯ)

Чаус Б.Ю.

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии естественнонаучного факультета Стерлитамакского филиала Башкирского государственного факультета

Мясина Ю.Б.

старший преподаватель кафедры биологии естественнонаучного факультета Стерлитамакского филиала Башкирского государственного факультета

AUTUMN AVIFAUNA OF THE BASHKIR CIS-URALS (ON THE EXAMPLE OF THE VILLAGE OF THE MRAKY KUGARCHINSKY AREA, THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN, RUSSIA)

Chaus B.

Candidate of Biology, associate professor, associate professor of biology of natural-science faculty of the Sterlitamak branch of the Bashkir state faculty

Myasina Y.

Senior teacher of department of biology of natural-science faculty of the Sterlitamak branch of the Bashkir state faculty

Аннотация

В статье приводится характеристика видового состава осеннего орнитокомплекса Башкирского Предуралья (на примере села Мракого Кугарчинского района, Республики Башкортостан, Россия).

Abstract

The characteristic of specific structure of autumn ornitokompleks of the Bashkir Cis-Urals is provided in article (on the example of the village of Mraky Kugarchinsky district, the Republic of Bashkortostan, Russia).

Ключевые слова: птицы, орнитофауна, семейства птиц, динамика орнитофауны.

Keywords: birds, avifauna, families of birds, loudspeaker of avifauna.

Птицы – самая многочисленная по количеству видов группа теплокровных животных. Они составляют важнейший компонент всех природных экосистем и являются самой заметной группой позвоночных животных в районном ландшафте.

Реакция на сезонные изменения условий жизни очень важна для птиц так, как это связано с множеством факторов: питанием, размножением, сменой времен года [1, с. 18].

Кугарчинский район расположен в южной части Республики Башкортостан, на левобережье реки Белой. Территория района граничит на западе с Оренбургской областью, Куюргазинским районом, на севере – с Мелеузовским, на востоке – с

Бурзянским и Зилаирским и на юге – с Зианчуринскими районами республики. В Кугарчинском районе представлено 20 сельских поселений. Северную, центральную и восточную части района занимает Зилаирское плато с одиночными горами и хребтами, западную часть – Северные отроги Общего Сырта высотой до 590 м [2].

Для изучения осенней орнитофауны села Мраково учеты проводились 4 раза в неделю в сентябре–ноябре 2015 года в благоприятные для активности птиц время суток (с 12:00 до 15:00) на 3-х участках (рис. 1).

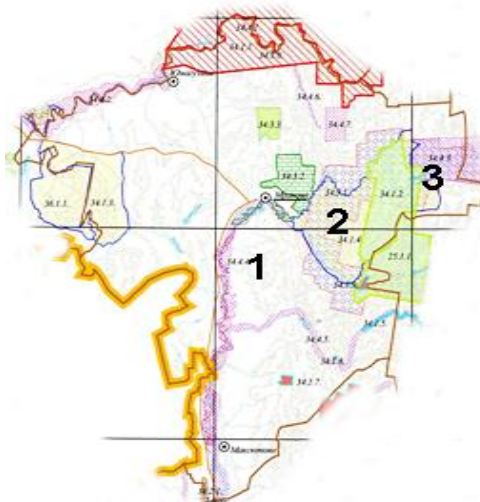


Рис. 1. 1 - пойма реки Большой Ик; 2 - реки Малый Ик; 3 - березовая роща.

В результате исследований осенний орнитофауны окрестностей села Мраково Кугарчинского района был составлен список птиц, состоящий из 23 видов (таблицы 1 – 3).

Результаты исследований показали, что в сентябре месяце 2015 года орнитофауна с. Мраково Кугарчинского района РБ была представлена 2 отрядами, 10 семействами и 22 видами – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), ворона серая (*Corvus cornix*), сорока обыкновенная (*Pica pica*), сойка (*Garrulus glandarius*), галка обыкновенная (*Corvus monedula*), грач (*Corvus frugilegus*), воробей домовый (*Passer domesticus*), воробей полевой (*Passer montanus*), синица большая (*Parus major*), синица хохлатая (*Parus cristatus*), синица длиннохвостая (*Parus uralensis*), синица гаичка буроголовая (*Parus montanus*), москворез (*Parus cyanus*), обыкновенная лазоревка (*Cyanistes caeruleus*), пищуха обыкновенная (*Certhia familiaris*), снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula*), чиж (*Carduelis spinus*), белая трясогузка (*Motacilla alba*), обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), свиристель (*Bombycilla garrulus*), чёрный дрозд (*Turdus merula*), большой пёстрый дятел (*Dendrocopos major*).

В сентябре месяце семейство Врановые (*Corvidae*) было представлено 6-ю видами – (ворон обыкновенный – (*Corvus corax*), ворона серая – (*Corvus cornix*), сорока обыкновенная – *Pica pica*, сойка – (*Garrulus glandarius*), галка обыкновенная – (*Corvus monedula*) и грач (*Corvus frugilegus*). Из них не были отмечены:

- ворона серая (*Corvus cornix*) в пункте 2 (участок реки Малый Ик);
- сорока обыкновенная (*Pica pica*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок реки Малый Ик);
- сойка (*Garrulus glandarius*) в пункте 3 (Березовая роща);
- галка обыкновенная (*Corvus monedula*) в пунктах 2 (участок реки Малый Ик), 3 (Березовая роща) (рисунок 4.4).

Семейство Воробьиные (*Ploceidae*) было представлено 2 – мя видами – (воробей домовый (*Passer domesticus*), воробей полевой (*Passer montanus*)).

Из них не были отмечены:

- воробей домовый (*Passer domesticus*) в пункте 2 (участок реки Малый Ик);
- воробей полевой (*Passer montanus*) в пункте 2 (участок реки Малый Ик) (рисунок 4.4).

Семейство Синицевые (*Paridae*) было представлено 6 – ю видами – (синица большая (*Parus major*), синица хохлатая (*Parus cristatus*), синица длиннохвостая (*Parus uralensis*), синица гаичка буроголовая (*Parus montanus*), москворез (*Parus cyanus*), обыкновенная лазоревка (*Cyanistes caeruleus*)).

Из них не были отмечены:

- синица хохлатая (*Parus cristatus*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 3 (Березовая роща);
- синица длиннохвостая (*Parus uralensis*) в пункте 3 (Березовая роща);
- синица гаичка буроголовая (*Parus montanus*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок

реки Малый Ик);

- москворез (*Parus cyanus*) в пункте 1 (пойма реки Большой Ик);

- обыкновенная лазоревка (*Cyanistes caeruleus*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок реки Малый Ик) (рисунок 4.4).

Семейство Пищуховые (*Certhiidae*) было представлено 1 – м видом птиц – (пищуха обыкновенная (*Certhia familiaris*)). Ее не было отмечено в пункте 2 (участок реки Малый Ик) (рисунок 4.4).

Семейство Вьюрковые (*Fringillidae*) было представлено 3 – мя видами птиц – (снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula*), щур обыкновенный (*Pinicola enucleator*), чиж (*Carduelis spinus*)).

Из них не были отмечены:

- снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок реки Малый Ик);

- щур обыкновенный (*Pinicola enucleator*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок реки Малый Ик), 3 (Березовая роща);

- чиж (*Carduelis spinus*) в пункте 3 (Березовая роща) (рисунок 4.4).

Семейство Трясогузковые (*Motacillidae*) было представлено 1 – м видом птиц – белая трясогузка (*Motacilla alba*). Ее не было отмечено в пункте 2 (участок реки Малый Ик) (рисунок 4.4).

Семейство Поползневые (*Sittidae*) также было представлено 1 – м видом птиц – обыкновенный поползень (*Sitta europaea*). Его не было отмечено в пунктах 2 (участок реки Малый Ик), 3 (Березовая роща).

Результаты исследований показали, что в октябре месяце 2015 года орнитофауна с. Мраково Кугарчинского района РБ была представлена 2 отрядами, 10 семействами и 22 видами – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), ворона серая (*Corvus cornix*), сорока обыкновенная (*Pica pica*), сойка (*Garrulus glandarius*), галка обыкновенная (*Corvus monedula*), грач (*Corvus frugilegus*), воробей домовый (*Passer domesticus*), воробей полевой (*Passer montanus*), синица большая (*Parus major*), синица хохлатая (*Parus cristatus*), синица длиннохвостая (*Parus uralensis*), синица гаичка буроголовая (*Parus montanus*), москворез (*Parus cyanus*), пищуха обыкновенная (*Certhia familiaris*), снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula*), щур обыкновенный (*Pinicola enucleator*), чиж (*Carduelis spinus*), белая трясогузка (*Motacilla alba*), обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), свиристель (*Bombycilla garrulus*), чёрный дрозд (*Turdus merula*), большой пёстрый дятел (*Dendrocopos major*).

В октябре месяце семейство Врановые (*Corvidae*) было представлено 6 – ю видами – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), ворона серая (*Corvus cornix*), сорока обыкновенная *Pica pica*, сойка (*Garrulus glandarius*), галка обыкновенная (*Corvus monedula*) и грач (*Corvus frugilegus*).

Из них не были отмечены:

- ворона серая (*Corvus cornix*) в пункте 2 (Березовая роща);
- сорока обыкновенная (*Pica pica*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок реки Малый

Ик);

- сойка (*Garrulus glandarius*) в пункте 3 (Березовая роща);

- галка обыкновенная (*Corvus monedula*) в пунктах 2 (участок реки Малый Ик), 3 (Березовая роща);

- грач (*Corvus frugilegus*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок реки Малый Ик) (рисунок 4.8).

Семейство Воробьиные (*Ploceidae*) было представлено 2 – мя видами – (воробей домовый (*Passer domesticus*), воробей полевой (*Passer montanus*)).

Из них не были отмечены:

- воробей домовый (*Passer domesticus*) в пункте 2 (участок реки Малый Ик);

- воробей полевой (*Passer montanus*) в пункте 2 (участок реки Малый Ик) (рисунок 4.8).

Семейство Синицевые (*Paridae*) было представлено 5 – ю видами – (синица большая (*Parus major*), синица хохлатая (*Parus cristatus*), синица длиннохвостая (*Parus uralensis*), синица гаичка буроголовая (*Parus montanus*), московка (*Parus cyanus*)).

Из них не были отмечены:

- синица хохлатая (*Parus cristatus*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 3 (Березовая роща);

- синица длиннохвостая (*Parus uralensis*) в пункте 3 (Березовая роща);

- синица гаичка буроголовая (*Parus montanus*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок реки Малый Ик);

- московка (*Parus cyanus*) в пункте 1 (пойма реки Большой Ик) (рисунок 4.8).

Семейство Пищуховые (*Certhiidae*) было представлено 1 – м видом птиц – (пищуха обыкновенная (*Certhia familiaris*)). Ее не было отмечено в пункте 2.

Семейство Вьюрковые (*Fringillidae*) было представлено 3 – мя видами птиц – снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula*), шур обыкновенный (*Pinicola enucleator*), чиж (*Carduelis spinus*)).

Из них не были отмечены:

- снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок реки Малый Ик);

- шур обыкновенный (*Pinicola enucleator*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик);

- чиж (*Carduelis spinus*) в пункте 2 (участок реки Малый Ик) (рисунок 4.8).

Семейство Трясогузковые (*Motacillidae*) было представлено 1 – м видом птиц – белая трясогузка (*Motacilla alba*)). Ее не было отмечено в пункте 3 (Березовая роща).

Семейство Поползневые (*Sittidae*) также было представлено 1 – м видом птиц – обыкновенный поползень (*Sitta europaea*). Его не было отмечено в пункте 2 (участок реки Малый Ик).

Семейство Свиристелевые (*Bombycillidae*) было представлено 1 – м видом птиц – свиристель (*Bombycilla garrulis*), которая не была отмечена в пункте 2 (участок реки Малый Ик).

Семейство Дроздовые (*Turdidae*) было представлено 1 – м видом птиц – чёрный дрозд (*Turdus*

merula). Ее не было отмечено в пункте 2 (участок реки Малый Ик).

Семейство Дятловые (*Picidae*) было представлено 1 – м видом птиц – большой пёстрый дятел (*Dendrocopos major*). Он не был отмечен в пунктах 2 (участок реки Малый Ик), 3 (Березовая роща).

Таким образом, можно сделать вывод что, в октябре месяце 2015 года в окрестности села Мраково, представленность видами семейств орнитофауны следующая: семейство Дятловые (*Picidae*) – 6%, семейство Дроздовые (*Turdidae*) – 6%, семейство Свиристелевые (*Bombycillidae*) – 6%, семейство Поползневые (*Sittidae*) – 6%, семейство Трясогузковые (*Motacillidae*) – 6%, семейство Вьюрковые (*Fringillidae*) – 6%, семейство Пищуховые (*Certhiidae*) – 6%, семейство Синицевые (*Paridae*) – 13%, семейство Воробьиные (*Ploceidae*) – 13%, семейство Врановые (*Corvidae*) – 32%.

В ноябре месяце 2015 года орнитофауна с. Мраково Кугарчинского района РБ была представлена 2 отрядами, 8 семействами и 18 видами – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), ворона серая (*Corvus cornix*), сорока обыкновенная (*Pica pica*), сойка (*Garrulus glandarius*), галка обыкновенная (*Corvus monedula*), воробей домовый (*Passer domesticus*), воробей полевой (*Passer montanus*), синица большая (*Parus major*), синица хохлатая (*Parus cristatus*), синица длиннохвостая (*Parus uralensis*), синица гаичка буроголовая (*Parus montanus*), московка (*Parus cyanus*), пищуха обыкновенная (*Certhia familiaris*), снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula*), шур обыкновенный (*Pinicola enucleator*), обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), свиристель (*Bombycilla garrulis*), большой пёстрый дятел (*Dendrocopos major*)).

Исследования показали, что в ноябре месяце семейство Врановые (*Corvidae*) было представлено 5 – ю видами – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), ворона серая (*Corvus cornix*), сорока обыкновенная (*Pica pica*), сойка (*Garrulus glandarius*), галка обыкновенная (*Corvus monedula*). Из них не были отмечены:

- ворона серая (*Corvus cornix*) в пункте 2 (участок реки Малый Ик);

- сорока обыкновенная (*Pica pica*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок реки Малый Ик);

- сойка (*Garrulus glandarius*) в пункте 3 (Березовая роща);

- галка обыкновенная (*Corvus monedula*) в пунктах 2 (участок реки Малый Ик), 3 (Березовая роща) (рисунок 4.12).

Семейство Воробьиные (*Ploceidae*) было представлено 2 – мя видами – воробей домовый (*Passer domesticus*) и воробей полевой (*Passer montanus*)).

Из них не были отмечены:

- воробей домовый (*Passer domesticus*) в пункте 2 (участок реки Малый Ик);

- воробей полевой (*Passer montanus*) в пункте 2 (участок реки Малый Ик).

Семейство Синицевые (*Paridae*) было представлено 5 – ю видами – синица большая (*Parus major*), синица хохлатая (*Parus cristatus*), синица

длиннохвостая (*Parus uralensis*), синица гаичка буроголовая (*Parus montanus*), московка (*Parus cyanus*).

Из них не были отмечены:

- синица хохлатая (*Parus cristatus*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 3 (Березовая роща);
- синица длиннохвостая (*Parus uralensis*) в пункте 3 (Березовая роща);
- синица гаичка буроголовая (*Parus montanus*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок реки Малый Ик);
- московка (*Parus cyanus*) в пункте 1 (пойма реки Большой Ик).

Семейство Пищуховые (*Certhiidae*) было представлено 1 – м видом птиц – пищуха обыкновенная (*Certhia familiaris*). Ее не было отмечено в пункте 2 (участок реки Малый Ик) (рисунок 4.12).

Семейство Вьюрковые (*Fringillidae*) было представлено 2 – мя видами птиц – снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula*) и щур обыкновенный (*Pinicola enucleator*).

Из них не были отмечены:

- снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula*) в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок реки Малый Ик).

Семейство Поползневые (*Sittidae*) также было представлено 1 – м видом птиц – обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), который не был отмечен в пункте 3 (Березовая роща).

Семейство Свиристелевые (*Bombycillidae*) было представлено 1 – м видом птиц – свиристель (*Bombycilla garrulis*). Он не был отмечен в пунктах 1 (пойма реки Большой Ик), 2 (участок реки Малый Ик).

Семейство Дятловые (*Picidae*) было представлено 1 – м видом птиц – большой пёстрый дятел (*Dendrocopos major*), который не был отмечен в пунктах 2 (участок реки Малый Ик), 3 (Березовая роща) (рисунок 4.12).

Таким образом, в ноябре месяце 2015 года на окрестности села Мраково, представленность видами семейств орнитофауны состоит в следующем: семейство Дятловые (*Picidae*) – 2%, семейство Свиристелевые (*Bombycillidae*) – 2%, семейство Поползневые (*Sittidae*) – 2%, семейство Вьюрковые (*Fringillidae*) – 13%, семейство Пищуховые (*Certhiidae*) – 4%, семейство Синицевые (*Paridae*) – 32%, семейство Воробьиные (*Ploceidae*) – 13%, семейство Врановые (*Corvidae*) – 32%.

Изучение динамики осенней орнитофауны в пунктах исследований в окрестностях села Мраково показали, что в сентябре:

- на 1-м пункте исследования (пойма реки Большой Ик) было выявлено 16 видов птиц – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), ворона серая (*Corvus cornix*), сойка (*Garrulus glandarius*), галка обыкновенная (*Corvus monedula*), грач (*Corvus frugilegus*), воробей домовый (*Passer domesticus*), воробей полевой (*Passer montanus*), синица большая (*Parus major*), синица длиннохвостая (*Parus uralensis*), пищуха обыкновенная (*Certhia familiaris*), чиж (*Carduelis spinus*), белая трясогузка (*Motacilla alba*),

обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), свиристель (*Bombycilla garrulis*), чёрный дрозд (*Turdus merula*), большой пёстрый дятел (*Dendrocopos major*).

- на 2-м пункте исследований (участок реки Малый Ик) было выявлено 10-ть видов птиц – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), сойка (*Garrulus glandarius*), грач (*Corvus frugilegus*), синица большая (*Parus major*), синица хохлатая (*Parus cristatus*), синица длиннохвостая (*Parus uralensis*), московка (*Parus cyanus*), чиж (*Carduelis spinus*), свиристель (*Bombycilla garrulis*) и чёрный дрозд (*Turdus merula*).

- на 3-м пункте исследований (Березовая роща) было выявлено 12 видов птиц – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), ворона серая (*Corvus cornix*), сорока обыкновенная (*Pica pica*), грач (*Corvus frugilegus*), воробей домовый (*Passer domesticus*), воробей полевой (*Passer montanus*), синица большая (*Parus major*), синица гаичка буроголовая (*Parus montanus*), московка (*Parus cyanus*), пищуха обыкновенная (*Certhia familiaris*), снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula*), белая трясогузка (*Motacilla alba*).

Изучение динамики осенней орнитофауны в пунктах исследований в окрестностях села Мраково показали, что в октябре:

- на 1 – м пункте исследования (пойма реки Большой Ик) было выявлено 14 видов птиц – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), ворона серая (*Corvus cornix*), сойка (*Garrulus glandarius*), галка обыкновенная (*Corvus monedula*), воробей домовый (*Passer domesticus*), воробей полевой (*Passer montanus*), синица большая (*Parus major*), синица длиннохвостая (*Parus uralensis*), пищуха обыкновенная (*Certhia familiaris*), чиж (*Carduelis spinus*), обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), свиристель (*Bombycilla garrulis*), чёрный дрозд (*Turdus merula*), большой пёстрый дятел (*Dendrocopos major*).

- на 2 – м пункте исследований (участок реки Малый Ик) было выявлено 7 видов птиц – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), сойка (*Garrulus glandarius*), синица большая (*Parus major*), синица хохлатая (*Parus cristatus*), синица длиннохвостая (*Parus uralensis*), московка (*Parus cyanus*), щур обыкновенный (*Pinicola enucleator*).

- на 3 – м пункте исследований (Березовая роща) было выявлено 18 видов птиц – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), ворона серая (*Corvus cornix*), сорока обыкновенная (*Pica pica*), грач (*Corvus frugilegus*), воробей домовый (*Passer domesticus*), воробей полевой (*Passer montanus*), синица большая (*Parus major*), синица гаичка буроголовая (*Parus montanus*), московка (*Parus cyanus*), обыкновенная лазоревка (*Cyanistes caeruleus*), пищуха обыкновенная (*Certhia familiaris*), снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula*), чиж (*Carduelis spinus*), белая трясогузка (*Motacilla alba*), обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), свиристель (*Bombycilla garrulis*), чёрный дрозд (*Turdus merula*), щур обыкновенный (*Pinicola enucleator*).

Изучение динамики осенней орнитофауны в

пунктах исследований в окрестностях села Мраково показали, что в ноябре:

- на 1-м пункте исследования (пойма реки Большой Ик) было выявлено 12 видов птиц – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), ворона серая (*Corvus cornix*), сойка (*Garrulus glandarius*), галка обыкновенная (*Corvus monedula*), воробей домовый (*Passer domesticus*), воробей полевой (*Passer montanus*), синица большая (*Parus major*), синица длиннохвостая (*Parus uralensis*), пищуха обыкновенная (*Certhia familiaris*), обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), большой пёстрый дятел (*Dendrocopos major*), щур обыкновенный (*Pinicola enucleator*).

- на 2-м пункте исследований (участок реки Малый Ик) было выявлено 8 видов птиц – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), сойка (*Garrulus glandarius*), синица большая (*Parus major*), синица хохлатая (*Parus cristatus*), синица длиннохвостая (*Parus uralensis*), московка (*Parus cyanus*), обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), щур обыкновенный (*Pinicola enucleator*).

- на 3-м пункте исследований (Березовая роща) было выявлено 12 видов птиц – ворон обыкновенный (*Corvus corax*), ворона серая (*Corvus cornix*),

сорока обыкновенная (*Pica pica*), воробей домовый (*Passer domesticus*), воробей полевой (*Passer montanus*), синица большая (*Parus major*), синица гаичка буроголовая (*Parus montanus*), московка (*Parus cyanus*), пищуха обыкновенная (*Certhia familiaris*), снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula*), свиристель (*Bombycilla garrulis*), щур обыкновенный (*Pinicola enucleator*).

Таким образом, на видовой состав птиц Башкирского Предуралья влияют не только климатические условия конкретного года, но и антропогенный фактор. Например, последствия вырубки леса ведут к разрушению среды обитания жителей леса (животных, птиц), что приведет к уменьшению биоразнообразия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бабенко В.Г. Фауна и население птиц антропогенных ландшафтов центра Европейской части СССР, 1980, с. 18.

2. <http://ru.esosedi.org/RU/BA/1000268264/Kugarchinskiyrayon/>, 12.10.2015.

CHEMICAL SCIENCES

ТРЕХМЕРНОЕ ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D-ПРИНТЕРА

Глазырин А.Б.

*Кандидат технических наук, доцент кафедры технической химии и материаловедения,
Башкирский государственный университет,*

Басыров А.А.

*Аспирант кафедры технической химии и материаловедения,
Башкирский государственный университет,
Заместитель генерального директора по развитию ООО «UNIMATECH»*

Султанов А.И.

*Студент кафедры технической химии и материаловедения,
Башкирский государственный университет*

Князев И.О.

*Студент кафедры технической химии и материаловедения,
Башкирский государственный университет*

Николаева А.А.

*Студент кафедры технической химии и материаловедения,
Башкирский государственный университет*

THREE-DIMENSIONAL PROTOTYPING OF ELECTRICAL DEVICES USING 3D PRINTER

Glazyrin A.

*Candidate of technical Sciences, Associate Professor of the
Department of technical chemistry and materials science,
Bashkir State University*

Basyrov A.

*Graduate student of the Department of technical chemistry and materials science,
Bashkir State University*

Sultanov A.

*Student of the Department of technical chemistry and materials science,
Bashkir State University*

Knyazev I.

*Student of the Department of technical chemistry and materials science,
Bashkir State University,*

Nikolaeva A.

*Student of the Department of technical chemistry and materials science,
Bashkir State University*

Аннотация

Получены полимерные композиции на основе поливинилацетата и различных углеродных наполнителей. Изучены реологические свойства полученных композитов. Выявлены наиболее подходящие электропроводящие полимерные композиты для 3D-печати. Получены технические устройства на основе угленаполненного ПВА.

Abstract

Polymer compositions based on polyvinyl acetate and various carbon fillers have been prepared. The rheological properties of the composites obtained are studied. The most suitable electrically conductive polymer composites for 3D printing have been identified. Technical devices based on coal-filled PVA are obtained.

Ключевые слова: 3D-печать, ПВА, полимерные композиционные материалы, углеродные волокна, технический углерод, реология.

Keywords: 3D printing, PVA, polymer composite materials, carbon fibers, carbon black, rheology.

В настоящее время большой научный и практический интерес представляет технология 3D-печати. Данная технология позволяет получать полимерные изделия любой формы и сложности. При этом значительно снижается трудоемкость и возрастает скорость производства [1]. Однако анализ

литературных данных показал, что электропроводящие полимерные материалы (ЭПМ) в технологии 3D печати практически не применяются. Применение ЭПМ в 3D печати позволит создавать электропроводящие объекты и конструкции. Например, появится возможность одноэтапного создания различных электрических цепей, объединяя при этом

этапы создания электронных элементов и объединения их в одной цепи.

ЭПМ обладают рядом полезных свойств, таких как, например, эластичность и ударная вязкость, что является весьма полезным в условиях постоянно растущих требований к электронике. Одними из наиболее распространенных видов ЭПМ являются полимеры, наполненные углеродными наполнителями (УН). Введение УН позволяет создавать легковесные электропроводящие изделия с повышенными физико-механическими свойствами. Химическая и биологическая инертность УН облегчает их эксплуатацию, и вторичную переработку [2].

Нами ранее было продемонстрировано, что перспективным направлением в области полимерного материаловедения является создание, угленаполненных полимерных материалов обладающих высокой электрической проводимостью и технологичностью применимых в области 3D-печати [3].

Целью данной работы явилось изучение реологических свойств ПКМ, содержащих различные УН, а так же выявление полимерных материалов применимых в технологии 3D-печати и создание функциональных прототипов на их основе.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исходные вещества:

1. Поливинилацетат бисерный марки М 10 (ТУ-2215-549-00203521-98) произведенный компанией «ВитаХим»;

2. Печной технический углерод марки П-805 Э, произведенный ОАО «Ивановский техуглерод и резина» и соответствующий ГОСТ ISO 8511-2013;

3. Ламповый технический углерод марки Printex XE-2B, произведенный компанией «OrionEngineeredCarbons LLC» и соответствующий ГОСТ ISO 8511-2013;

4. Короткие углеродные волокна ($D = 5-8$ мкм, $L = 50-300$ мкм) марки УВИС АК-П, произведенные компанией ООО «НПЦ» УВИКОМ» и соответствующие ГОСТ 30177-94.

Оборудование:

1. Лабораторный экструдер (характеристики шнека $L=300$ мм, $D=20$ мм, $L/D=15$ мм, глубина гребня 16,5 мм, шаг витка 20 мм);

2. Мультиметр марки MASTECHMY 64, имеющий встроенный омметр с диапазоном измерений 10 Ом – 200 МОм и относительной погрешностью 0,5% и соответствующий ГОСТ 14014-91;

3. Стальная (материал – сталь марки AISI 316 (10X17H13M2)) лопастная мешалка с лопастями квадратной формы шириной 100 мм и толщиной 2 мм соответствующая ГОСТ 22577-77;

4. Стальной (материал – сталь марки AISI 316 (10X17H13M2)) цилиндр диаметром 110 мм, глубиной 170 мм и толщиной стенки 2 мм;

5. Лабораторный сушильный шкаф марки ШСУ-М1 с диапазоном рабочих температур от комнатной до 300°C и относительной погрешностью 1% соответствующий ГОСТ 7365-55;

6. Экструзионный пластомер ИИРТ-АМ ГОСТ 11645-73.

7. 3D принтер двухэкструдерный, модели «UniqBot Dual», производство фирмы ООО «Юниматек», Россия.

Технические характеристики:

- используемые полимерные филамены диаметр 1,75 мм;
- толщина слоя печати 0,05 - 0,40 мм;
- точность позиционирования сопла 50 мкм;
- диаметр сопла 0,4 мм;
- рабочая температура – до 240°C.

8. 3D принтер шнекового типа, модели «UniqBot Max», производство фирмы ООО «Юниматек», Россия.

Технические характеристики:

- толщина слоя печати 0,05 - 0,40 мм;
- экструдер: $L/D = 10$;
- точность позиционирования сопла до 100 мкм;
- диаметр сопла 0,70 мм;
- рабочая температура – до 260°C.

Методы подготовки и изучения свойств образцов:

9. Композиции на основе ПВА готовили путем смешения металлической лопастной мешалкой в металлическом цилиндре в течение 5 мин при скорости перемешивания 440 мин⁻¹;

10. Получаемые порошкообразные композиции подвергнуты формованию на лабораторном одношнековом экструдере при температуре 160-180°C с последующим дроблением экструдата;

11. Измерение показателя текучести расплава осуществляли на экструзионном пластометре ИИРТ-АМ согласно ГОСТ 11645-73 в интервале температур 130-170°C и нагрузке 49Н [4].

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В качестве полимерной матрицы для создания угленаполненных полимерных композиций был выбран поливинилацетат марки М 10, характеризующийся низкой молекулярной массой и высоким ПТР. В качестве углеродных наполнителей были выбраны: технический углерод (ТУ) марки П-805Э, ТУ марки Printex XE-2B, углеродные волокна (УВ) марки УВИС АК-П.

Получение конечных изделий методом 3D-печати возможно лишь в случае, когда полимерный материал обладает приемлемыми технологическими свойствами. Так, для печати на шнековом 3D принтере приемлемая технологичность достигается при ПТР ≥ 3 г/10мин [4].

Для оценки технологических свойств ПВА наполненных углеродными наполнителями изучены реологические свойства расплавов композиций в интервале температур 130-170°C при нагрузке 49Н. Выбор температурного интервала обусловлен двумя факторами. Во-первых, температура должна быть достаточно высока, чтобы обеспечить минимальную вязкость расплава ПКМ, однако не должна превышать температуру начала деформации ПВА. Во-вторых, температурный интервал должен быть достаточно широк, чтобы

можно было проследить динамику изменения реологических свойств. Выбор нагрузки обусловлен

техническими возможностями шнекового 3D-принтера [4].

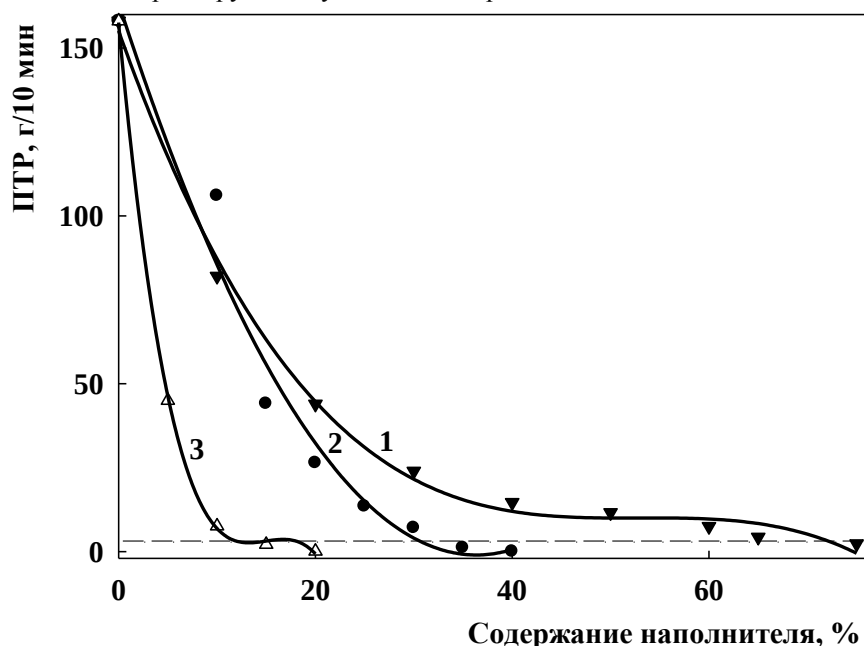


Рис. 1. Зависимость ПТР угленаполненного ПВА, от содержания наполнителя (170 °С температуры (49Н). Углеродный наполнитель: 1- ТУ П- 805Э; 2- УВ УВИС АК-П; 3- ТУ Printex ХЕ-2В. Штриховая линия - нижняя граница ПТР для применения композиции в 3D-печати.

Текучесть полимерных смесей на основе технического углерода марки П-805Э, сохраняется при введении наполнителя до 80 масс.%. Тогда как при наполнении ПВА техническим углеродом Printex ХЕ-2В и углеродными волокнами наблюдается существенное падение текучести полимерной композиции (рис.1). Так при степени наполнения ПВА-Printex ХЕ-2В 20 масс.% полимерная композиция практически не проявляет текучести. Для ПВА содержащего смесь технического углерода марок Printex ХЕ-2В (10%) и П 805 Э (17%) текучесть исчезает. В случае углеродных волокон потеря текучести наблюдается при содержании наполнителя 40 масс.%.

Иная картина изменения текучести расплавов с увеличением температуры наблюдается для композиций наполненных УВИС АК-П. В отличие от ПВА наполненных Printex ХЕ-2В, с ростом температуры текучесть расплава уменьшается симбатно

температуре. Указанные отличия связаны с тем, что сетка наполнителя, с увеличением температуры, не подвергается «разрушению», а лишь увеличивается его подвижность. Устойчивость сетки наполнителя УВИС АК-П в матрице ПВА, по сравнению с Printex ХЕ-2В, вероятно связано с тем, что углеродные волокна, характеризующиеся высоким отношением L/D (1200мкм/1мкм) по сравнению со сферическими частицами Printex ХЕ-2В, не могут быть полностью отделены друг от друга при содержании их в расплаве 10 масс. %. Вследствие этого с увеличением температуры для ПВА-композиций наполненных УВИС АК-П не наблюдается резкого скачка текучести расплава по сравнению с ПВА наполненных ТУ Printex ХЕ-2В.

На основе экспериментальных данных были выявлены полимерные композиции пригодные для использования в технологии трехмерного прототипирования (табл. 1).

Таблица 1.

Полимерные композиты пригодные для переработки методом 3D-печати.

Состав композита	T, °C	ПТР, г/10 мин	lg(σ), при 25°C
ПВА 90 %-ТУ Printex ХЕ-2В 10 %	160-170	3,22-7,6	-2,2.
ПВА 40%- П-805 Э 60%;	150-170;	3,01-7,5;	-4,24;
ПВА 35%-П-805 Э 65%;	170;	4,27;	-3;
ПВА 30%-П-805 Э 70%.	170.	3,41	-0,56.
ПВА 95%-УВИС АК-П 5 %;	130-170;	21,1-134,3;	-6;
ПВА 90%-УВИС АК-П 10 %;	130-170;	14,54-106,08;	-5,71;
ПВА 85%-УВИС АК-П 15 %;	130-170;	7,6245-44;	-5,23;
ПВА 80%-УВИС АК-П 20 %;	130-170;	3-26,37;	-4,9;
ПВА 75%-УВИС АК-П 25 %;	150-170;	3,625-13,44;	-4,55;
ПВА 70%-УВИС АК-П 30 %.	170.	3,192.	-4,18.

Действие термометров сопротивления основано на температурной зависимости электронного сопротивления. Указанным свойством обладает множество материалов, но лишь немногие из них удовлетворяют вторичным эксплуатационным требованиям, связанным со стабильностью свойств и нечувствительностью к внешним воздействиям по

другим физическим параметрам (давление, плотность магнитного потока, поток нейтронов и т.п.). На основе угленаполненных полимерных материалов, подвергнутых термообработке, получены датчики температуры типа термистор с отрицательным температурным коэффициентом (рис. 2).

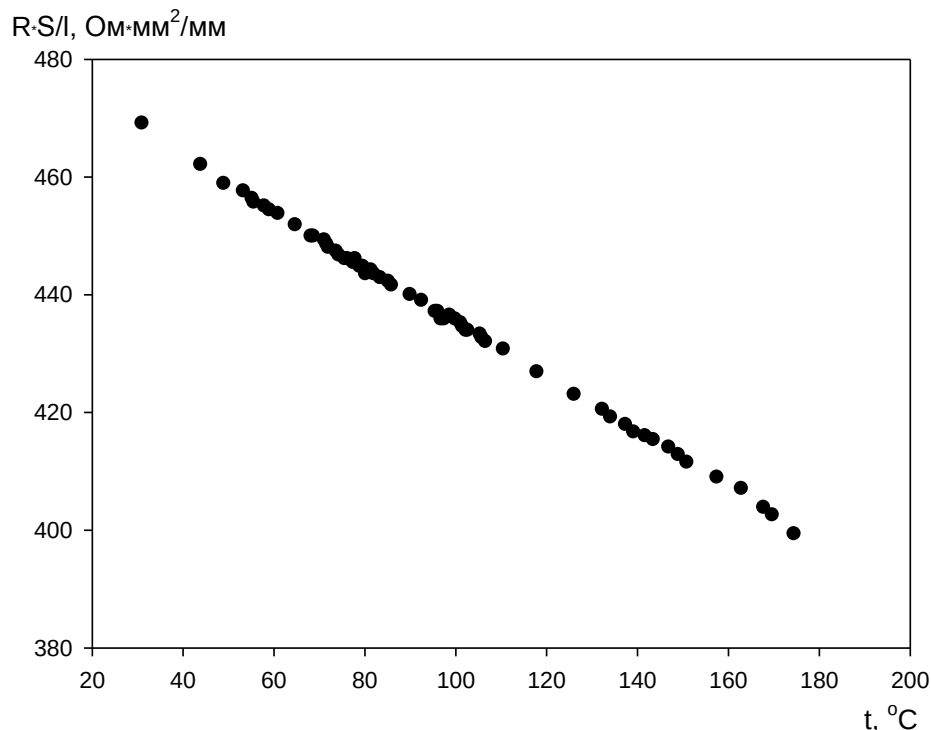


Рис. 2.

Зависимость сопротивления термистора на основе угленаполненной композиции от температуры.

Уравнение, характеризующее электротемпературную зависимость датчиков температуры (уравнение Каллендара-Вандьюзен) имеет следующий вид:

$$R = 482,98(1 + (-1,86 \cdot 10^{-7})T^2 + (-10^{-3})T)$$

Характеристики датчика температуры:

- диапазон измеряемых температур от 20 до 160°C;
- показатель тепловой инерции 354с (при объеме экспериментального образца 350 мм).

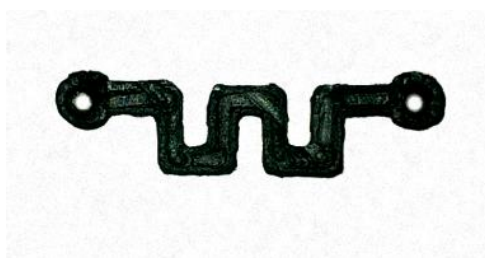


Рис. 3. Датчик температуры, полученный на основе угленаполненной ПВА композиции с содержанием технического углерода 10 масс.%, с использованием системы трехмерного прототипирования.

Разработанные датчики температуры могут быть использованы в составе экспериментальных и опытных установок для измерения температуры различных сред (рис. 3).

На основе угленаполненных полимерных материалов были созданы резисторы – пассивные элементы электрических цепей, обладающие определенным или переменным значением электрического сопротивления, предназначенные для:

- линейного преобразования тока в напряжение и
- напряжения в ток,
- ограничения тока,
- поглощения электрической энергии и др.

В качестве материала для трехмерного прототипирования постоянных резисторов использовали поливинилацетат с содержанием технического углерода Printex XE-2B 10 масс.%. Установлено, что

в зависимости от геометрической формы напечатанных прототипов, возможно в широких пределах

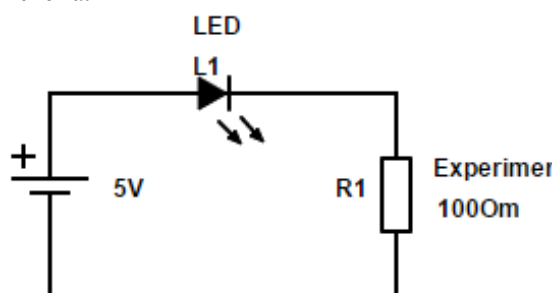
регулировать электрическое сопротивление полученных резисторов от 1 до 10^6 Ом:

Таблица 2.

**Электрические свойства резисторов на основе ПВА с содержанием
ТУ Printex XE-2B 10 масс. %**

№	Длина, мм	Площадь поперечного сечения, мм ²	R, Ом	Отклонение, %	Мощность, Вт
1	15	75	100	10	25
2	15	25	300	10	20
3	15	15	450	10	15
4	20	11	1200	10	5
5	40	11	2400	10	2
6	60	11	3600	10	1

Полученные резисторы могут быть использованы в качестве элементов сопротивления в электрических схемах. В качестве примера использования резисторов на основе угленаполненных композиций может быть рассмотрена схема подключения светодиода. Для того чтобы ограничить ток, текущий через светодиод, применяют ограничительные резисторы. За основу расчета была выбрана следующая схема:



Расчет резистора проводили по формуле:

$$R = \frac{U - dU}{I}$$

где: **R** — сопротивление резистора; **U** — напряжение питания; **dU** — падение напряжения; **I** — номинальный ток светодиода.

$$R = \frac{5 - 3,15}{0,020} = 92,5 \approx 100 \text{ (Ом)}$$

Таким образом, на основе угленаполненных ПВА композиций с содержанием технического углерода 10 масс. % с использованием системы трехмерного прототипирования продемонстрирована возможность получения постоянных резисторов с сопротивлением от 1 до 10^6 Ом. Показано, что по-

лученные трехмерные прототипы могут быть использованы в качестве элементов сопротивления электрических схем.

Выводы:

1. На основе анализа экспериментальных данных были выявлены угленаполненные полимерные материалы обладающие приемлемыми реологические свойствами для переработки методом 3D-печати.
2. Показана возможность получения функциональных моделей из угленаполненных полимерных материалов методом трехмерного прототипирования. Так на основе композиции ПВА 90%-ТУ Printex XE-2B 10% были получены нагревательные элементы и постоянные резисторы с применением 3D-принтера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Слюсар, В.И. Фаббер-технологии. Новое средство трехмерного моделирования. Электроника: наука, технология, бизнес. - 2003. - № 5. С. 54 - 60. (2003).
2. Лысыч М.Н., Шабанов М.Л., Воронцов Р.В. Материалы, доступные в рамках различных технологий 3D печати. Современные наукоемкие технологии. -2015. - № 5. С. 20 - 25. (2015).
3. Абдуллин М.И., Басыров А.А., Колтаев Н.В., Кокшарова Ю.А. //Трехмерные прототипы на основе угленаполненных электропроводящих композиций// Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. №11 (82), Ч.2. Ноябрь 2015. М.2015. 212с
4. Патент РФ № 158013 дата публ. 20.12.2015 (Бюл.№35)// Устройство для изготовления трехмерных прототипов с переменными механическими свойствами// Абдуллин М.И., Николаев С.Н., Кокшарова Ю.А.

MEDICAL SCIENCES

РОЛЬ ДИФFUЗНОЙ НЕЙРОЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ В РАЗВИТИИ ХРОНИЧЕСКИХ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВНУТРЕННИХ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ ЖЕНЩИН

Агабекян Л.Э.

*Кандидат медицинских наук, доцент, кафедра патологической анатомии
Ереванского медицинского университета*

Агабекян Г.Г.

*Доктор медицинских наук, профессор, кафедра патологической анатомии
Ереванского медицинского университета*

THE ROLE OF DIFFUSE NEUROENDOCRINE SYSTEM IN THE DEVELOPMENT OF CHRONIC INFLAMMATORY DISEASES OF FEMALE REPRODUCTIVE ORGANS

Aghabekyan L.

Candidate of medical science, docent, Yerevan State Medical University, Chair of pathological anatomy

Aghabekyan G.

Doctor of medical science, professor, Yerevan State Medical University, Chair of pathological anatomy

Аннотация

Целью настоящего исследования является изучение роли APUD-системы при хронических воспалительных заболеваниях внутренних половых органов женщин в разных возрастных периодах. Исследован материал, полученный от пациенток пубертатного, репродуктивного, перименопаузального и менопаузального возрастных периодов женского организма.

Исследования показали, что нейроэндокринные клетки при хронических воспалительных заболеваниях внутренних половых органов женщин выявляются в крайне скудном количестве в эндоцервиксе и эндосальпинксе, при продуктивном сальпингите, практически отсутствуя в эндометрии. Их содержание существенно возрастает в эндосальпинксе при хронических гнойных сальпингитах.

Abstract

The purpose of this research is investigation of APUD system in chronic inflammatory diseases of reproductive organs in women of different age periods.

The investigation detected, that during chronic inflammatory diseases of female reproductive organs neuroendocrine cells were in scanty quantity in endocervix and endosalpings, practically missing in the endometrium. Their amount in endosalpings was significantly increased in chronic purulent salpingitis.

Ключевые слова: нейроэндокринные клетки, хроническое воспаление, репродуктивные органы, хронический сальпингит

Keywords: neuroendocrine cells, chronic inflammation, reproductive organs, chronic salpingitis

Хронические воспалительные заболевания женских половых органов несмотря на достигнутые значительные успехи в вопросах диагностики и лечения попрежнему остаются весьма актуальной проблемой в практике акушера-гинеколога. В структуре гинекологических заболеваний хронические воспалительные заболевания внутренних половых органов составляют 60-65 % [2,6,7,19,20].

Представление об APUD-системе окончательно сформировалось в конце двадцатого века и приоритетными в этой области являются работы [21,22]. Авторы рассматривают нейроэндокринные клетки (НЭК) как третью часть нервной системы, которые модифицируют или усиливают действие нейронов в ее автономной и соматической частях. По качеству секретируемого продукта они делятся на производящие или пептидные гормоны, амины (серотин, допамин, промеланин, мелатонин и др.). В течение многих лет предпринимались безуспешные попытки по выявлению НЭК в органах женского полового тракта [5]. В современных усло-

виях, с учетом широких возможностей, открывшихся благодаря применению иммуногистохимических методов исследования, можно констатировать, что в органах женского полового тракта в норме апудоциты представлены относительно немногочисленной популяцией, которая распределена в разных отделах полового тракта с неодинаковой частотой и выявляется не у всех женщин. В норме наиболее часто они встречаются в шейке матки, в эндоцервиксе примерно у 40 % женщин, а в эндоцервиксе – у 20 % [12]. НЭК были выявлены в составе эпителия эндоцервикальных желез и по периферии раков шейки матки [5,30]. Установлено, что нейроэндокринные опухоли наиболее часто встречаются в нижних отделах полового тракта – вульва, влагалище, шейка матки. В то же время в теле матки апудомы развиваются крайне редко [11]. В трансформационной зоне эндоцервикальной слизистой оболочки возможна очаговая гиперплазия НЭК, ошибочно верифицированная как мелкоклеточная нейроэндокринная карцинома [8]. Авторы расцени-

вают очаговую гиперплазию НЭК в качестве предшественника нейроэндокринного рака шейки матки. НЭК апудом шейки матки, а также присутствующие в аденокарциномах или плоскоклеточных раках той же локализации могут производить разнообразные гормоны и биогенные амины [5,26]. Известным является участие клеток диффузной нейроэндокринной системы (APUD-системы) в формировании хронического атрофического гастрита и хронической язвы желудка [3]. Однако до настоящего времени практически до конца не выяснена не только роль нейроэндокринных клеток (НЭК) в формировании воспалительных реакций, но и их представительство в органах женского полового тракта. Крупноклеточные нейроэндокринные карциномы составляют 0,6 % от всех инвазивных раков шейки матки. Клеточные элементы обладают минимальной цитоплазмой, сама же опухоль проявляет высокую степень злокачественности [24]. В крупноклеточной нейроэндокринной карциноме при помощи иммуногистохимических методов удается обнаружить разные типы клеток. В частности, значительная масса клеточных элементов опухоли экспрессирует хромогранин, отдельные разрозненные клетки обладают позитивной реакцией на серотонин, соматостатин или глюкагон [13].

Аргирофильные клетки были обнаружены в нормальном эндометрии лишь в 8% наблюдений, и лишь малая их часть продуцирует гастроинтестинальные гормоны, серотонин, соматостатин, АКГГ и кальцитонин [16]. Gravanis A. с соавтором (1999, 2001), тем не менее, характеризуют эндометрий человека как нейроэндокринный орган. По их данным эндометриальный эпителий вырабатывает кортикотропин-рилизинг гормон (CRH), предшественники опиоидных пептидов (проопиомеланокортин, проэнкефалин, проданорфин) и их конечные продукты. Эндометриальные эпителиальные и стромальные НЭК функционируют под контролем стероидных гормонов яичников [27]. Аргирофильная реакция частично ослабевает после предварительной обработки срезов диастазой, что свидетельствует о наличии в этих клетках гликогена и секреторного мукопротеина [23,28]. Таким образом, имеются определенные противоречия в отношении содержания и функции НЭК в эндометрии. Данные исследований последних лет свидетельствуют о более распространенном представительстве НЭК в эндометрии и их более “широких полномочиях”. В отличие от нормального эндометрия фертильных женщин, значительно чаще встречается описание НЭК в гиперпластическом и неопластическом эндометрии. При этом имеются существенные разногласия в оценке значения НЭК для поведения опухоли (аденокарциномы эндометрия). Так, по мнению одних исследователей [1,4], чем меньше в составе основной опухоли находится апудоцитов, тем она более злокачественна. Противоположной точки зрения придерживается Wanke I. (1993), который считает, что аденокарциномы эндометрия, содержащие большое количество апудоцитов, весьма агрессивные, и оптимальная терапия их в настоящее время еще не разработана.

Маточные трубы являются редкой локализацией первичных злокачественных опухолей и особенно карциноидов. Эти опухоли чаще всего образуются в поствоспалительных tuboовариальных кистах [31]. В литературе описан всего один случай островковой карциноидной опухоли в солидной зрелой тератоме маточной трубы [26], а также один случай первичной нейроэндокринной карциномы [10].

Таким образом, представления о наличии апудоцитов в органах женского полового тракта, их роли в осуществлении менструальной и репродуктивной функции, при гиперпластических и неопластических процессах все более расширяются благодаря внедрению иммуногистохимических методов исследования. Однако, имеющиеся данные нередко противоречат друг другу, оставляя многочисленные невыясненные вопросы. К числу таковых также относятся возможная роль диффузной нейроэндокринной системы при хронических воспалительных заболеваниях органов женского полового тракта. Учитывая то обстоятельство, что НЭК продуцируют противовоспалительные вещества, а также серотонин, гистамин, вазоактивный интестинальный полипептид (VIP) и целый ряд других активных веществ, трудно предположить, что данная система остается “равнодушной” к наличию столь важного для организма патологического процесса, каковым является хроническое воспаление.

Целью настоящего исследования является изучение роли APUD-системы при хронических воспалительных заболеваниях внутренних половых органов женщин в разных возрастных периодах. Для достижения цели была поставлена задача выявить наличие и установить возможное участие клеток APUD- системы в патогенезе хронических воспалительных заболеваний внутренних половых органов.

В работе впервые показана роль нейроэндокринных клеток APUD-системы в морфогенезе хронических воспалительных заболеваний внутренних половых органов – они являются ответственными за развитие выраженного фиброза в эндоцервиксе, эндометрии и эндосальпинксе, ибо с увеличением количества нейроэндокринных клеток нарастают зоны фиброза в упомянутых отделах женского полового тракта.

Материал и методы исследования.

Был исследован материал, полученный от пациенток пубертатного, репродуктивного, пременопаузального и менопаузального возрастных периодов женского организма. Объектами исследования послужили соскобы слизистой оболочки цервикального канала, соскобы и аспираты эндометрия, полученные при раздельном диагностическом и лечебном выскабливании цервикального канала и полости матки, а также операционный материал – гистерэктомия (пангистерэктомия) с придатками или без таковых, ампутиация шейки матки, эктопическая (трубная) беременность, опухоли и опухолеподобные изменения придатков матки.

Патология эндометрия, потребовавшая оперативного вмешательства в виде ампутации или экстирпации матки с придатками или без таковых,

включала в себя маточные кровотечения, обусловленные рецидивирующей, рефрактерной к гормональной терапии железистой гиперплазией эндометрия (в том числе атипической), злокачественные новообразования – рак эндометрия разной степени дифференцированности, карциносаркому и эндометриальную стромальную саркому. Ампутацию или экстирпацию матки производили также в связи с наличием у пациенток лейомиомы (преимущественно множественной), лейомиосаромы, мезодермальной смешанной опухоли.

В обязательном порядке исследованию подвергались маточные трубы в их среднем и истмическом отделах, а также яичники, из которых вырезали не менее двух кусочков из каждого. При экстирпации матки проводили патогистологическое исследование шейки матки с охватом эктоцервикса и эндоцервикального канала от трансформационной зоны до внутреннего зева.

Нейтроэндокринные клетки в эндоцервиксе, эндометрии и слизистой оболочке маточных труб выявляли с помощью реакции с метенамином серебра по Гомори и иммуногистохимически с помощью первичного антитела – синаптофизина (маркер нейтроэндокринных и карциноидных клеток).

Результаты исследования и обсуждение.

Исследования показали, что при хроническом эндоцервиците содержание и активность НЭК в поверхностном и железистом эпителии эндоцервикса низкие. Они определялись исключительно среди клеток железистого эпителия в виде единичных экземпляров, экспрессирующих синаптофизин (рис. 1 а).

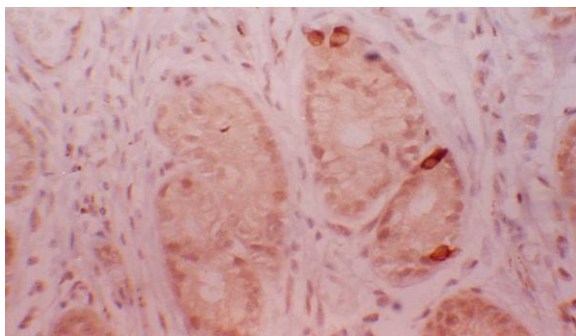


Рис. 1а. НЭК в эндоцервикальном эпителии. Экспрессия синаптофизина отдельными клетками эндоцервикальных желез. Иммунопероксидазный метод. Увеличение x 1000.

При постановке реакции с метенамином серебра в апикальных отделах цилиндрических клеток поверхностного эпителия выявлялась мелкая зернистость коричневого цвета (рис. 1 б).

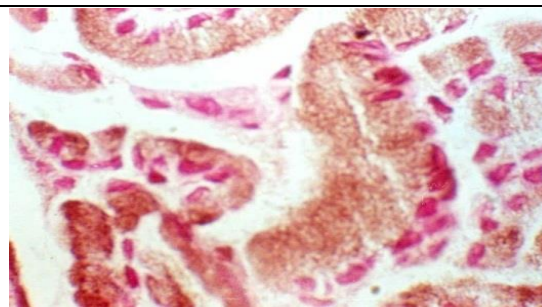


Рис. 1 б. Нейроэндокринные клетки в эндоцервикальном эпителии.

Аргирофильная зернистость в цитоплазме поверхностного эпителия. Увеличение x 1000.

В цитоплазме железистого эпителия содержание аргирофильных гранул было значительно выше, чем в поверхностном эпителии слизистой оболочки цервикального канала (рис. 1 в).

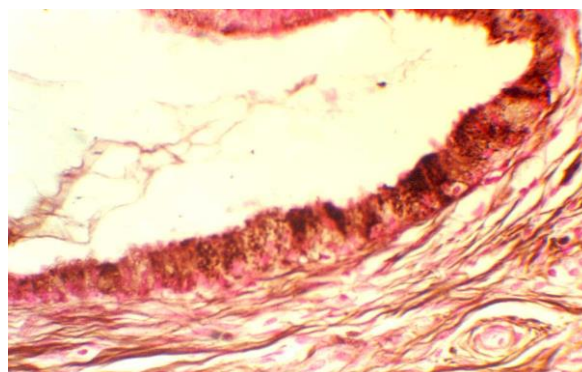


Рис. 1 в. Нейроэндокринные клетки в эндоцервикальном эпителии.

Аргирофильные клетки в эндоцервикальной железе. Реакция с метенамином серебра. Увеличение x 1000.

Однако интенсивность аргирофилии существенно ослабевала после предварительной обработки срезов амилазой, что свидетельствует о гликопротеидной природе большей части аргирофильного материала в эндоцервикальном эпителии.

При хроническом эндоцервиците/цервиците помимо плоскоклеточной метаплазии эндоцервикального эпителия постоянно наблюдались воспалительно-репаративные изменения и метапластического, и многослойного плоского эпителия эктоцервикса. Именно эти изменения зачастую лежат в основе диагностических ошибок при цитологическом исследовании и нередко расцениваются как дисплазия от слабой до тяжелой (CIN I - CIN III) или как инвазивный плоскоклеточный рак шейки матки. Естественно, что при хроническом воспалительном процессе может развиваться дисплазия эндо- и эктоцервикального эпителия, однако при оценке ее степени необходимо проявлять крайнюю осторожность и обязательно учитывать наличие воспалительного процесса с его воспалительно-репаративными изменениями эпителия.

При развитии цервицита воспалительная инфильтрация преимущественно периваскулярная, реже – в виде мелкоочаговых мононуклеарных скоплений, которая выявляется в фибромускулярной

ткани шейки матки, а также распространяется под многослойным плоским эпителием эктоцервикса.

Метаплазия эндоцервикального эпителия сопровождается воспалительно-репаративными изменениями метапластического плоского эпителия эктоцервикса и многослойного плоского эпителия эктоцервикса. Наряду с этим, выявляются диспластические изменения, обычно в пределах CIN I (слабая дисплазия), реже – CIN II (умеренная дисплазия). Дисплазия эпителия у пациенток пременопаузального возраста и находящихся в постменопаузе должны явиться настораживающим фактором в отношении возможного канцерогенеза.

Клеточные элементы диффузной нейроэндокринной системы (апудоциты) при изолированной форме хронического эндометрита практически не встречаются. Их число резко возрастает при гиперпластических процессах эндометрия, особенно ассоциированных с хроническим эндометритом.

Хронический сальпингит/сальпингоофорит является одной из важных составляющих воспалительных заболеваний органов таза. Морфологические проявления хронического сальпингита практически не зависят от возраста пациентки и во всех возрастных группах имеется однотипная картина, соответствующая той или иной форме хронического сальпингита.

В слизистой оболочке, в подслизистой основе и в межмышечной соединительной ткани в большом количестве выявлялись недегранулирующие тканевые базофилы (тучные клетки). Среди эпителиальных клеток слизистой оболочки маточной трубы при хроническом продуктивном сальпингите выявлялись единичные НЭК, реагирующие с метенамином серебра и экспрессирующие синаптофизин.

При хронических гнойных сальпингитах аргирофильные клетки (НЭК) значительно чаще выявлялись в строме (преимущественно) и в эпителии складок слизистой оболочки, чем при хроническом продуктивном сальпингите (рис. 2).

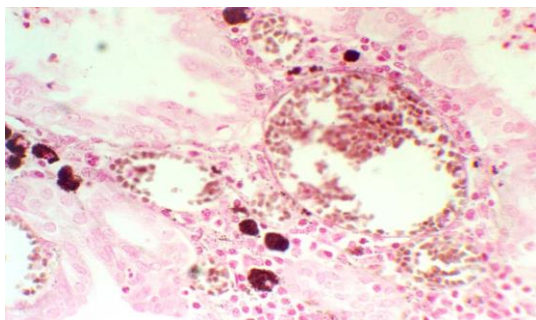


Рис. 2. Аргирофильные НЭК в слизистой оболочке маточной трубы при хроническом гнойном сальпингите. Реакция с метенамином серебра. Увеличение $\times 400$.

Результаты исследований свидетельствуют, что среди хронических сальпингитов/сальпингоофоритов значительную часть составляют сальпингиты, сопутствующие иной гинекологической патологии, в частности – лейомиоме матки, гиперпластическим процессам эндометрия, эндоцервикозу,

опухолям и опухолеподобным процессам яичников. Практически постоянно при хронических сальпингитах/сальпингоофоритах выявляются поликистозные яичники с характерной для данной патологии перестройкой, детерминирующей развитие гиперэстрогении овариального и экстраовариального происхождения. Эпителий слизистой оболочки преимущественно сохраняет свое реснитчатое строение, имеются участки гиперплазии эпителия. В нем выявляются относительно немногочисленные НЭК, число которых увеличивается при хронических гнойных сальпингитах. Можно полагать, что одним из факторов, способствующих формированию хронического гнойного процесса и распространенному фиброзу стенки маточной трубы, являются именно клетки APUD-системы, благодаря синтезу биологически активных полипептидов, аминов, а также колониеобразующего фактора нейтрофильных гранулоцитов.

Интерес представляют нейроэндокринные клетки APUD-системы в разных отделах полового тракта женщин при хроническом воспалении. Так, при эндоцервицитах в поверхностном эпителии выявлялись в большом количестве аргирофильные клетки с нежными зернами, в то время как в железистом эпителии эти клетки встречались реже, а зернистость была грубой. Однако значительная часть аргирофильных гранул лизируется амилазой, что свидетельствует об их гликопротеидной природе. Истинное число НЭК, выявленных иммунопероксидазным методом с использованием синаптофизина, представлено единичными экземплярами. В эндометрии при изолированной форме хронического эндометрита нейроэндокринные клетки встречались крайне редко в виде единичных экземпляров и содержали скудную мелкую зернистость в апикальном отделе цитоплазмы. Значительно чаще НЭК выявлялись в маточных трубах, причем при хроническом продуктивном сальпингите они выявлялись в виде немногочисленных разрозненных экземпляров среди эпителиальных клеток. При хроническом гнойном сальпингите их количество резко возрастало, особенно в строме слизистой оболочки. Значение НЭК при хронических воспалительных заболеваниях органов таза, возможно, заключается в усиленной выработке физиологически активных веществ (серотонин, гистамин, VIP, колониеобразующего фактора гранулоцитов, способствующих интенсивной миграции нейтрофильных гранулоцитов и др.), участвующих в формировании воспалительного процесса. Не исключается также их роль в развитии поствоспалительных склеротических процессов.

Таким образом, можно заключить, что нейроэндокринные клетки при хронических воспалительных заболеваниях внутренних половых органов женщин выявляются в крайне скудном количестве в эндоцервиксе и эндосальпинксе, при продуктивном сальпингите, практически отсутствуя в эндометрии. Их содержание существенно возрастает в эндосальпинксе при хронических гнойных сальпингитах.

ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ОРАЛЬНЫХ КОНТРАЦЕПТИВОВ НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ ФОЛЛИКУЛЯРНОЙ КИСТЫ**Антропова Н.В.***аспирант, ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России, г. Иваново***Герасимов А.М.***д.м.н., профессор кафедры акушерства и гинекологии, медицинской генетики ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России, г. Иваново***INFLUENCE OF COMBINED ORAL CONTRACEPTIVES ON THE DYNAMICS OF FOLLICULAR CYST DEVELOPMENT****Antropova N.***Postgraduate student, FSBEI HE IvSMA MOH Russia, Ivanovo***Gerasimov A.***MD, Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology, Medical Genetics FSBEI HE IvSMA MOH Russia, Ivanovo***Аннотация**

Несмотря на большое количество исследований, посвященных вопросу эффективности назначения эстроген-гестагенных препаратов при фолликулярных кистах яичников, вопрос о целесообразности их применения остается открытым. В настоящем исследовании на основании данных, полученных в течение трех месяцев терапии эстроген-гестагенными препаратами женщин с бесплодием и фолликулярными кистами яичников, даны рекомендации по срокам назначения КОК до ЭКО.

Abstract

Despite a large number of studies devoted to the effectiveness of the appointment of estrogen-progestogen in follicular ovarian cysts, the issue remains open. In this study, based on data obtained during three months of estrogen-progestational therapy of women with infertility and follicular ovarian cysts, recommendations are given on the timing of the appointment of COCs to IVF.

Ключевые слова: комбинированные оральные контрацептивы, эстроген-гестагенные препараты, фолликулярные кисты яичников, ЭКО

Keywords: combined oral contraceptives, estrogen progestin, follicular ovarian cysts, IVF

Актуальность. Основываясь на причине формирования кист (избыточная гонадотропная стимуляция), ряд авторов предлагает в качестве патогенетической терапии применение препаратов, подавляющих функцию гипофиза, и как следствие уменьшающих секрецию гонадотропинов [9, с. 206–218; 10, с. 233–244]. К данной когорте препаратов относят комбинированные оральные контрацептивы [12, с. 4]. Большое количество клинических исследований доказало эффективность использования КОК для лечения и профилактики фолликулярных кист яичников [1, с. 319–320; 4, с. 429–430; 5, с. 409]. Как правило, выбор препаратов для лечения зависит от личного опыта исследователя. М.А. Геворкян отдает предпочтение ОК второго поколения, в состав которых входит прогестаген второго поколения левоноргестрел, или прогестаген третьего поколения дезогестрел, не оказывающий андрогенных эффектов [2, с. 22–27]. Часть авторов выбирают микродозированные препараты в лечении фолликулярных кист яичников [7, с. 115–121]. Имеются данные о высокой эффективности использования влагалищного кольца как современного метода лечения фолликулярных кист яичников [3, с. 362].

Несмотря на большое количество источников, доказывающих эффективность консервативной терапии фолликулярных кист яичников, некоторые

исследователи указывают на отсутствие достоверных данных по влиянию гормональных препаратов на исчезновение кисты. Grimes D.A. с соавторами проанализировали все рандомизированные контролируемые исследования, имеющиеся в базах данных MEDLINE, POPLINE и EMBASE, а также клинические испытания из баз данных ClinicalTrials.gov и ICTRP, которые изучали пероральные контрацептивы в качестве терапии функциональных кист яичников. Данные исследования касались кист, возникших у фертильных женщин, а также у пациенток с бесплодием в циклах ЭКО. Несмотря на широкое применение комбинированных оральных контрацептивов, эффективность их доказана не была. Рекомендована была выжидательная тактика в течение нескольких циклов [11].

Поэтому вопрос о лечении посредством комбинированных эстроген-гестагенных средств функциональных кист яичников остается открытым [8, с. 11].

Материалы и методы. В исследование было включено 155 женщин с трубно-перитонеальным бесплодием и фолликулярными кистами яичников, направленных на лечение методом ЭКО в ФГБУ «Ивановский научно-исследовательский институт материнства и детства им. В.Н. Городкова» Министрства здравоохранения Российской Федерации. Фолликулярные кисты были диагностированы с по-

мощью УЗИ и по клинко-анамнестическим данным. УЗИ было проведено на 21-22 день текущего менструального цикла и на 2-3 день следующего. Фолликулярная киста диагностировалась, если образование соответствовало следующему описанию: тонкостенное округлое эхонегативное образование яичника с бедным сосудистым рисунком и гладкими внутренними контурами.

Всем пациенткам были назначены эстроген-гестагенный препарат (дроспиренонэтинилэстрадиолсодержащий препарат (дроспиренон – 3 мг, этинилэстрадиол – 0,02 мг) на три менструальных цикла.

Цель. Оценить влияние эстроген-гестагенных препаратов у пациенток с трубно-перитонеальным бесплодием на обратное развитие фолликулярных кист яичников перед программой ЭКО и выявить клинко-анамнестические факторы, препятствующие ее регрессу.

Результаты. Средние размеры матки у обследованных женщин были: длина - $5,3 \pm 0,5$ см, ширина - $5,0 \pm 0,4$ см, переднезадний размер – $3,7 \pm 0,2$ см. Толщина эндометрия в день проведения УЗИ была в среднем $9,2 \pm 0,5$ мм. У всех обследованных женщин фолликулярная киста была одна. В левом яичнике она была отмечена у 83 (53,5%), в правом – у 72 (46,5%) женщин. Средний объем ипсилатерального яичника составил $30,1 \pm 1,4$ см³, коллатерального – $12,5 \pm 1,1$ см³. Средний объем фолликулярной кисты составил $16,6 \pm 2,0$ см³ (от 8,1 до 72,3 см³). У 76 (49%) отмечено удлинение последнего менструального цикла на $4,2 \pm 0,3$ дня.

Так как проведение стимуляции суперовуляции яичников не рекомендовано на фоне фолликулярных кист яичников, то в этом менструальном цикле протокол ЭКО не был инициирован.

Основными клиническими проявлениями фолликулярной кисты яичника были: увеличение продолжительности менструального цикла на $4,2 \pm 0,3$ дня у 76 (49%) женщин. Средняя продолжительность последнего цикла у этих женщин составила $35,9 \pm 1,5$ дня, против $28,7 \pm 0,2$ предыдущего. Кроме удлинения менструального цикла, сама менструация приобрела характер аномального маточного кровотечения, которое проявлялось увеличением самого менструального кровотечения на $5,4 \pm 0,1$ дня до $7,1 \pm 0,2$ дня, и повышением объема кровопотери (оценка производилась по методу Yanssen [6, с. 44-50]), что являлось прямым показанием для назначения оральных контрацептивов. Для коррекции нарушений менструальной функции препаратами выбора являются синтетические прогестины. Был назначен дроспиренон этинилэстрадиолсодержащий препарат (дроспиренон - 3 мг, этинилэстрадиол – 0,02 мг). Дроспиренон в составе препарата обладает антиминералокортикоидным действием, что профилактирует задержку жидкости, вызываемой эстрадиолом, мастодирию, увеличение массы тела, отеки, ощущение тяжести. Так как персистенция фолликулярной кисты яичника вызывает повышение уровня эстрогенов в крови, лекарственное средство с антиминералокортикоидным эффектом

является препаратом выбора у данной категории женщин.

Препарат был назначен в режиме приема «24+4» 155 пациенткам с трубно-перитонеальным бесплодием. Динамика регресса отслеживалась в течение трех менструальных циклов. УЗИ выполнялось на 3-5 день следующего менструального цикла. При регрессе образований пациентка включалась в протокол ЭКО. При персистенции образований яичника терапия оральными контрацептивами продолжалась, но не более трех менструальных циклов.

По истечению первого менструального цикла мы наблюдали полный регресс фолликулярной кисты у 30(19,4%), уменьшение объема образования яичника у 13 (8,4%) и увеличение – у 1(0,65%) из 155 пациенток с бесплодием.

По истечению второго менструального цикла из оставшихся женщин полный регресс фолликулярной кисты был отмечен у 13(8,4%), уменьшение объема образования яичника у 10 (6,5%) и увеличение – у 2(1,3%) пациенток с бесплодием.

По истечению третьего менструального цикла из оставшихся женщин полный регресс был отмечен у 9(5,8%), уменьшение объема образования яичника у 19 (12,3%) пациенток с бесплодием.

Мы сравнили клинко-анамнестические данные женщин с регрессом фолликулярных кист и без него и выявили статистически значимые различия по частоте ИППП в анамнезе и средних размерах фолликулярной кисты. В группе пациенток с регрессом фолликулярных кист после лечения частота ИППП в анамнезе была меньше, чем в группе пациенток, у которых обратное развитие кисты отсутствовало (23(44,2%) и 63(61,2%) $p < 0,05$). Средний диаметр фолликулярной кисты был больше в группе женщин без регресса фолликулярной кисты яичника ($33,2 \pm 1,3$ мм по сравнению с $28,8 \pm 1,3$ мм, $p < 0,05$).

Вывод. Таким образом, в течение трех менструальных циклов полный регресс фолликулярной кисты был отмечен у 52 женщин. В первый цикл киста регрессировала у 30(57,7%), во второй – 13(25,0%), в третий – 9(17,3%) от общего числа женщин, у которых произошло обратное развитие фолликулярной кисты. Регресса не произошло у 103 пациенток. Из них у к концу третьего цикла уменьшение фолликулярной кисты отмечено у 37(35,9%), увеличение у 3(2,9%) женщин, размеры остались прежними у 63(61,2%) женщин.

Вероятность регресса фолликулярной кисты на фоне эстроген-гестагенных препаратов уменьшается при наличии в анамнезе ИППП и увеличении размера образования.

Исходя из того, что у больше чем 50% женщин успешным лечением комбинированными оральными контрацептивами регресс фолликулярной кисты произошел в первый месяц, мы рекомендуем назначать терапию эстроген-гестагенными препаратами сроком на один менструальный цикл.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аскерова М.Г. Опухоли и опухолевидные образования яичников у подростков, реабилитация

после оперативного лечения / М.Г. Аскерова, Р.А. Аскеров и др. // Мать и дитя: материалы VIII Всероссийского научного форума. - М., 2006. - С. 319–320.

2. Геворкян М.А. Механизмы формирования и принципы патогенетической терапии функциональных кист яичников: клиническая лекция / М.А. Геворкян, И.Б. Манухин // Проблемы репродукции. 2011. №1. С. 22–27.

3. Гергова Ф.Х. Эффективность применения влагалищного контрацептива Нова-ринг в лечении фолликулярных кист яичников / Ф.Х. Гергова, З.Х. Узденова, В.А. Шаваева и др. // Мать и дитя: материалы IX всероссийского научного форума. - М., 2007. - С. 362.

4. Кулинич С.И. Оценка эффективности лечения функциональных кист яичников / С.И. Кулинич, Л.В. Сутурина, Н.И. Николаева // Мать и дитя: материалы VIII всероссийского научного форума. - М., 2006. - С. 429–430.

5. Максимов А.И. Оптимизация диагностического алгоритма и тактики ведения больных с объемными образованиями яичников в постменопаузе / А.И. Максимов, Л.С. Александров, А.И. Ищенко // Материалы IV съезда акушеров-гинекологов России. - М., 2008. - С. 409.

6. Опыт использования комбинации эстрадиола валерата и диеногеста с целью контрацепции и лечения обильных менструальных кровотечений в программе прегравидарной подготовки женщин с

хроническим эндометритом / А. М. Герасимов, Л. В. Кулида, Т. В. Вертелецкая, Р. И. Садов, А. Ю. Николаенкова // Проблемы репродукции. - 2016. - №6 - С.44-50

7. Серебренникова К.Г. Современная тактика ведения больных с ретенционными кистами яичников / К.Г. Серебренникова, Е.П.Кузнецова // Фундаментальные исследования. -2010. - №11. - С. 115–121.

8. Эколого-репродуктивный диссонанс XXI века: предупредить негативные последствия. Информационный бюллетень / М.Б. Хамошина, М.Г. Лебедева, Х.Ю. Симоновская; под ред. В.Е. Радзинского. — М.: Редакция журнала StatusPraesens, 2015. — 24 с.

9. ACOG Practice Bulletin №110: noncontraceptive uses of hormonal contraceptives // Obstet. Gynecol. 2010. Vol. 115 (1). P. 206–218.

10. Caserta D., Ralli E., Matteucci E. et al. Combined oral contraceptives: health benefits beyond contraception // Panminerva Med. 2014. Vol. 56 (3). P. 233–244.

11. Grimes D.A., Jones L.B., Lopez L.M., Schulz K.F. Oral contraceptives for functional ovarian cysts // Cochrane Database Syst. Rev. 2014. Issue 4. Art.No. CD006134.

12. Kotrikadze KA, Gvenetadze AM, Sabahtarashvili TM. Clinical aspect, diagnostics and treatment of follicular ovarian cysts Georgian Med News. 2006 Jun;(135):21-4.

UDC 616.1–056 (477)

REGIONAL FEATURES OF THE DISEASE AND MORTALITY AS A RESULT OF THE CIRCULATORY SYSTEM DISEASES IN UKRAINE

Gandziuk V.

Senior Researcher of the Scientific Department of the Organization of Medical Care State Scientific Institution "Scientific and Practical Centre of Preventive and Clinical Medicine" State Administration, Kyiv, Ukraine

Abstract

The basic prevalence, morbidity and mortality from cardiovascular diseases. The data pointed to differentiate between regions primary indicators of morbidity, prevalence and accumulation index cardiovascular diseases.

Keywords: Diseases of the circulatory system, morbidity, mortality, prevalence, accumulation index of the circulatory system diseases.

Introduction. Cardiovascular pathology ranks first in the morbidity and mortality of the Ukrainian population. In the structure of the causes of mortality, in particular, the mortality rate of the adult population, cardiovascular diseases (CVD) is 66.5%, whereas the losses from oncopathology are 13.9% [1,6].

According to industry reports, it was found that mortality rates especially for the cause of death are not only demographic factors, but also the indicators characterizing not only the socio-economic situation, but also the activity of the health services [4–5].

One of the major classes of diseases that form the global burden of noncommunicable diseases (NCD) both in Ukraine and in the world are CVD.

The analysis of the dynamics of overall mortality indicates that by 2007 it steadily grew and began to decline from 2008. In the structure of causes of death, dis-

eases of the circulatory system, the second place - neoplasms, the third - the external causes of death (trauma and poisoning), consistently occupy the first place. Herewith the mortality from diseases of the circulatory system was growing steadily until 2008, and since 2009 began to decrease. Despite this, Ukraine indices are higher than in most European countries, Canada, USA, and Australia [2].

If the high incidence of cardiovascular diseases, particularly cardiovascular and cerebrovascular pathology are associated with the negative impact of unfavorable factors of the complex social and natural environment, then these data strongly suggest that the relatively high mortality from cerebrovascular disease, myocardial infarction and other forms of coronary heart disease depend on the imperfections of medical care [3,7-8].

The aim of the study was to conduct analysis and

the establishment of regional differences in mortality, incidence and prevalence of primary cardiovascular diseases.

Materials and methods. The study used official statistics, applied bibliographic, information-analytical, statistical methods of analysis.

Results and discussion. The current structure of causes of death for the population of Ukraine combines

elements of traditional and modern patterns of pathology, where the high death rate from endogenous causes - non-communicable diseases (cardiovascular diseases, tumors, respiratory diseases and digestive system) borders no less significant mortality from external causes (accidents, injuries and poisoning, infectious diseases, etc.). On average 86% of all deaths today in Ukraine falls into three main classes of causes of death: cardiovascular diseases, cancer and external causes.

Table 1

Mortality of the Ukrainian population by causes of death in 2011-2014 (per 100 thousands of the population)

Cause of death	2011	2012	2013	2014
Total deaths	1454,0	1454,5	1456,1	1470,4
Circulatory system diseases	963,4	957,5	968,2	989,8
<i>Including ischemic heart disease</i>	626,0	631,6	648,6	678,0
Respiratory diseases	39,1	37,2	36,1	34,4
Digestive diseases	55,2	60,8	61,5	58,7
Some infectious and parasitic diseases, including:	30,7	30,2	27,9	25,5
Neoplasms	194,6	203,2	202,7	195,1
Endocrine diseases, eating and metabolic disorders	5,5	5,5	5,3	5,2
Mental and behavioral disorders	3,2	3,4	3,6	3,7
Diseases of the nervous system	13,2	13	13,1	13,7
Diseases of the genitourinary system	6,5	6,9	6,7	6,3
External causes of death	92,7	90	87	93,3

The mortality rate of CSD in Ukraine over the past decade has increased 1.7 times, while in the EU, by contrast, almost equally decreased.

The highest mortality rate of CSD was registered in Ukraine in 2008 – 1039.4 per 100 thousands of population. Despite the reduction in mortality from CSD in the period from 2010 to 2012 (from 1013.9 per 100

thousands to 957.5 per 100 thousands respectively) in the construction of power-law dependence trend tends to moderate growth to the level of 2002. ($y = 0,1107x^3 - 4,5023x^2 + 51,513x + 840,16$), where $R^2 = 0,804$, indicating a high degree of the overlap trend line from the given data (Fig. 1).

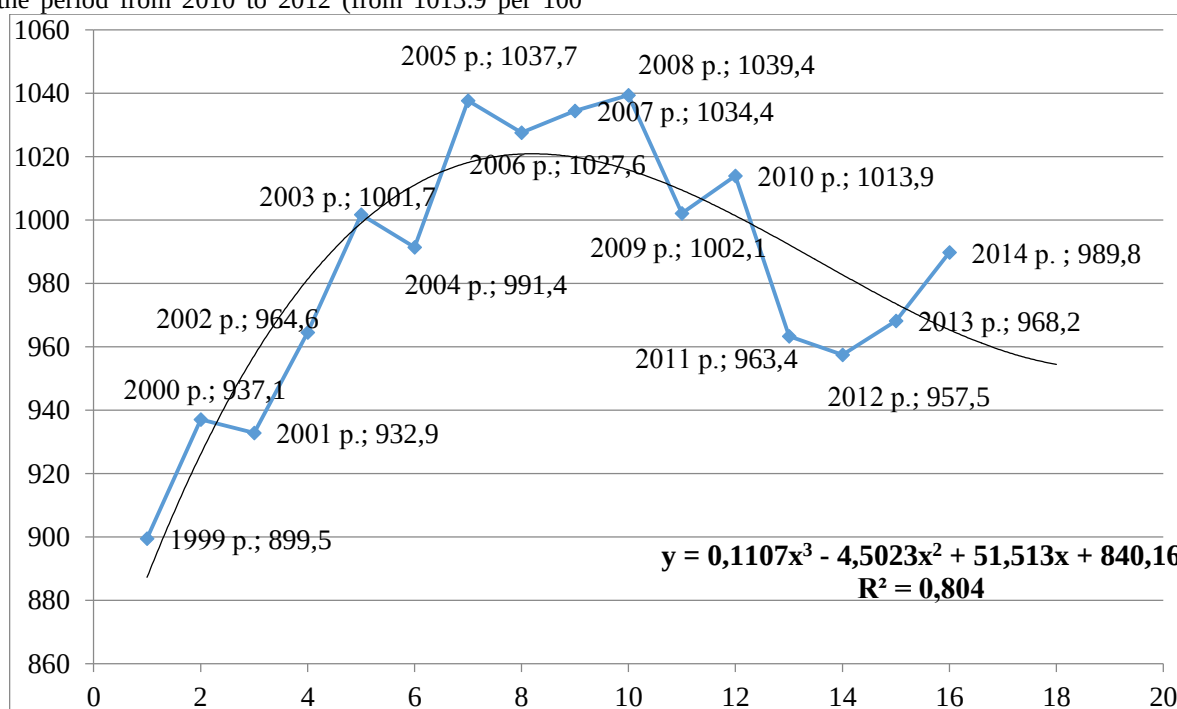


Fig. 1 - The dynamics of mortality of the Ukrainian population from diseases of the circulatory system in the 1999-2014 (per 100 thousands of the population)

The highest incidence of primary cardiovascular diseases was observed in 2015 in Dnepropetrovsk oblast – 6,959.2 per 100 thousands of population, Ivano-

Frankivsk oblast – 7567.8 per 100 thousands of population and Mykolaiv oblast - 8149.3 per 100 thousands of population. It is worth noting that the median value

of this indicator is typical for Sumy oblast – 4972.6 per 100 thousands of population, Kyiv oblast – 5,309.5 per 100 thousands and Vinnytsia oblast – 5331.6 per 100 thousands of population. The lowest incidence of primary CSD in 2015 was in Zaporizhia oblast - 3535.9 per 100 thousands, Kherson oblast – 4280.1 per 100 thousands Volyn oblast – 4554.4 per 100 thousands of population.

Table 2.
Main indicators of primary incidence and prevalence of circulatory system diseases (2008, 2011 and 2015)

Administrative unit	Primary morbidity (per 100 thousands of the population)			Prevalence (per 100 thousands of the population)			Accumulation index of the circulatory system diseases		
	2008	2011	2015	2008	2011	2015	2008	2011	2015
Ukraine	5363,6	5145,2	5064,2	55315,5	57967,2	63684,8	10,3	11,3	12,6
Vinnitsia Oblast	6237,7	5601,1	5331,6	62040,5	63288,7	72080,6	9,9	11,3	13,5
Volyn Oblast	4858,7	4145,1	4554,4	52509,8	51877,5	65759,5	10,8	12,5	14,4
Dnipropetrovsk Oblast	5650,9	5372,6	6959,2	60318,4	63466,6	80278,2	10,7	11,8	11,5
Donetsk Oblast	5663,8	5541,1	5832,1	55609,2	58967,2	66530,7	9,8	10,6	11,4
Zhytomyr Oblast	3083,9	3453,1	4859,6	47243,4	51519,1	71703,6	15,3	14,9	14,8
Zakarpattia Oblast	7587,1	6004,0	6025,1	54064,6	56124,6	66050,5	7,1	9,3	11,0
Zaporizhia Oblast	3383,0	3086,2	3535,9	53339,4	53421,8	64025,8	15,8	17,3	18,1
Ivano-Frankivsk Oblast	6580,6	6545,9	7567,8	50612,6	52481,9	65390,5	7,7	8,0	8,6
Kyiv Oblast	4256,3	4344,5	5309,5	59813,9	61543,5	77751,9	14,1	14,2	14,6
Kirovohrad Oblast	4101,5	4202,4	4923,0	58556,2	61351,9	75782,2	14,3	14,6	15,4
Luhansk Oblast	3551,1	3513,6	3195,2	58350,9	60353,2	70348,8	16,4	17,2	22,0
Lviv Oblast	5550,8	5343,2	5441,9	41392,8	44151,3	53432,5	7,5	8,3	9,8
Mykolaiv Oblast	5444,7	6387,5	8149,3	54784,9	59286,1	77510,8	10,1	9,3	9,5
Odessa Oblast	6096,8	6207,2	6465,1	57233,1	61190,6	72850,4	9,4	9,9	11,3
Poltava Oblast	5193,2	4414,7	4672,7	67742,3	66906,4	76809,0	13,0	15,2	16,4
Rivne Oblast	5207,3	4650,9	5483,0	44707,7	47399,6	64019,2	8,6	10,2	11,7
Sumy Oblast	3848,2	4131,7	4972,6	48742,2	51400,4	65511,7	12,7	12,4	13,2
Ternopil Oblast	4760,9	4808,9	5429,9	55628,0	58364,8	73292,7	11,7	12,1	13,5
Kharkiv Oblast	9219,6	8495,5	6014,1	59390,4	61306,0	66404,3	6,4	7,2	11,0
Kherson Oblast	5317,5	4792,6	4280,1	52585,8	55742,4	71588,4	9,9	11,6	16,7
Khmelnytskyi Oblast	5351,1	5669,1	6362,3	52704,2	60618,5	76361,4	9,8	10,7	12,0
Cherkasy Oblast	5212,1	5152,5	4735,3	61731,2	62622	67916,0	11,8	12,2	14,3
Chernivtsi Oblast	3594,1	4681,4	4815,9	49110,2	56290,0	71275,2	13,7	12,0	14,8
Chernihiv Oblast	4598,6	4403,2	4716,1	50583,7	54616,4	69194,0	11,0	12,4	14,7

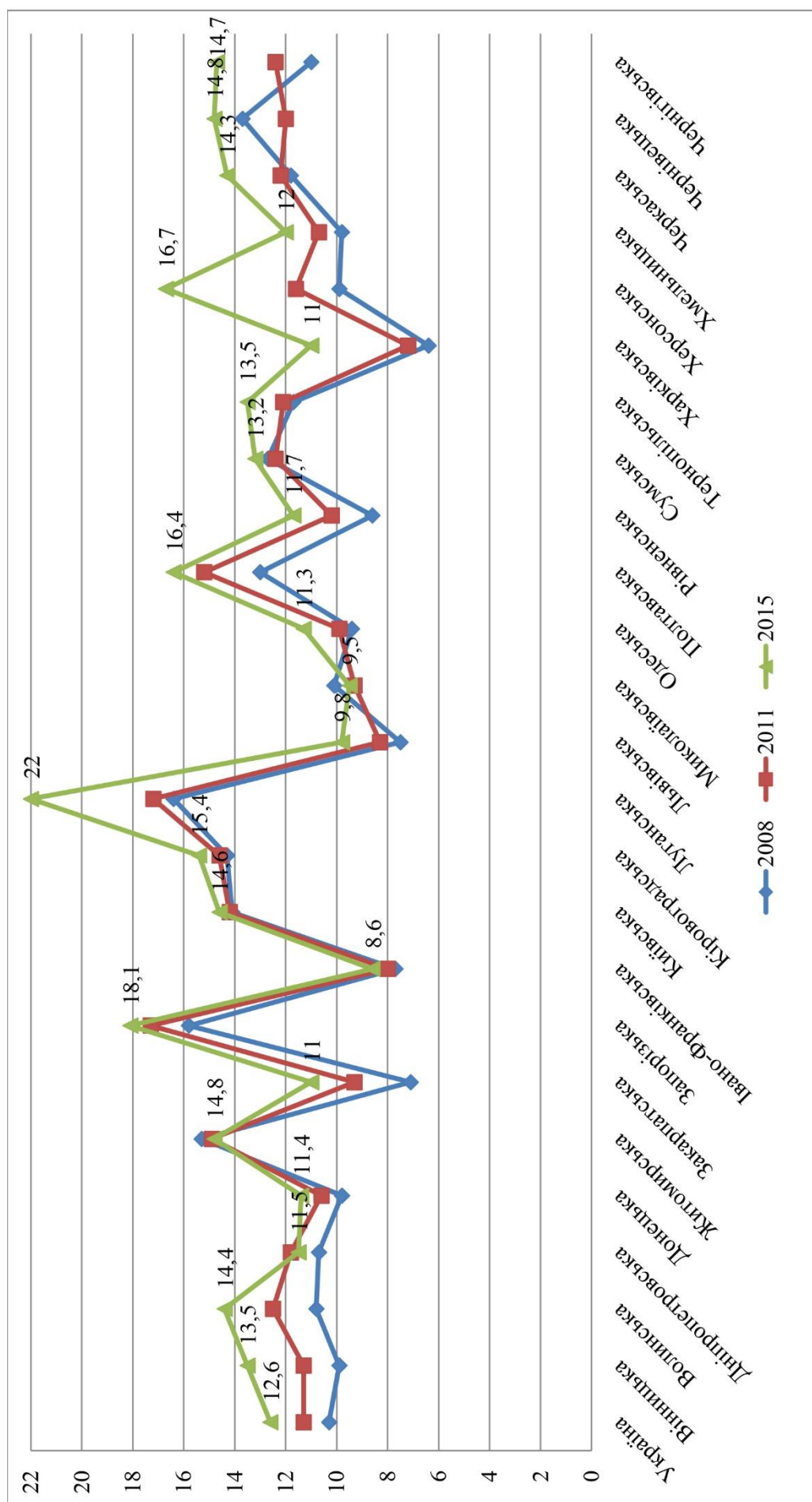


Fig. 3 – Dynamics of the accumulation index of the circulatory system diseases (2008-2015)

The prevalence of cardiovascular diseases in the regional aspect, despite the all-upward trend of this index is also characterized by a certain difference. When conducting a comparison of rates in 2008 and 2015 it was found that it has mostly grown in Zhytomyr oblast – by 34.11% (from 47243,4 per 100 thousands to 71703.6 per 100 thousands of population), Rivne oblast – by 30.17% (from 44,707.7 per 100 thousands to 64019.2 per 100 thousands) and Mykolaiv oblast – by 29.32% (from 54,784.9. per 100 thousands to 77510.8 per 100 thousands of population) respectively. (Table. 2).

When calculating the index of accumulation of diseases of the circulatory system, it was established that this index as the prevalence and incidence of the aforementioned class of primary disease tends to increase in most regions of Ukraine (Fig. 3).

Overall, the average value of the index accumulation of CSD in 2015 increased to 18.25% compared to the corresponding 2008 indices. These indicators were reduced only in Mykolaiv oblast (by 6.32%, from 10.1 in 2008 to 9.5 in 2015) and Zhytomyr oblast (by 3.38%, from 15.3 to 14.8, respectively).

Conclusions. The data obtained indicated a differentiation between regions in terms of primary morbidity, prevalence and accumulation index of CSD. Between the indicators of the primary incidence of CSD and the prevalence of diseases of this class, there are no reliable relationships among the population. In the accumulation of diseases of the circulatory system, the primary incidence is the forming symptom.

Therefore, when analyzing health indicators in the regions, it was found that Ukraine is characterized by a significant difference in the mortality rates of CSD and in terms of incidence and prevalence by region, due to problems with early detection, treatment and prevention mortality from this class of diseases in the population.

REFERENCES:

1 Dyachuk D.D. Poshyrenist' khvorob systemy krovoobihu sered dorosloho naselennya, yakomu

nadayet'sya medychna dopomoha u DNU «NPTs PKM» DUS / D.D. Dyachuk, Yu.B. Yashchenko, I.Yu. Lysenko // Visnyk problem biolohiyi i medytsyny. – 2015. – Vyp. 2, tom 1 (118). – S. 290–294.

2 Natsional'na dopovid' pro lyuds'ky rozvytok 2011. Ukrayina na shlyakhu do sotsial'noho zaluchennya [Elektronnyy resurs] / pid red. Ru Hriffit's. – K., 2011. – 124 s. – Rezhym dostupu: www.undp.org.ua/files/ua_95644NHDR_2011_Ukr.pdf. – Nazva z ekranu.

3 Stan demohrafichnoyi sytuatsiyi v Ukraini: problemy ta shlyakhy yikh vyrishennya / L. A. Chepelevs'ka, Yu. B. Yashchenko, O. A. Semenyuk, N. Yu. Kondratyuk // Ukrayina. Zdorov'ya natsiyi. – 2012. – # 2–3 (22–23). – S. 251–255.

4 Tsiborovs'kyi O. M. Dynamika demohrafichnoyi sytuatsiyi u zv'yazku z sotsial'no-ekonomichnymy umovamy v Ukraini / O. M. Tsiborovs'kyi. – K., 2010. – 99 s.

5 Chepelevs'ka L. A. Medyko-sotsial'ni osoblyvosti smertnosti naselennya Ukrainy / L. A. Chepelevs'ka // Ukrayina. Zdorov'ya natsiyi. – 2010. – # 4 (16). – S. 37–42.

6 Shchorichna dopovid' pro stan zdorov'ya naselennya, sanitarno-epidemichnu sytuatsiyu ta rezul'taty diyal'nosti systemy okhorony zdorov'ya Ukrainy. 2015 rik / za red. Kvitashvili O. ; MOZ Ukrainy, DU «UISD MOZ Ukrainy». – Kyiv : MVTs «Medinform», 2016. – 461 s.

7 Yashchenko Yu. B. Dynamika zakhvoryuvanosti ta smertnosti vnaslidok khvorob systemy krovoobihu v Ukraini (rehional'nyy aspekt) / Yu. B. Yashchenko, N. Yu. Kondratyuk // Ukrayina. Zdorov'ya natsiyi. – 2013. – 1 (25). – S. 20–27.

8 Yashchenko Yu. B. Dynamika zakhvoryuvanosti ta smertnosti vnaslidok khvorob systemy krovoobihu v Ukraini v rehional'nomu aspekti / Yu. B. Yashchenko, N. Yu. Kondratyuk // Visn. sots. hihiyeny ta orh. okhorony zdorov'ya Ukrainy. – 2012. – # 3 (53). – S. 25–29.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ ЗАДЕРЖКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В НЕФТЕГАЗОНОСНОМ РЕГИОНЕ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА**Жумалина А.К.***д.м.н., профессор, рук. кафедры детских болезней №1 с неонатологией
Западно-Казахстанский государственный медицинский университет
им. Марата Оспанова. РК, г. Актобе***Тусупкалиев Б.Т.***д.м.н., профессор кафедры детских болезней №1 с неонатологией
Западно-Казахстанский государственный медицинский университет
им. Марата Оспанова. РК, г. Актобе***Жарлыкасинова М.Б.***к.м.н., и.о. доцента кафедры детских болезней №1 с неонатологией
Западно-Казахстанский государственный медицинский университет
им. Марата Оспанова. РК, г. Актобе***ECOLOGICALLY DETERMINED DELAY IN THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN, LIVING IN THE OIL AND GAS REGION OF WESTERN KAZAKHSTAN****Zhumalina A.***Doctor of medical sciences, professor, head of the department of children's diseases No. 1 with neonatology. West Kazakhstan State Medical University named after Marat Ospanov, The Republic of Kazakhstan, Aktobe***Tusupkaliev B.***Doctor of medical sciences, professor of children's diseases No. 1 with neonatology. West Kazakhstan State Medical University named after Marat Ospanov, The Republic of Kazakhstan, Aktobe***Zharlykasimova M.***Candidate of Medical Sciences, acts as an assistant professor of children's diseases No. 1 with neonatology. West Kazakhstan State Medical University named after Marat Ospanov, The Republic of Kazakhstan, Aktobe***Аннотация**

По результатам исследований установлена большая распространенность низкорослости среди детей, проживающих длительное время в нефтегазоносном регионе в среднем 22,2 % против 7,8 % в контрольном регионе. Проведено обоснование экологически детерминированной задержки физического развития детей, проживающих в нефтегазоносном регионе Западного Казахстана.

Abstract

According to the results of the research, a large prevalence of short stature is found among children who live in the oil and gas region for a long time in the middle 22.2% against 7.8% in the control region. The rationale for the environmentally determined delay in the physical development of children living in the oil and gas region of Western Kazakhstan has been substantiated.

Ключевые слова: экология, дети, заболеваемость, физическое развитие, гормоны.**Keywords:** ecology, children, morbidity, physical development, hormones.

Интенсивное использование богатейших природных залежей хромовых и никелевых руд, фосфатов, нефти, газа и других на протяжении последних 50 лет в Западном регионе Казахстана привело к возникновению экологической напряженности. Антропогенные загрязнения окружающей среды во многих регионах Казахстана создают напряженную экологическую ситуацию, представляющую потенциальную опасность для здоровья народа, прежде всего для роста и развития детского населения. Воздействие этих неблагоприятных факторов нарушает рост, развитие детей, многие функции организма, которые в силу анатомо-физиологических особенностей в этот период еще несовершенные, неустоявшиеся и легко нарушаются. В связи с этим, особое значение приобретают мероприятия, осуществляемые в области здравоохранения, направленные на совершенствование системы активного наблюдения за состоянием здоровья населения и, в

первую очередь, детей и подростков, проживающих в условиях загрязнения окружающей среды продуктами нефти и газа. Физическое развитие является важнейшим интегральным показателем состояния здоровья всего, и в том числе детского населения страны. Изучение особенностей физического развития у детей в условиях наступающего глобального загрязнения окружающей среды становится актуальной проблемой не только для Казахстана, но и всего мирового сообщества. В связи с этим исследование механизмов формирования низкорослости у детей диктует необходимость разработки методов ранней диагностики низкорослости, обусловленной факторами внешней среды. Необходимо отметить, что до настоящего времени отсутствуют методы ранней диагностики низкорослости у детей при загрязнении окружающей среды соединениями хрома и продуктами нефтегазопере-

работки. На рост и развитие существенное воздействие оказывают нарушения деятельности желез внутренней секреции. Процессы роста и полового созревания находятся в тесной взаимосвязи, морфологическая и функциональная сопряженность которых объясняется единой гипоталамо-гипофизарной регуляцией. Многочисленные клинические наблюдения подтверждают это положение. В связи с этим, разработка новых программ своевременной диагностики, лечения и профилактики экологически детерминированной задержки физического развития детей, проживающих в экологических неблагоприятных регионах, является чрезвычайно актуальной задачей. Системный подход, включающий комплексное изучение физического развития детей школьников для выявления причин и механизмов низкорослости у детей при загрязнении окружающей среды продуктами нефтегазопереработки, является перспективным направлением в охране здоровья подрастающего поколения нашей страны и организации лечебной и профилактической и реабилитационной помощи.

Цель исследования: Обоснование экологически детерминированной задержки физического развития детей, проживающих в нефтегазоперерабатывающем регионе Западного Казахстана.

Клиническая характеристика и методы исследования

В соответствии с целями и задачами работы, проведено обследование поэтапно. 1 этап: Программа углубленного обследования включала подробный сбор анамнеза методом анкетирования, личного обследования и наблюдения: течение антенатального и постнатального периодов, перенесенные заболевания, анализу подвергались данные семейного анамнеза, включающего возраст родителей к рождению ребенка, длительность проживания в том или ином регионе, показатели длины роста родителей, наличие эндокринных и соматических заболеваний в роду, проанализированы социально-бытовые условия детей (режим дня, особенности питания, состав семьи, вредные привычки, качество жилья и др.). Проведены исследования и проанализированы показатели физического развития, функционального состояния и состояния здоровья детей и подростков.

Дизайн когортного проспективного исследования:

	Низкорослость есть	Низкорослости нет	
Воздействие есть Опытная группа - газоперерабатывающий регион)	136	475	611
Воздействия нет Контрольная группа (п. Кобда)	48	573	621

Как показал анализ сравнительных результатов исследования, физическое развитие детей, проживающих в нефтегазоносных регионах имеет свои особенности. Это, прежде всего, количественные несоответствия.

Так, длина тела девочек контрольной группы составляет 122 см в 7 лет и 164 см – в 17 лет; в среднем увеличение длины тела у них составляет 4 см в год. Максимальная годовая прибавка отмечена в

2 этап: а) выявление детей с задержкой роста; проведение гормонального исследования (T_3 , T_4 , ТТГ); исследование костного возраста; ультразвуковое исследование щитовидной железы;

3 этап: Разработка клинко-лабораторного метода ранней диагностики низкорослости у детей, проживающих в нефтегазоносных регионах.

Для изучения физического развития детей были использованы антропометрические измерения (длины и массы тела) по унифицированной методике. Исследования проводились в первую половину дня (натощак). Длину тела измеряли в положении стоя, точность измерения 0,5 см, а взвешивание – на предварительно выверенных весах. Точность измерения массы тела ± 50 г. Обследование включало общепринятые клинко-лабораторные методы исследования. Проводились инструментальные методы исследования органов дыхания, пищеварительной и мочевыделительной систем, консультации специалистов: невропатолога, окулиста, отоларинголога, эндокринолога, ортопеда и др. по показаниям.

Для установления «костного возраста» (КВ) проводилась рентгенография кистей рук с захватом лучезапястных суставов, в связи с наличием в этой части скелета многочисленных ядер окостенения и эпифизарных зон. Проводилось гормональное исследование плазмы крови на содержание тироксина (T_4), трийодтиронина (T_3), тиреотропина (ТТГ), фолликулостимулирующего (ФСГ), лютеинизирующего (ЛГ) иммуноферментным анализом (ИФА). Кровь забирали у детей утром, натощак между 7 и 10 часами. Статистические методы. Статистическая обработка данных проводилась в программе SAS, версия 9,2.

Результаты исследования

Оценка результатов скрининга и мониторинга физического развития детей, проживающих в нефтегазоносных регионах

В соответствии с целями и задачами работы проведено обследование детей, проживающих с рождения вблизи нефтегазоносного региона (п. Жанажол) в возрасте от 7-17 лет. В качестве контрольной обследована группа школьников (7-17 лет), проживающих в районе относительно экологического благополучия (п. Кобда).

11 лет и составляет 7 см за год. У девочек п. Жанажол длина тела увеличивается со 117,5 см до 162,5 см, а среднее увеличение длины тела у них составляет 4,3 см в год, с максимальной прибавкой в 11 лет, как и у девочек контрольной группы.

Увеличение массы тела у девочек происходит на протяжении всего исследуемого периода и составляет у контрольной группы 23,3 кг в 7 лет и 56,6 – в 17 лет. В среднем увеличение массы тела у них

составляет 3,2 кг, с максимальной годовой прибавкой в 11-12 лет на 5,8 кг. У девочек п. Жанажол масса тела увеличивается с 21,5 кг до 54,7 кг. Среднее увеличение массы тела составляет 3,2 кг. Максимальная прибавка в 12 лет и составила - 6,1 кг.

Так у мальчиков п. Жанажол в этот же период длина тела возрастает со 119,8 см до 167,5 см. Средняя годовая прибавка длины тела составляет 4,6 см. Максимальное увеличение длины тела у мальчиков п. Жанажол отмечается нами в 14 лет и составляет, в среднем, 9,1 см. Аналогичное максимальное увеличение длины тела у мальчиков контрольной группы отмечается тоже в 14 лет, но составляет, в среднем, 9,9 см за год. Увеличение массы тела мальчиков, проживающих вблизи газоперерабатывающих предприятий, представлены в таблице 26. Так, масса тела контрольной группы возрастает с 23,5 кг в 7 лет до 65,9 кг в 17 лет; в среднем годовая прибавка составляет 4,1. У мальчиков п. Жанажол эта величина изменяется следующим образом: с 20,3 кг до 63,8 кг. А средняя годовая прибавка составляет, в среднем 4,3 кг. Максимальные годовые прибавки массы тела у мальчиков п. Жанажол совпадают с максимальными прибавками длины тела, т.е. в 14 лет, и составляют 9,6 кг за год. У мальчиков контрольной группы максимальные годовые прибавки массы тела происходят в 14 лет, также как и длина тела, и составляет, в среднем, 9,5 кг за год.

Первый перекрест графических кривых по длине тела у мальчиков и девочек п. Жанажол приходится на 10 лет, тогда как в контрольной группе он отмечается в 9 лет. Второй перекрест по длине тела у девочек и мальчиков п. Жанажол приходится на 13 лет, в контрольной группе на 13-14 лет. По массе тела отмечается первый перекрест графических кривых изучаемого отрезка у детей контрольной группы в 9-10 лет, а у детей, проживающих вблизи газоперерабатывающих заводов – в 9 лет. Второй перекрест у детей п. Жанажол в 12 лет, а в контрольной группе по массе тела приходится на 13,5-14 лет.

По абсолютным значениям средних величин грудной клетки нами выявлено максимальное увеличение скорости роста у девочек в 12-13 лет и составляет: у девочек контрольной группы 6,7 см, а у девочек п. Жанажол – 5,3 см за год при том, что средняя годовая прибавка составляет 2,1 см у контрольных, а у девочек п. Жанажол 1,9 см. У мальчиков п. Жанажол средняя годовая прибавка окружности грудной клетки составляет 1,3 см, а в контрольной 1,7 см. Максимальную скорость роста по окружности грудной клетки у мальчиков мы отмечаем в 12-13 лет, как и у девочек, но увеличение размеров у них несколько ниже и составляет 3,0 см у мальчиков п. Жанажол и 3,6 см у мальчиков п. Кобда.

Следует отметить, что у школьников, проживающих в п. Жанажол, отмечается отставание сроков развития на 2-2,5 года, при сравнении с данными, полученными у детей, проживающих в экологически благополучном регионе. Об этом свидетельствуют и сроки годовых перекрестов. Таким

образом, обобщая полученные результаты сравнительного анализа основных показателей физического развития детей из разных регионов проживания, можно с уверенностью говорить о том, что сложившиеся к настоящему времени условия среды в исследуемых регионах оказывают неблагоприятное влияние на рост и развитие детей.

Многофакторный анализ анамнестических данных детей, проживающих в нефтегазоносном регионе

Нами были проанализированы анамнестические данные детей, проживающих в регионе. Проведенный анализ историй развития (ф.112) и сведения, полученные от детей и родителей, показали, что все обследованные родились и постоянно проживают в исследуемом регионе.

Возраст родителей к моменту рождения ребенка колебался от 16 (1 случай) до 43 лет у матери и от 21 до 51 у отцов, что не отличается от средних цифр в популяции. Средний возраст матерей 25,7 лет, отцов 27,3 года. По данным, полученным о состоянии здоровья родителей, было установлено, что здоровыми оказались 153 матери и 185 отцов. Остальные имели ту или иную патологию. Причем количество больных матерей увеличивалось соответственно от 43, 1% до 60,5%. От 1-й беременности родилось 51,2% детей, от 2-й беременности – 24,4%, от 3-й и более – 24,1%; от 1-х родов 58,7%, от 2-х – 32%, от 3-х и более – 9,3%; беременность протекала нормально у 57,2% матерей, роды – у 62%.

Проанализирована частота перинатальных патологических факторов у детей (неблагоприятного исхода предыдущей беременности, токсикоза и угрозы прерывания беременности, патологических родов: преждевременных, стремительных, со стимуляцией, в ягодичном предлежании и прочих; асфиксии, родовой травмы и болезней новорожденных). С увеличением степени ЗР (задержка роста) увеличивался с $53 \pm 6\%$ до $71 \pm 5\%$ ($P < 0,05$) удельный вес детей, имеющих перинатальную патологию. Число перинатальных факторов составило соответственно 1,69 до 2,01.

В целях более углубленной характеристики детей, мы проанализировали их антропометрические показатели к сроку родов. Ретроспективный анализ показал, что среднюю длину и массу тела при рождении имели, соответственно 326 (51,3%) новорожденных, ниже среднего – 279 (44,9%), выше среднего – 6 (1%). Следовательно, более трети детей при рождении имели показатели длины и массы тела ниже средних. Анализ вскармливания показал, что на естественном вскармливании находилось 66% детей, в том числе, до года – 20%, 7,2% получали грудь до 2-х лет и более. На раннем искусственном вскармливании было 28% детей.

Таким образом, обобщая полученные результаты анамнестического исследования, нужно отметить, что наблюдаемые нами дети имели достаточно высокую степень перинатального риска, о чем свидетельствует высокая частота экстрагениальной патологии и осложнений беременности и родов. Анализ заболеваемости детей первого года

жизни показал, что из обследованных детей – 20,5% страдали рахитом, 10,5% – гипотрофией, 34,5% – анемией. Рахит выявлялся чаще у мальчиков (58%). У половины детей рахит выявлен в возрасте 7-9 месяцев. У детей, находящихся на грудном вскармливании, рахит выявлен в 25% случаев, у детей, находящихся на искусственном, рахит выявлен в 42% случаев. Среди обследованных гипотрофия выявлена в 10,5% случаев. В основном, чаще заболевали (51,2%) девочки.

Таким образом, характерными чертами постнатального анамнеза явились высокая частота фоновых заболеваний (66%) и высокий индекс инфекционной заболеваемости. Фоновым заболеваниям, в основном, подвержены дети, находящиеся на искусственном вскармливании.

Клинико-функциональные показатели детей с низкорослостью, проживающих в нефтегазовом регионе.

Нами был проведен опрос обследуемых детей на наличие жалоб. Жалобы детей трудно оценить объективно, так как некоторые дети жалобы предъявляли самостоятельно, охотно, достаточно пространно и чуть ли не профессионально, что очевидно связано с частыми обращениями к врачам, а большая часть детей отвечали только на вопросы и возможно не всегда достоверно. После проведения опроса было установлено, что со стороны дыхательной системы жалобы на затрудненное носовое дыхание, выделения из носа, кашель, мокроту предъявляли 125 (26%) детей. Со стороны сердечно-сосудистой системы – боли в области сердца, сердцебиение, боли в суставах – 91(19%). Жалобы на боли в животе, тошноту, плохой аппетит, изжогу, боли в правом подреберье, склонность к запорам наблюдались у 26%. 22 (5,0%) детей отмечали боли в пояснице. Кроме того, следует отметить, что, несмотря на явную патологию со стороны кожи, дыхательной системы, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем, часть детей, а именно 25%, жалоб не предъявляла, что свидетельствует о том, что имеющийся у них симптомокомплекс стал привычным и воспринимался как естественное «нормальное» состояние. На первом уровне обследования у детей обычно не выявляется функциональная патология систем и органов, не отражается состояние кожи, эндокринной системы, костно-мышечного аппарата. На втором и третьем уровне обследования проводилось углубленное клиническое исследование детей с привлечением специалистов и использованием лабораторно-инструментальных методов диагностики.

Анализ изменений со стороны кожи и слизистых показал, что наиболее часто встречающимися клиническими симптомами являются бледность у 68,3% детей, сухость, шелушение у 54,2%, расчесы (12%), лихенизация (11,2%), заеды (9,6%), географический язык (13,1%), сухость губ у (22%). Следует отметить достаточно высокую распространенность не считающихся характерными для детей кожных симптомов, нарушения пигментного обмена у 5,7%. У 12,1% – гипертрихоз, у 9,2% – тро-

фические нарушения ногтей. Высока частота изменений со стороны костно-мышечной системы. У 9,2% детей – снижен тонус мышц передней брюшной стенки, у 19,7% выявлена деформация грудной клетки (нарушение соотношения передне-заднего и боковых размеров), что может быть проявлением перенесенного рахита. У 1,5% констатированы искривления конечностей. Преобладающей патологией со стороны костной системы явилось нарушение осанки у 22,6% детей.

Всем детям проводилось исследование функции внешнего дыхания с помощью пневмотахометра. Анализ результатов показал, у детей имеется вентиляционная недостаточность у 24,1%. И у большей части обследованных (60,1%) выявлена вентиляционная недостаточность по обструктивному типу, в основе обструктивной вентиляционной недостаточности лежат бронхоспазм, отек слизистой оболочки дыхательных путей, гиперсекреция слизи, а также нарушения эластичности легочной ткани. По п. Жанажол встречалась рестриктивная вентиляционная недостаточность у детей (25 %) с рецидивирующим обструктивным бронхитом, а 75 % не имели бронхолегочной патологии, причиной у них могло быть уменьшение легочных объемов (ЖЕЛ), в результате уменьшения податливости грудной клетки, вследствие ее деформации, нарушения осанки. Таким образом, несмотря на то, что дети не предъявляли жалоб, у них имелась обширная симптоматика со стороны дыхательной системы, которая в части случаев подтверждала наличие патологии, а у ряда детей явилась основой для постановки диагнозов, которые ранее не были выставлены. Помимо объективного обследования и спирографии в диагностике патологии верхних дыхательных путей большую роль играли осмотры детей отоларингологом, которые давали возможность топической диагностики патологического процесса и, в определенной мере, позволяли дифференцировать аллергические и воспалительные процессы верхних дыхательных путей.

Анализ состояния пищеварительной системы и полости рта показал, что у 75% детей обложен язык, чаще всего это беловатый налет, больше у корня, иногда с сероватым оттенком. У 50% детей имелась болезненность в эпигастриальной области, у 12% болезненность по ходу кишечника или в области пупка. После проведения фиброгастроскопии были выставлены и подтверждены диагнозы: по п. Жанажол выставлен впервые диагноз хронического гастродуоденита у 10-и (2,07), а у 4-х (0,82%) сочетанная патология пищеварительной системы и хронической патологии носоглотки. При объективном обследовании у 4,5% детей наблюдалась пастозность век. Проведенное УЗИ мочевого пузыря подтвердил диагноз у 5-и детей. Все дети были осмотрены эндокринологом и при анализе патологии эндокринной системы, были выявлены более низкие цифры встречаемости патологии у детей младшей школьной группы, что возможно связано с особенностями пубертатного возраста.

С целью полной характеристики процессов роста и зрелости детей проанализированы данные о

рентгенологическом возрасте. По газоперерабатывающему региону (п. Жанажол) у 328 детей. У большинства из них отмечалось замедление ossификации: у 198 (60,4%) – соответствует паспортному, отставание не более чем на 2 года – 114 (34,9%) и более двух лет – 16 (4,7%). Следует отметить, что по обследуемым регионам у девочек реже, по сравнению с мальчиками, отмечалась значительная степень ossификации (> 2 лет) (соответственно 31,6% и 68%).

Характеристика показателей лабораторного обследования наблюдаемых групп детей.

Нарушение тех или иных желез внутренней секреции растущего организма существенно воздействует на его рост и развитие, что и диктует необходимость изучения этой проблемы у детей с отставанием физического развития. Ростовым эффектом обладают соматотропный гормон гипофиза, значение которого возрастает после 3-х лет и уменьшается с активацией полового созревания, тиреоидные гормоны, а также половые гормоны, способствующие росту в пре- и пубертатный период развития. Поскольку до наступления препубертатного периода в возрасте 7-10 лет уровень исследованных гормонов относительно постоянен, мы сочли возможным объединить таких детей в одну группу.

Содержание тиреоидных гормонов в крови, проживающих в газоперерабатывающем регионе (п. Жанажол), с возрастом снижается, что подтверждается статистически ($P < 0,05$) и достигает наименьших значений к 12 годам. Далее показатели к 17 годам повышаются, но, тем не менее, отличаются достоверно от показателей контрольной группы.

У девочек обеих групп, проживающих в п. Жанажол, содержание в крови трийодтиронина (T_3) варьирует от 1,2 нг/мл до 2,0 нг/мл, существенно не отличается у девочек разного возраста. Отмечается достоверная разница по уровню содержания тироксина (T_4). С возрастом содержание тироксина снижается, достигая минимального значения к 12 годам до $77,0 \pm 0,70$ нг/мл. Хотя к 16-17 годам показатели T_4 повышаются до $88,9 \pm 0,69$ нг/мл, они отличаются достоверно от показателей контрольной группы ($P < 0,05$) и не обеспечивают ту физиологическую необходимость этого возраста.

Что касается концентрации в крови тиреотропного гормона (ТТГ), то следует отметить, что он варьирует и значительно падает к 16-17 годам до $0,9 \pm 0,07$ мМЕ/мл, возможно, это ответная реакция на повышение T_4 .

Анализ показателей тиреоидных гормонов в крови у мальчиков, проживающих вблизи газоперерабатывающих предприятий, показал, что с возрастом показатели снижаются (статистически значимо) так же, как и у девочек, достигая наимень-

ших значений к 14 годам. К 17 годам показатели несколько увеличиваются, но незначительно и отличаются достоверно от показателей контрольной группы.

У детей, проживающих вблизи газоперерабатывающих заводов, показатели тиреоидной системы значительно снижены. С возрастом показатели увеличиваются, происходит активация, но не достаточная для обеспечения физиологических потребностей необходимых для активации физического развития в пре- и пубертатный период, что возможно и объясняет задержку роста у детей, проживающих вблизи газоперерабатывающих заводов. Содержание гонадотропинов до 13-14 лет варьируется в относительно узких пределах, не отличаясь существенно от исходного уровня.

Проведенные исследования показали, что у детей, проживающих в нефтегазоносном регионе с возрастом показатели гонадотропинов увеличиваются: так, содержание лютеинизирующего гормона (ЛГ) к 13 годам увеличивается почти в 5,5 раз, а к 17 годам у детей в п. Жанажол – $4,96 \pm 0,29$ мМЕ/мл, а в контрольной группе составил $8,0 \pm 0,19$ мМЕ/мл.

Из вышесказанного следует, что наблюдается низкое содержание ЛГ и это отражается на показателях полового развития, полового созревания детей, особенно проживающих вблизи газоперерабатывающих заводов.

Возможно, что для обеспечения полового созревания необходима более высокая, чем в нормальных условиях, концентрация ЛГ.

Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ) у всех детей и подростков так же равномерно нарастая достигал максимума к 17 годам и составил у девочек, проживающих в газоперерабатывающем регионе – $5,6 \pm 0,31$ мМЕ/мл и в контрольной группе – $11,01 \pm 0,22$ мМЕ/мл. Это указывает на то, что опять показатели ниже у детей, проживающих в газоперерабатывающем регионе. По-видимому, необычное соотношение гонадотропинов, выявленное у детей, проживающих в исследуемом регионе, с отставанием полового развития отрицательно сказывается на последнем. Хотелось бы отметить, что концентрация гонадотропинов с возрастом нарастала, но все же не достигала уровня, характерного для детей контрольной группы и к 17 годам.

Особенно важное значение для практики имеет определение инсулиноподобного ростового фактора (ИРФ), ответственного за реализацию биологического эффекта гормона роста на уровне тканей и регуляцию функции соматотрофов по типу обратной связи. ИРФ 1 циркулирует в крови в связанном состоянии.

У 30 детей с задержкой роста исследовано содержание ИРФ-1 в крови. Исследование содержания ИРФ-1 выявило снижение их концентрации (рисунок 1).

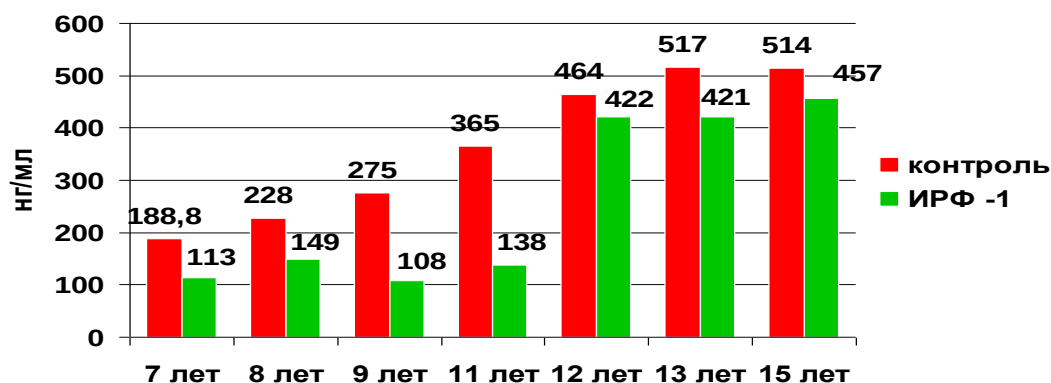


Рис. 1 – Содержание ИРФ-1 в крови детей с ЗР

Сопоставление приведенных показателей указывает на значительно сниженные цифры ИРФ-1 у детей газоперерабатывающего региона.

Пик темпов роста отмечается в III и IV стадии пубертатного периода (по Таннеру) и обычно заканчивается к V стадии. Содержание ИРФ-1 отражает эндогенную секрецию СТГ. У обследуемых нами детей не выявлено четкого повышения ИРФ-1 в пубертатном периоде.

Основные причины и клинические формы низкорослости и разработка клинко-лабораторных методов ранней диагностики, прогнозирования низкорослости детей, проживающих в нефтегазоносном регионе

После проведенного углубленного обследования детей, проживающих в нефтегазоносном регионе, нами был проведен анализ причин низкорослости согласно классификации Silver, как наиболее полной классификации причин низкорослости в детском возрасте.

Учитывая то, что большой процент обследуемых нами детей не вошел в группы классификации, предложенной Silver [1963], мы распределили детей в рамках нами разработанной рабочей классификации следующим образом (таблица 3). Таким образом, согласно предложенной нами рабочей классификации, была выделена группа детей с экологически зависимой низкорослостью: по п. Жанажол – 48,1%. ($P < 0,05$).

Таблица 3

Рабочая классификация низкорослости у детей, проживающих в исследуемом регионе

№	Причины низкорослости	Число детей с ЗР	
		абс.	в %
1.	Церебрально- эндокринные	28	4,3
2.	Наследственные	2	0,3
3.	Соматогенные	52	7,8
4.	КЗР	192	28,9
5.	Экологически зависимая низкорослость	385	58,1
6.	Прочие	4	0,6

Для разработки клинко-лабораторных методов ранней диагностики и прогнозирования низкорослости у детей при воздействии продуктов нефти и газа окружающей среды, нами была проведена корреляционная связь между показателями средовых факторов (внутренней и внешней) и физическим развитием ребенка. Анализ корреляционной взаимосвязи социально-обусловленных средовых факторов, способных воздействовать на физическое развитие детей, доказал их мультифакториальность, со средним значением корреляции – 0,61, без преобладания какого-либо ведущего экстремального фактора риска. В нашей работе проанализированы парные коэффициенты корреляции длины и массы тела – двух ведущих антропометрических показателей – с рядом морфологических и функциональных показателей у детей 7-17 лет. А именно, мы проводили корреляционную связь между показателями роста у детей, проживающих в п. Жанажол с содержанием тиреоидных гормонов

(Т₃, Т₄, ТТГ), половых гормонов (ЛГ, ФСГ) и ИРФ-1. И получили следующие результаты.

У детей газоперерабатывающего региона установлена прямая сильная связь с содержанием Т₃ (0,77), но сильная обратная связь с содержанием Т₄ и ТТГ (соответственно -0,71 и -0,74). Зарегистрирована отчетливая прямая связь между содержанием половых гормонов (ЛГ и ФСГ) и длиной тела и равна (соответственно 0,94 и 0,93). Выявлена прямая средняя корреляционная связь низких показателей роста у детей, проживающих в газоперерабатывающих регионах, с ИРФ-1, которая составила, в среднем, 0,68.

Таким образом, в целом, полученный материал дает представление о взаимодействии и взаимовлиянии различных факторов между собой, о силе влияния на уровень физического развития.

Таким образом, выявленные особенности клинко-лабораторных данных показателей у детей с

низкорослостью, проживающих в п. Жанажол обусловлены адаптационным состоянием, направленным на обеспечение функции организма и находящимся на грани нормы и патологии. Клиническое значение данного состояния заключается в том, что оно не может быть компенсировано социальными

факторами, а осуществляется только за счет морфо-функциональных перестроек самого организма. Эти дети и дети группы риска нуждаются, прежде всего, в проведении лечебно-оздоровительных мероприятий.

ЛЕТАЛЬНОСТЬ ПРИ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ (ПАНКРЕОНЕКРОЗЕ): ПРИЧИНЫ, ИММУНИТЕТ

Островский К.А.

кандидат мед. наук, ординатор хир. отделения

Отделенческая клиническая больница на ст. Петрозаводск,

г. Петрозаводск

Хухарева А.О.

студентка

Петрозаводский гос. университет, Медицинский институт,

г. Петрозаводск

Сенчуков В.С.

студент

Петрозаводский гос. университет, Медицинский институт,

г. Петрозаводск

Островский А.Г.

кандидат мед. наук, доцент,

кафедра общей и факультетской хирургии

Петрозаводского госуниверситета, Медицинский институт, г.Петрозаводск

MORTALITY IN ACUTE PANCREATITIS (PANCREATIC NECROSIS): CAUSES, IMMUNITY

Ostrovsky K.

Ph.D. in Medicine, resident physician of surgery department of regional clinical hospital at Petrozavodsk

station

city of Petrozavodsk

Khukhareva A.

student of Petrozavodsk State University, Medical Institute

city of Petrozavodsk

Senchukov V.

student of Petrozavodsk State University, Medical Institute

city of Petrozavodsk

Ostrovsky A.

Ph. D in Medicine, docent of Petrozavodsk State University, Medical Institute

city of Petrozavodsk

Аннотация

Представлена летальность при ОП (панкреонекрозе) в количественном отношении (и в абсолютных цифрах), которая до 2012 г. продолжала расти, а в последние годы несколько снизилась. В процентном отношении имеется снижение с 2013г. по г.Петрозаводску, что находит объяснение в связи с применением новых оперативных технологий.

Послеоперационная летальность при операциях по поводу ОП при применении открытых лапаротомий тоже растёт по годам до 2012 г. Эта тенденция меняется с 2013 г., когда начали применять, новые, более щадящие оперативные методы– малоинвазивные вмешательства.

Однако, послеоперационная летальность остаётся достаточно высокой. Несмотря на её медленное снижение с 2013 г., ниже 20,6 % по г.Петрозаводску она не падает.

Кроме того, показателем тяжести ОП является состояние иммунитета, характеризующего течение процесса. Нами для экспресс-определения использованы интегральные показатели, позволяющие на основании гемограммы Шиллинга в считанные минуты оценить количество лимфоцитов (первичного звена иммунитета) и состояние иммунокомпетентной системы (ИКС), что дает возможность проследить динамику течения заболевания и определить необходимое лечение.

У всех больных отмечено снижение иммунитета, что проявилось снижением количества лимфоцитов и выраженными изменениями ИКС.

У умерших больных иммунитет угнетён более резко, чем в других исследованных группах.

Abstract

Mortality in acute pancreatitis (pancreatic necrosis) presented here quantitatively and in absolute terms has kept growing till 2012 but has somewhat decreased in recent years. The mortality has decreased in percentage correlation in Petrozavodsk since 2013 due to new surgical techniques application.

Postoperative mortality in operations for acute pancreatitis after using open laparotomy also kept growing yearly till 2012. This tendency has changed since 2013 when new impact minimization techniques — minimally invasive interventions have been used.

Postoperative mortality, however, is still rather high. Despite its slow decrease since 2013, it has not fallen less than to 20,6 % in Petrozavodsk.

Furthermore, the patient's immune state characterizing the disease progression serves as the severity factor of acute pancreatitis. To follow the dynamics of disease course and administer the necessary treatment we used integral indicators in an express analysis on the basis of the Schilling hemogram to evaluate the lymphocyte number (primary element of immunity) and the condition of immune competence.

All patients had decrease in immunity manifested in the decrease of lymphocyte number and expressed changes in immune competence.

In dead patients the immunity was suppressed more drastically than in other groups studied.

Ключевые слова: острый панкреатит (ОП); панкреонекроз; летальность; иммунитет и интегральные показатели иммунитета.

Keywords: Acute pancreatitis (AP); pancreatic necrosis; mortality; immunity and integral indicators of immunity.

Цель и задачи исследования: В результате проведенного исследования нами поставлено несколько задач:

частота и причины смерти больных с тяжёлым ОП (попытаться определить какие из причин являются фатальными);

определить происходящие процессы в иммунном зеркале больных с ОП (панкреонекрозом);

далее посмотреть в аналогичной группе больных ОП (стадия панкреонекроза), где иммунитет корригирован иммуномодулятором (ронколейкином);

и, наконец, определить как выглядело иммунное зеркало перед смертью.

Материал исследования:

По частоте среди острых заболеваний органов брюшной полости ОП давно вышел на первое место.....

ОП протекает тяжело, летальность высока, что приводит к необходимости применения хирургических методов лечения. Однако, летальность среди оперированных больных чрезвычайно высока, только в последние годы наметились тенденции к её некоторому снижению. Этот «прогресс» связан с внедрением малоинвазивных методик лечения, в основном ультразвуковых пункций и дренирование брюшной полости без «больших» лапаротомий (3,4, 9,11,12).

Кроме того, следует отметить, что в течение ряда лет нами исследовались иммунология при ОП (2,5,6,8,10).

Летальность. Одним из важных показателей лечения и, особенно хирургического, является летальность.

В структуре **летальности** от острой хирургической патологии органов брюшной полости ОП прочно удерживает первое место. Так, в Москве летальность от ОП в последние три года остается в пределах 24–27 %.

Примерно у 80–85% пациентов наблюдается нетяжелый ОП, представленный преимущественно его отечной формой (летальность, как правило, в

этой группе больных отсутствует). Однако у 15–20% больных развивается острый деструктивный панкреатит (панкреонекроз), который требует не только интенсивного и дорогостоящего лечения, но и обуславливает высокую общую летальность и операции не снижают её, наоборот, имеется высокая послеоперационная летальность [7,13].

Причинами летальности являются «ранние токсемические» и «поздние септические» осложнения некротического панкреатита, которые по-прежнему остаются основной причиной смерти, и последнее варьирует в пределах 20–45%. При этом, если при асептическом панкреонекрозе летальность обычно не превышает 10%, то смертность при генерализованном инфицированном процессе иногда достигает 80% [14,15].

Однако, летальность от ОП в целом колеблется по данным большинства статистических исследований в пределах от 3 до 6% [1]. У 15–20% пациентов ОП, неуклонно прогрессируя, приводит к развитию деструкции и некрозу ткани поджелудочной железы (панкреонекрозу). Р.А. Banks [16] приводит данные, согласно которым ОП осложняется развитием деструкции в 20–30% случаев, при этом некроз паренхимы поджелудочной железы развивается у 5–10% больных.

Несмотря на прогресс в лечении деструктивных форм ОП по данным Института скорой помощи им. Ю. Ю. Джанелидзе г.С-Петербург летальность колеблется от 15 до 20 %. Эти цифры и даже более высокие по другим ведущим учреждениям требуют тщательного анализа. В Институте скорой помощи высокие цифры летальности, как нам кажется, связаны с двумя факторами: специализацией хирургического отделения, которое берет на себя все осложненные тяжёлые формы, и второе, обширность территории - радиус действия этого учреждения очень велик, это много-миллионный город.

Приведенные выше данные показывают причины разброса получаемых данных.

Наши данные несколько иные, но они коррелируют в общеизвестном процессе. Приводим показатели **летальности** от **ОП** в г.Петрозаводске и РК (табл.1).

Таблица 1

Летальность при остром панкреатите (абс. и в %)														
	Петрозаводск							Республика Карелия						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Общ. кол./ умерш.	568/18	559/10	651/19	655/21	603/24	802/28	912/18	1001/23	955/16	1042/27	1323/37	1172/34	1333/50	1304/33
Проценты	3,2	1,8	2,9	3,2	4,0	3,5	1,9	2,3	1,7	2,6	2,8	2,9	3,8	2,5

Летальность при ОП в абсолютных цифрах до 2014 г росла, в последний год несколько снизилась. Однако, в процентном отношении, это более доказательно и объяснимо. Снижение по г.Петрозаводску с 2014 г. находит объяснение в связи с более

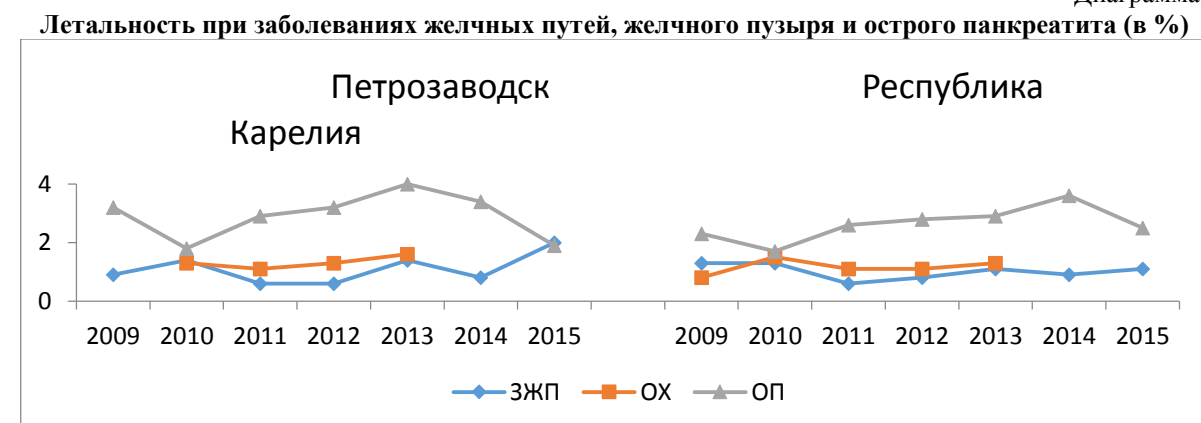
широким применением малоинвазивных оперативных вмешательств.

Кроме того, рассмотрены и сопоставлены показатели **летальности от заболеваний желчных путей, желчного пузыря и острого панкреатита** (табл. 2).

Таблица 2

Летальность при заболеваниях желчных путей, желчного пузыря и острого панкреатита (в %)														
	Петрозаводск							Республика Карелия						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Болезни желчн.путей	0,9	1,4	0,6	0,6	1,4	0,8	2,0	1,3	1,3	0,6	0,8	1,1	0,9	1,1
О.холецистит	-	1,3	1,1	1,3	1,6	-	-	0,8	1,5	1,1	1,1	1,3	-	-
О. панкреатит	3,2	1,8	2,9	3,2	4,0	3,4	1,9	2,3	1,7	2,6	2,8	2,9	3,6	2,5

Диаграмма 2



Летальность при заболеваниях желчных путей и острого холецистита без особых изменений. Корреляции с ОП нет и это объяснимо. Летальность при ОП росла до 2013г., а в последние годы наблюдаются некоторые положительные изменения. В

связи с внедрением в обиход малоинвазивных оперативных вмешательств летальность имеет тенденцию к уменьшению.

Особый разговор - **послеоперационная летальность**. Она является показателем успешности хирургического лечения и правильности выбора методики при ОП (табл.3).

Послеоперационная летальность при ОП (в%)

	Петрозаводск						Республика Карелия					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Общ. кол./ умерш.	43/10	27/7	44/13	59/18	57/15	34/7	71/15	55/12	59/17	98/33	92/19	88/27
Про- центы	23,2	25,9	29,5	30,5	26,3	20,6	19,7	21,8	28,8	33,7	20,7	30,7

Как видно из приведенной таблицы, послеоперационная летальность росла с 2009г. и до 2012 г. включительно, и эта закономерность отмечена как по г.Петрозаводску, так и по РК. С 2013 г. всё

меняется, более наглядно это видно по г.Петрозаводску, где начали применять (как уже отмечено выше) новые оперативные методики – малоинвазивные вмешательства. Отмеченные данные хорошо видны на представленной диаграмме 3.

Диаграмма 3



Дополнительно предпринята попытка разобрать причины смерти у группы больных в последние 2014-15гг. Проанализировано 11 историй болезни умерших больных. Из этого количества у 8 причиной возникновения болезни был прием алкогольных напитков. Эта причина остаётся в патогенезе страдания ведущей. Затрудняющим фактором для анализа служит то, что только в 6 случаях произведено посмертное вскрытие. Отсутствие обязательного вскрытия затрудняет анализ, делает его не всегда верным. С нашей точки зрения это неправильный подход.

Причина смерти. Во всех случаях ОП умерли больные у которых развилась стадия панкреонекроза. В этой группе больных у 2 возникла киста поджелудочной железы, у 6 процесс распространялся в брюшную полость, из них у 2 был разлитой перитонит. Распространение процесса по забрюшинной клетчатке отмечено в 6 наблюдениях.

Кроме местного процесса практически у всех наблюдались органые осложнения: гепатит у 4, пневмония у 6, энцефалопатия у 2, по одному зафиксированы диабет, почечная недостаточность. Всё это представлено в сводной таблице 4.

Таблица 4

Характер причин смерти у больных ОП (панкреонекрозом) в 2014-15 гг.
(количество больных 11)

	Кисты ПЖ	Распростран. в брюшную полость	Разлитой перитонит	Затек в забрюшинную клетчатку	Гепатит	Пневмония	Энцефалопатия	Почечная недостаточность и диабет
Кол-во	2	6	2	6	4	6	2	2

Основной причиной смерти были сепсис и септический шок.

Состояние иммунитета. Для исследования иммунного зеркала у больных с ОП (панкреонекрозом) были использованы разные интегральные показатели:

состояния иммунокомпетентной системы (ИКС) и методы определения уровня интоксикации.

1. Оценка состояния иммунокомпетентной системы (ИКС) с градацией по В.В. Чаленко [98], основанной на показателях ЛИИ Кальф-Калифа.

ЛИИ по Я.Я. Кальф-Калифу [39];

$$ЛИИ = \frac{(c + 2n + 3юн + 4мц) \cdot (пл.кл. + 1)}{(лимф + мон) \cdot (э + 1)}$$
, где м –

миелоциты; юн. – юные; п/я – палочкоядерные нейтрофилы; с – сегментоядерные; пл – плазматические клетки; л – лимфоциты; мон – моноциты; э – эозинофилы. В норме ЛИИ=1,0 ± 0,5 усл. ед.

Оценка иммунокомпетентной системы (ИКС) по градации В.В. Чаленко, основанной на показателях ЛИИ Кальф-Калифа, имеет следующие градации:

удовлетворительная функция (УФ): ЛИИ от 0,5 до 2 усл. ед.; компенсированная недостаточность (КН): ЛИИ от 2,1 до 7,0 усл. ед.;

наличие местного гнойно-воспалительного заболевания или осложнения без бактериемии и тенденции к распространению.

декомпенсированная недостаточность (ДН): ЛИИ от 7,1 до 12,0 усл. ед.; наличие местного гнойно-воспалительного заболевания или осложнения без бактериемии, но с тенденцией к распространению.

несостоятельность (несост.): ЛИИ 12,1 и более усл. ед. или менее 0,5 усл. ед.; наличие бактериемии или септикопиемии (метастатические гнойные очаги), энергической реакции (отсутствие лихорадки и нормальный ЛИИ при недренированном гнойном очаге), инфекционно-токсическом (септическом) шоке.

2. Интегральные показатели уровня интоксикации. а) лейкоцитарные и б) гематологические индексы интоксикации.

а). ЛИИ по Химичу-Костюченко [48]:

$$ЛИИ = 0,1л \cdot \frac{n}{100 - n}$$
, где n – суммарно нейтро-

филы в %; л – лейкоциты в тыс/мкл. В норме ЛИИ=1,02±0,08 усл. ед.

б). Гематологический показатель интоксикации (ГПИ) по С.В. Петрову [70]: ГПИ=ЛИИ·Кальф-калифа×K_{лейк.}×K_{СОЭ}. K_{лейк.} и K_{СОЭ} – поправочные табличные коэффициенты, отражающие степень отклонения соответствующего показателя от нормального уровня. В норме ГПИ=0,69±0,09 усл. ед. (табл.5).

Таблица 5

Значения K_{лейк.} и K_{СОЭ} (по В.С. Васильеву и В.Н. Комару, 1983 г.)

Лейкоцитоз (1×10 ⁹ /л)	K _{лейк.}	Лейкоцитоз (1×10 ⁹ /л)	K _{лейк.}	СОЭ (мм/час)	K _{СОЭ}
1,0-2,0	0,2	16,1-17,0	1,9	< 5	0,9
2,1-3,0	0,4	17,1-18,0	2,0	6-15	1,0
3,1-4,0	0,6	18,1-19,0	2,1	16-20	1,1
4,1-5,0	0,8	19,1-20,0	2,2	21-25	1,2
5,1-8,0	1,0	20,1-21,0	2,4	26-30	1,3
8,1-9,0	1,1	21,1-22,0	2,6	31-35	1,5
9,1-10,0	1,2	22,1-23,0	2,8	36-40	1,7
10,1-11,0	1,3	23,1-24,0	3,0	41-45	1,9
11,1-12,0	1,4	24,1-25,0	3,2	46-50	2,1
12,1-13,0	1,5	25,1-26,0	3,4	51-55	2,3
13,1-14,0	1,6	26,1-27,0	3,6	56-60	2,5
14,1-15,0	1,7	27,1-28,0	3,8	> 61	2,7
15,1-16,0	1,8	28,1-29,0	4,0		

Дополнение: Для быстрого и широкого использования указанных показателей нами создана компьютерная программа, дающая возможность сразу в считанные минуты по формуле Шиллинга периферической крови, дать ответ о величине эндогенной интоксикации у больного и о состоянии иммунокомпетентной системы. Эти показатели определяют состояние больного в настоящее время и

динамику течения заболевания в зависимости от проводимой терапии.

Вначале мы обследовали группу больных в 14 человек с тяжёлым ОП (стадия панкреонекроза), которая служит исходным (эталонным) показателем (табл.6).

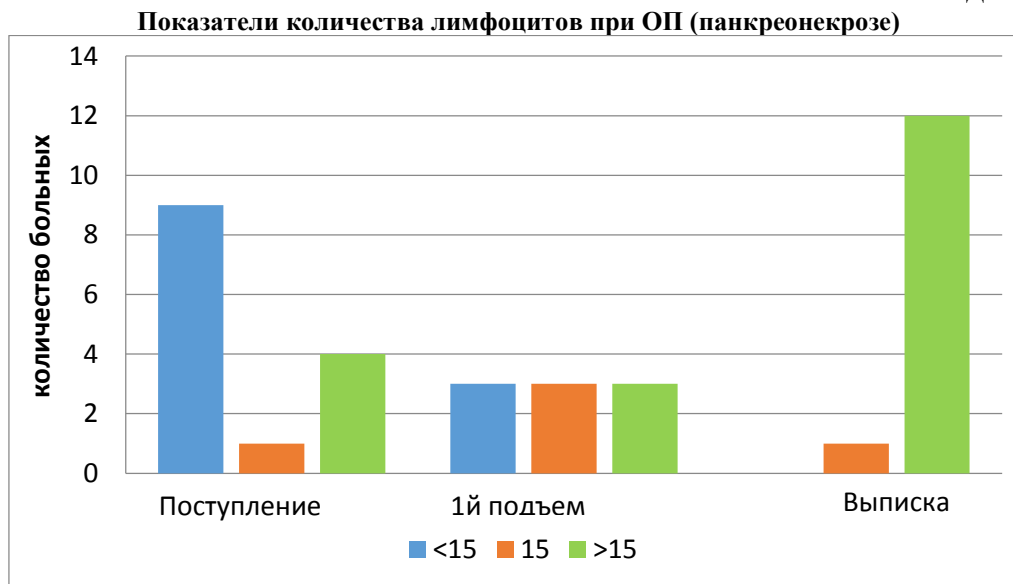
Иммунное зеркало у тяжёлых больных ОП (при панкреонекрозе)

(количество больных 14)

Количество лимфоцитов			
	Поступление	1-й подъем темпер.	При выписке
<15	9	3	-
15	1	3	1
>15	4	3	12
Иммунная недостаточность по Чаленко			
	Поступление	1-й подъем темпер.	При выписке
Удовлетворительная	5	2	9
Компенсированная	7	6	4
Декомпенсированная	1	1	-
Несостоятельность	1	-	-

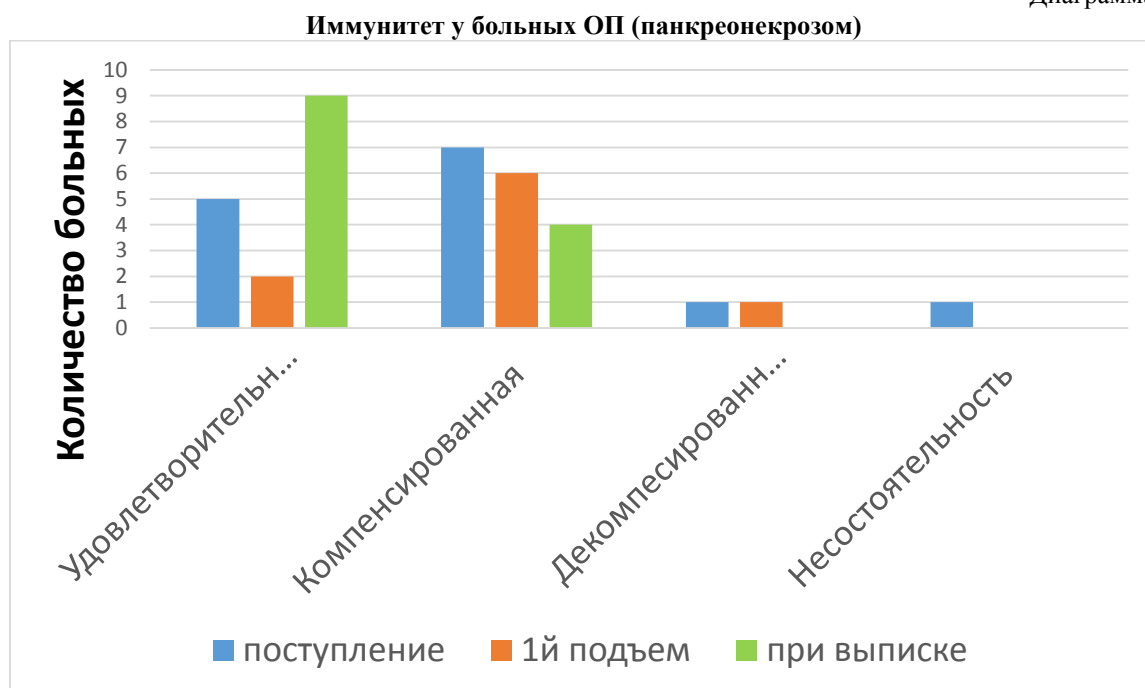
Так это наглядно выглядит на диаграммах 6а и 6б.

Диаграмма 6а



Отмечено снижение лимфоцитов, что является показателем снижения иммунитета, т.к. лимфоциты являются первичным звеном иммунитета. Количество лимфоцитов снижено у 10 больных из 14.

В период подъёма температуры при ОП снижение лимфоцитов наблюдается у 6 больных из 9, т.е. в 2/3 случаев.



Иммунное зеркало изменяется почти параллельно, так иммунная недостаточность отмечена у 9 больных из 14. В период подъёма температуры у больных с ОП, иммунная недостаточность резко возрастает и имеется у 7 из 9 больных. В тоже время перед выпиской иммунная недостаточность частично уменьшается и имеется только у 4 из 13 (в одном случае нет данных).

Ранее мы уже отмечали, что интегральные показатели интоксикации имеются двух видов: а) лейкоцитарные и б) гематологические индексы интоксикации, которые характеризует реакцию системы крови и могут быть использованы для диагностики.

!!!!Таким образом, ещё одним косвенным признаком состояния иммунокомпетентной системы и ее реактивности является *интоксикация*, характеризующая реакцию системы крови и может быть использован для характеристики стадии процесса.

Резкое снижение лимфоцитов и ИКС послужило показанием для применения иммуномодуляторов. Для этих целей мы применили ронколейкин являющийся интерлекином -2. В таблице 7 показаны полученные результаты.

Таблица 7

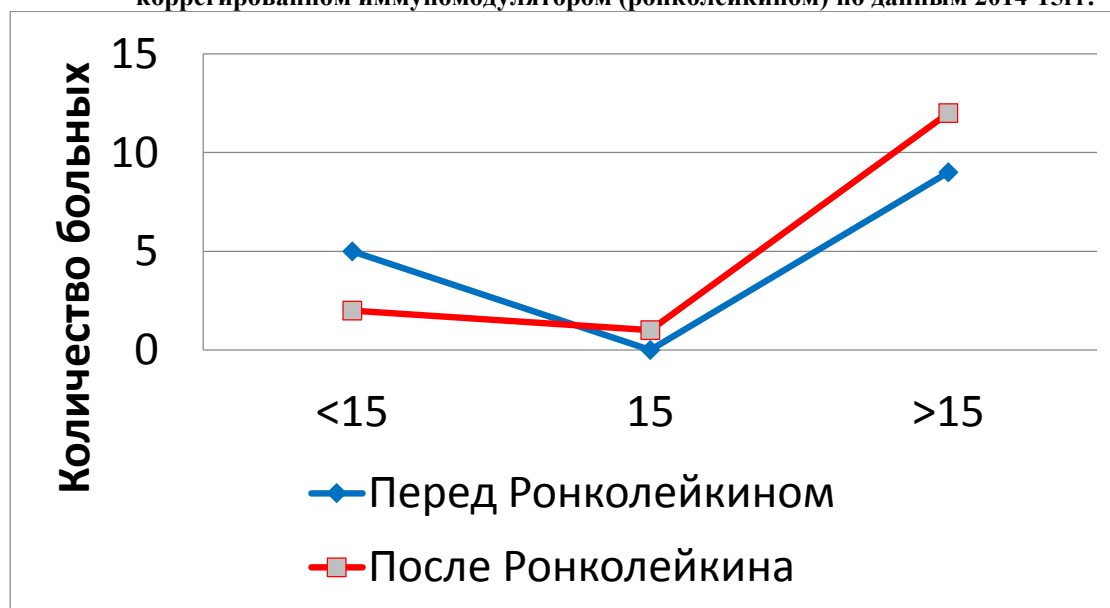
Иммунитет у больных ОП (панкреонекрозом), коррегированный иммуномодулятором (ронколейкином) по данным 2014-15 гг. (количество больных 15)

Количество лимфоцитов		
	до применения ронколейкина	после применения ронколейкина
<15	5(1)	2
15	1	1
>15	9(2)	12(3)
Иммунная недостаточность по Чаленко		
Удовлетворительная	4	6
Компенсированная	6	9(3)
Декомпенсированная	2	-
Несостоятельность	2	-

В скобках указано количество умерших больных.

Изменения более наглядно можно проследить на диаграмме 7а.

Показатели количества лимфоцитов при ОП (панкреонекрозе),
корректированном иммуномодулятором (ронколейкином) по данным 2014-15гг.



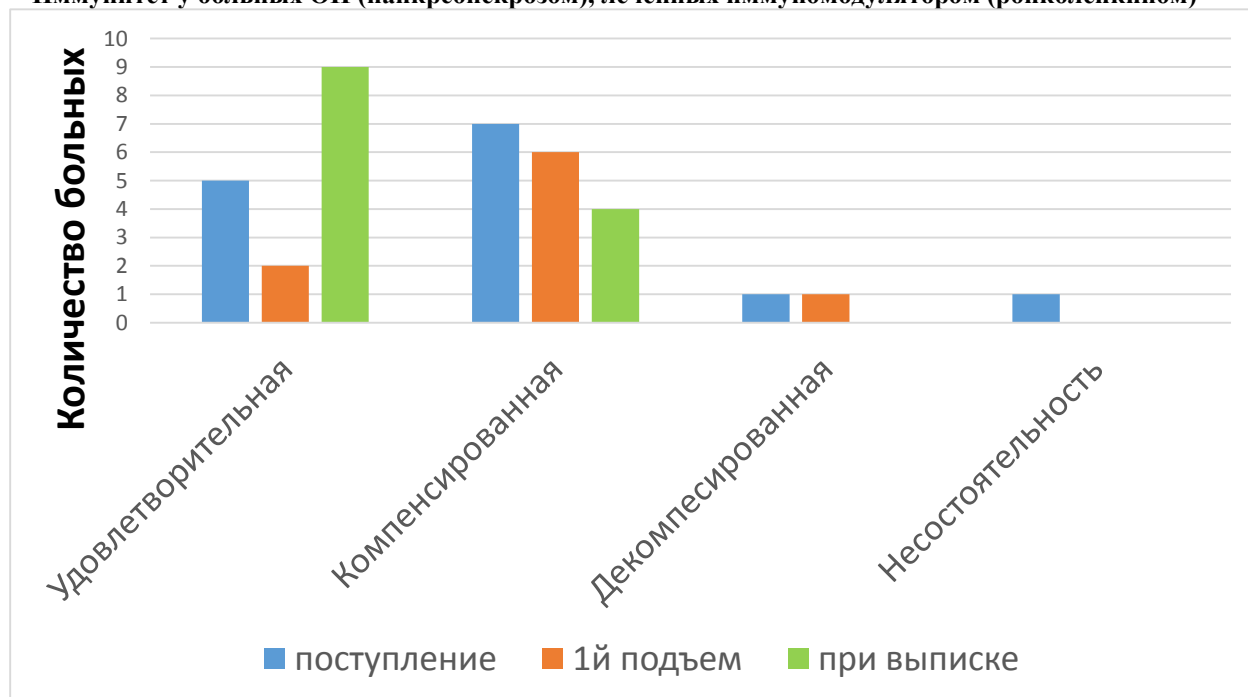
Так снижение лимфоцитов имелось при поступлении у 6 из 15, после применения иммуномодулятора эта частота недостаточного количества

лимфоцитов уменьшилась и наблюдалась только у 3 из 14 больных.

Более наглядно изменения выражены на диаграмме 7б.

Диаграмма 7б

Иммунитет у больных ОП (панкреонекрозом), леченных иммуномодулятором (ронколейкином)



Иммунное зеркало при поступлении больных нарушено у 10 из 14, после иммунокомпенсирующей терапии оно осталось у 9, но степень выраженности уменьшилась, остались только «компенсированные» формы иммунодефицита.

Иммунное зеркало у больных с ОП является предметом неоднократного изучения и обобщения получаемых результатов. На протяжении ряда лет нами было показано, что имеются нарушения ИКС

и явления интоксикации. Это предполагалось априорно и это подтверждено на материале прошлых лет с 2009 по 2015 гг. и подтверждается последними приводимыми данными.

В настоящее время мы обратились к более «жесткой» ситуации. Мы проанализировали результаты ранее сделанных исследований в группе умерших больных.

У нас получились следующие результаты, которые представлены в таблице 8.

Таблица 8

**Иммунитет у умерших больных от ОП в период 2014- 2015гг.
(11 больных)**

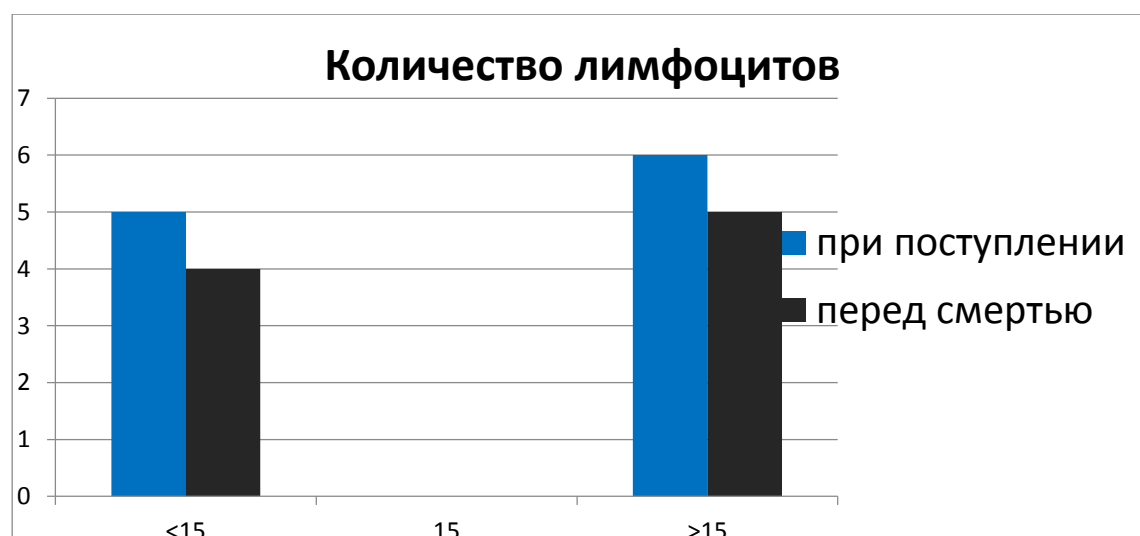
Количество лимфоцитов при ОП		
	При поступлении	Перед смертью
<15	5	4
15	-	-
>15	6	5
Иммунная недостаточность по Чаленко		
Удовлетворительная	3	4
Компенсированная	6	4
Декомпенсированная	-	-
Несостоятельность	2	1

Первичным показателем клеточного иммунитета, как мы уже отмечали, являются **лимфоциты**. В прослеженной группе больных уже при поступлении отмечено процентное снижение лимфоцитов

у 5 из 11 больных, что сохраняло эту тенденцию и перед смертью больных. Более наглядно изменения видны на диаграмме 8а.

Диаграмма 8а

Количество лимфоцитов у умерших больных от ОП в период 2014- 2015гг.



Для доказательства снижения лимфоцитов мы исследовали не только процент лимфоцитов в формуле Шиллинга, но и исследовали **абсолютное количество лимфоцитов**. Прежде мы должны определить норму абсолютного количества лимфоцитов, она равна $0,8-4,0 \times 10^9$ в 9 степени. В количественном отношении это 800-4000 клеток.

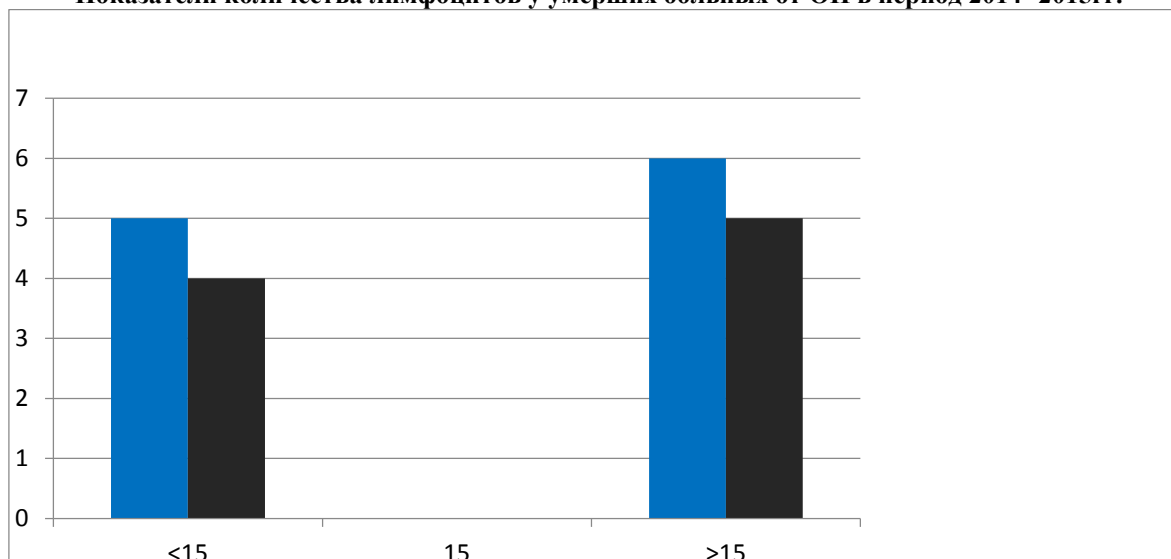
Абсолютное количество лимфоцитов у этой группы больных 0,8 при поступлении было 4 из 11,

перед смертью это количество снизилось у 5 из 9 больных.

Таким образом, мы видим что абсолютное количество лимфоцитов соответствует процентному количеству.

Изменения иммунного зеркала наглядно видны на диаграмме 8б.

Показатели количества лимфоцитов у умерших больных от ОП в период 2014- 2015гг.



В то же время иммунная недостаточность по Чаленко имела место у 8 больных из 11 человек. Перед смертью этот показатель отмечен у 5 из 9 больных.

Выводы:

1. Летальность при ОП в количественном отношении (абсолютных цифрах) до 2012 г. продолжала расти, в последние годы несколько снизилась. В процентном отношении имеется снижение по г.Петрозаводску с 2013 г., что находит объяснение в связи с применением новых оперативных технологий.

2. Летальность при заболеваниях желчных путей и острого холецистита без особой динамики. Корреляции в количественном отношении с ОП нет и не может быть. Общее количество заболеваний ОП растёт и здесь имеются другие закономерности. Хотя в последние годы отмечено некоторое снижение летальности при ОП.

3. Послеоперационная летальность при операциях по поводу ОП при применении открытых лапаротомий растёт по годам до 2012 г. включительно. Эта тенденция меняется с 2013 г., когда начали применять, новые, более щадящие оперативные методы – малоинвазивные вмешательства.

4. Послеоперационная летальность остаётся достаточно высокой. Несмотря на её медленное снижение с 2013 г., ниже 20,6 % по г.Петрозаводску она не падает.

5. Обобщая полученные данные, иногда разрозненные, можно сказать, что снижение ряда показателей при панкреонекрозе наблюдается у 2/3 случаев (например, лимфоцитов). На прослеженном материале мы видим, что изменения абсолютного количества лимфоцитов соответствуют процентному.

При этом мы учитывали все показатели – лимфоциты, ИКС и интоксикацию.

6. Применение иммуномодулятора (ронколейкина) изменяет иммунокомпенсирующую систему в сторону смягчения этих показателей и

возникли менее «выраженные» показатели иммунной недостаточности, т.е. остались только «компенсированные» формы иммунодефицита. Однако, для большей убедительности требуется продолжить накопление полученных результатов.

7. У умерших больных иммунитет угнетён более резко, чем в других двух исследованных группах. Перед смертью показатели иммунитета проследить удалось только у части умерших, угнетение всех показателей в оставшейся группе было отмечено у половины умерших (у 5 из 9 больных).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Багненко С.Ф., Толстой А.Д., Красноров В.Б. и др. Острый панкреатит. Протоколы диагностики и лечения. // *Анналы хирург. гепатол.*, 2006.-11.- №1.- С.60-66.
2. Ванюкова О.В., Островский К.А., Алонцева Н.Н. Интегральные показатели иммунитета и интоксикации у больных острым панкреатитом. Материалы XXVII научно-практической конференции хирургов Республики Карелия. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2014. — С. 94—95.
3. Дарвин В.В., Онищенко С.В., Ильканич А.Я., Амирагян Д.С., Ширинский В.Г. Миниинвазивные технологии в лечении острого панкреатита. // *Хирургия*, 2009. — № 1. — С. 29—32.
4. Дуберман Б.Л., Мизгирев Д.В., Пономарев А.Н., Поздеев В.Н., Эпштейн А.М., Дыньков С.М. Пункции и дренирование жидкостных скоплений при остром панкреатите и его осложнениях. // *Анналы хирург. гепатол.*, — 2008. — 13, — № 1. — С. 87—93.
5. Кальф-Калиф Я.Я. О гематологической дифференциации различных форм и фаз аппендицита (использование лейкоцитарного индекса автотора в хирургии) // *Хирургия*. — 1947. — №7. — С. 40—43.
6. Карашуров Е.С., Ларина Н.А., Островский А.Г., Ванюков А.В., Островский К.А. Иммунокоррекция ронколейкином в экстренной абдоминальной хирургии. С-Петербург, 2009. -253с.

7. Кешишьян В.А., Проскураков И.Г. Релапаротомия при оперативном лечении острого деструктивного панкреатита. // Кубан. науч. мед. вестн., 2005.-№5-6.-С.90-91.
8. Костюченко А.Л., Бельских А.Н., Тулунов А.Н. Интенсивная терапия послеоперационной раневой инфекции и сепсиса // СПб. Фолиант, — 2000. — 448 с.
9. Назаренко Д.П., Пьяных Г.Н., Савельев С.Н., Локтионов А.Л. Применение малоинвазивных хирургических технологий лечения при осложненном течении острого панкреатита.// Молодежная наука: от фундаментальной идеи до инновационных проектов: 73 Итоговая межвузовская конференция студентов и молодых ученых, Курск, 15-16 апр., — 2008. — 2008. — С. 114—115.
10. Островский К.А., Хухарева А.О., Аверина А.Д., Островский А.Г. Иммуитет при остром деструктивном панкреатите. XII международная научно-практическая конференция: «Отечественная наука в эпоху изменений : постулаты прошлого и теории нового времени». Ежемесячный научный журнал, 2015.-№7(12).- С.159-161.
11. Рой С.В. Чрескожные дренирующие операции в лечении больного пожилого и старческого возраста с деструктивным острым панкреатитом. // Клиническая геронтология, — 2009. — № 4—5. — С. 23—26, 74.
12. Сандаков П.Я., Минеев Д.А., Самарцев В.А., Аристов Л.А. Лечебно-диагностическая лапароскопия в лечении острого панкреатита. // Материалы научной сессии 2007 года Пермской государственной медицинской академии, Пермь, — 2007.— С. 40—41.
13. Сопия Р.А., Шулуток А.М., Толстой А.Д. и др. Острый деструктивный панкреатит и его осложнения. // Пособие для врачей, 2004.-32с.
14. Татауров А.В., Масляков В.В., Ермилов П.В. и др. Профилактика развития тяжелого острого послеоперационного панкреатита. // Анналы хирургии, 2006.- №6.-С.22-27.
15. Толстой А.Д., Багненко С.Ф., Красноров В.Б. и др. Острый панкреатит. Протоколы диагностики и лечения. // Хирургия, 2005.-№7.-С.19-23.
16. Banks P.A. Practice guidelines in acute pancreatitis / Banks P.A., Freeman M.L. // Am. J. Gastroenterol. — 2006. — № 101. — P. 2379-2400.

ПРОГНОЗ РЕЦИДИВА УЗЛОВЫХ ФОРМ ЗОБА

Ткачук Н. П.

аспирант кафедры хирургии, Буковинский государственный медицинский университет

Белоцкий В. В.

*доктор мед. наук, профессор кафедры хирургии,
Буковинский государственный медицинский университет*

Гырла Я. В.

*кандидат мед. наук, ассистент кафедры хирургии,
Буковинский государственный медицинский университет*

PREDICTION OF RECCURENCE OF GOITER NODULAR FORMS

Tkachuk N.

Bukovinian state medical university, undergraduate of the surgery department

Bilookyi V.

Bukovinian state medical university, MD, professor of the surgery department

Gyrla Y.

Bukovinian state medical university, PhD, assistant of the surgery department

Аннотация

Анализ причин и факторов возникновения рецидива узловых форм зоба показал, что наиболее неблагоприятными факторами являются: возраст пациентов меньше 50 лет; проживание в условиях йододефицита; наследственный анамнез зоба; гипер- или гипотиреоз; выше референтного уровень в сыворотке крови тиреоглобулина (ТГ), антител к тиреопероксидазе (АТПО), антител к тиреоглобулину (АТТГ), антител к микросомальной фракции тиреоцитов (АМСТ); ультрасонографические данные: гипо- или гиперэхогенность перинодулярной ткани, распространение поражения $\geq 50\%$ доли щитовидной железы, двусторонность поражения.

Abstract

The analysis of possible causes and factors of recurrence of nodal goiter showed that the most unfavorable prognostic factors are: age of patients less than 50 years; accommodation in terms of iodine deficiency; ancestral history of goiter; hyper- or hypothyroidism; above the reference level in serum of anti-thyroid peroxidase autoantibodies (ATPA), anti-thyroglobulin autoantibodies (ATGA) and thyroid antimicrosomal antibody (TAMA), thyroglobulin (TG); ultrasonographic findings, hypo- or hyperechogenicity of perinodular tissue, prevalence of lesions $\geq 50\%$ of the thyroid gland lobe, bilateral lesions.

Ключевые слова: риск рецидива зоба, прогностические факторы.

Keywords: the risk of recurrence of goiter, prognostic factors.

Introduction. Statistics showed that nodular goiter forms occupy a one of the leading place among the operations on the thyroid gland [1, p. 181; 2, p. 1748], because surgical treatment leads to the greatest number of cases of complete recovery of such patients [3, p. 2]. However, clinicians are agree that the postoperative recurrent goiter is a frequent complications after surgical treatment of this disease [4, p. 335].

Recurrent goitre - is a multifactorial disease and its development can be influenced by various factors [5, p. 562; 6, p. 99]. Critical risk factors for recurrence of goiter according to leading world specialists on thyroid gland diseases are insufficient amount of surgery and inadequate postoperative hormone replacement [7, p. 44]. Other researchers state that thyroidectomy should be considered as a forced step and not a choice operation as stable hypothyroidism is its inevitable consequence [8, p. 535; 9, p. 1742; 10, p. 668]. Thus, the question of identifying patients with potential risk of recurrence of goiter and individual choice of surgical intervention amount is of a great interest.

Objective. To establish the possible factors of nodal goiter recurrence, determining of which in the preoperative period will allow isolating groups of patients with a potential risk of relapse.

Materials and methods. We have analysed the results of examination and surgical treatment of nodal forms of goiter during 2004-2016. To achieve uniformity of groups the patients were selected on the criteria: women, histological confirmation of benign focal pathology. We isolated 40 patients who, in the period from 5 to 12 years after initial surgery, had the nodal goiter relapse - basic (I; n = 40) group, and 60 people with relapse-free course of the disease, were included in the comparison (II; n = 60) group. We took into account their medical history, ultrasound findings and studies of plasma by ELISA for level of thyroid stimulating hormone (TSH); free fractions of thyroxine (fT4) and triiodothyronine (fT3); thyroglobulin (TG); anti-thyroid peroxidase autoantibodies (ATPA), anti-thyroglobulin autoantibodies (ATGA) and thyroid antimicrosomal antibody (TAMA).

Results. The age of patients in the first group at the time of surgery was from 20 to 65 ($39,96 \pm 0,94$) years old; Group II - from 24 to 68 ($50,6 \pm 0,72$). Through comparison of anamnestic data of two groups of patients we observed that 100% of Group I and 81% of patients in the second group lived in conditions of iodine deficiency. The presence of the ancestral history of goiter was found in 58% of patients in group I and 25% of patients of the second group.

According to ultrasonography, 74% of patients of group I and 32% of patients in group II had lesions in both lobes of the thyroid gland; prevalence of nodules $\geq 50\%$ of a lobe was observed in 61% of group I and in 48% of patients in the second group; perinodular changes in thyroid tissue as hypo- or hyperechogenicity were ascertained in 69% of patients of group I and in 33% of patients in the second group.

While studying the thyroid status, euthyroidism was found in 63% of group I and in 80% of patients in the second group.

By studying the activity of autoimmune processes we revealed: the average content of ATPA in patients of group I amounted $64,52 \pm 11,3$ IU / ml, in the second group - $28,11 \pm 5,94$ IU / ml; $p < 0,001$; the average ATGA in patients of group I amounted $121,44 \pm 28,16$ IU / ml, the second group - $68,74 \pm 19,82$ IU / ml, $p < 0,001$.

Equally important in assessing the degree of iodine deficiency is the content of thyroglobulin in blood serum: > 40 ng / ml - severe, 20-39 ng / ml - moderate, < 20 ng / ml - mild. In patients of group I TG content amounted $49,52 \pm 4,49$ ng / ml; In the second group - $24,12 \pm 2,97$ ng / ml, $p < 0,001$.

Based on the above data we have developed a scale to predict recurrence of nodular goiter forms that includes the parameters of the points assigned to them: accommodation in terms of iodine deficiency: Yes - 1 No - 0; Sex: female - 1 male - 0; age < 50 years - 1 > 50 - 0; Ancestral history of goiter, aggravated - 1, not aggravated - 0; thyroid status (clinical and laboratory): hypo, hyperthyroidism - 1 euthyroidism - 0; thyroid lobes lesion (by ultrasound): bilateral - 1, one-sided - 0; distribution of lesions in the thyroid lobe (by ultrasound): $\geq 50\%$ of a lobe - 1 $< 50\%$ of a lobe - 0; perinodular tissue echogenicity (by ultrasound), hypo-; hyper echogenicity - 1 izoechogenicity - 0; echostructure (by ultrasound): heterogeneous - 1 homogeneous - 0. assessment is carried out by arithmetically adding the points. The maximum amount on this scale is 9, minimum - 0 points. Patients with more than 5 points belong to a risk group.

Conclusions. So the analysis of possible causes and factors of nodal goiter relapse showed that the most unfavorable prognostic factors are: age of patients < 50 years; accommodation in terms of iodine deficiency; ancestral history of goiter; hyper- or hypothyroidism; above the reference level in serum of anti-thyroid peroxidase autoantibodies (ATPA), anti-thyroglobulin autoantibodies (ATGA) and thyroid antimicrosomal antibody (TAMA), thyroglobulin (TG); ultrasonographic findings, hypo- or hyperechogenicity of perinodular tissue, prevalence of lesions $\geq 50\%$ of the thyroid gland lobe, bilateral lesions.

Determining a risk of recurrence in patients with nodular goiter in the preoperative period will help to choose the appropriate volume of surgery, in patients who under the scale are at risk, in our view, it would be more appropriate to perform radical surgery: thyroidectomy or or hemithyroidectomy with subtotal resection of contralateral lobe (from the side of smaller changes); in patients who do not belong to the risk group, lesser surgery should be planned depending on the location of nodular masses: unilateral hemithyroidectomy or subtotal resection of both lobes of the thyroid gland.

REFERENCES:

1. American Thyroid Association statement on optimal surgical management of goiter /Chen A. Y. et al. *Thyroid*. 2014. Vol. 24. № 2. P. 181-189.
2. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical manage-

ment /Horvath E. et al. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2014. Vol. 116. P. 1748-1751.

3. Massolt E. T., Peeters R. P. What is the optimal treatment for benign multinodular goitre? *The Netherlands Journal of Medicine*. 2015. Vol.73. № 1. P. 2-3.

4. Risk factors in reoperative thyroid surgery for recurrent goitre. Our experience /Calo P. G. et al. *Gior-nale di Chirurgia*. 2012. Vol. 33. № 10. P. 335-338.

5. Surgery for recurrent goiter: complication rate and role of the thyroid-stimulating hormone-suppressive therapy after the first operation /Miccoli P. et al. *Langenbeck's Archives of Surgery*. 2014. Vol. 423. № 4. P. 562-564.

6. The morbidity of reoperative surgery for recurrent benign nodular goitre: impact of previous unilateral thyroid lobectomy versus subtotal thyroidectomy /Rudolph N. et al. *Thyroid Research*. 2014. Vol. 1. № 14. P. 99-104.

7. Bond R. T., Christopoulos S., Tamilia M. Incidental Growth Hormone Producing Pituitary Adenoma in a Case of Recurrent Nodular Goiter and Thyroid Carcinoma. *Clinical Trials*. 2015. Vol. 5. № 2. P. 44-47.

8. Irshad A., Rehan A. G. Surgical management of multinodular goitre; total thyroidectomy is better procedure than subtotal thyroidectomy for the management of multinodular goiter. *Professional Medical Journal*. 2014. Vol. 21. № 3. P. 535-539.

9. Nodular recurrence and hypothyroidism following partial thyroidectomy for benign nodular thyroid disease in children and adolescents /Akkari M. et al. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2014. Vol. 8. № 78. P. 1742-1746.

10. Reoperative surgery for bilateral multinodular goitre in the era of total thyroidectomy /Vasica G. et al. *British Journal of Surgery*. 2012. Vol. 99. № 5. P. 688-692.

THE FUNCTIONAL STATE OF THE MUCOSIUM VASCULAR CUSHION AND CUTS OF THE UTERINE IN WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE WITH GENITAL HERPES

Benyuk V.

*Doctor of medical sciences, professor
Head of the Department of Obstetrics and Gynecology №3
Bogomolets National Medical University*

Shcherba E.

*Candidate of Medical Science, Assistant
Department of Obstetrics and Gynecology №3
Bogomolets National Medical University*

Lastovetskaya L.

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Department of Obstetrics and Gynecology №3
Bogomolets National Medical University*

Shako V.

*Doctor-intern
Department of Obstetrics and Gynecology №3
Bogomolets National Medical University*

Abstract

The incidence of viral urogenital infections continues to increase rapidly, being not only a medical, but also a social and economic problem. Clinical and laboratory examination of 66 women with recurrent genital herpes was performed in the work. The data on significant violations of functional activity, immunological resistance and microbiocenosis of the mucous membranes of the lower genitalia in patients with recurrent genital herpes is given.

Keywords: herpetic infection, diagnosis, clinic.

In the structure of diseases affecting women's reproductive health, a particular role is played by viral infections. The incidence of viral urogenital infections continues to increase rapidly, being not only a medical, but also a social and economic problem. According to modern research, more than 90% of people are infected with the herpes simplex virus (HSV). Genital herpes (GG) is a particular case of HSV infection. According to official data, 15 cases of genital herpes per 100,000 people are recorded in Ukraine; in Russia this indicator has reached 31%, however real statistics are much higher. In European countries, 10-40% of pregnant women have seropositivity for the herpes simplex virus

type 2 (HSV-2), which causes the development of genital herpes [1, p. 25; 4, p. 55].

There are 6 types of herpes simplex virus (HSV). GG is caused by the two most common serotypes - HSV-1 and HSV-2, which in accordance cause herpes skin and genital herpes. However, recently there have been reports that HSV of different types can turn from one into another [6, p. 8].

With neurodermatropism, HSV affects the skin and mucous membranes (most often on the face and in the genital area), the central nervous system (meningitis, encephalitis), eyes (conjunctivitis, keratitis). HSV causes the pathology of pregnancy and childbirth,

which often leads to spontaneous abortion and intrauterine fetal death or causes a generalized infection in newborns. The connection of genital herpes with cervical cancer and prostate cancer is noted. GG is transmitted mainly through sexual contact or acquired by the child in childbirth from a sick mother during passage through the birth canal [6, p. 9; 7, p. 204].

Gateway infection is the skin and mucous membranes. The virus gets on the mucous or damaged skin with saliva, sperm or as a result of contact with herpetic lesions of the skin and mucous membranes of a sick person. After penetrating the HSV, it remains in the human body for life in the form of a latent infection [4; p. 55; 5; p. 140; 6; p.5]. However, the state of commensalism is not permanent. Herpetic infection can become

more active, passing into clinically pronounced forms under the influence of laxative factors [1, p. 27, 8, p.157, 9, p. 153.10, p. 11] (Fig. 1).

The risk factors for the onset of herpetic infection are: a large number of sexual partners, an early onset of sexual activity, and a low social level. Factors contributing to the manifestation and/or relapse of GG include: decreased immunological reactivity, fatigue, menstruation, hypothermia and overheating of the body, concomitant infections, medical manipulations, including abortion and the introduction of an intrauterine device, some mental and physiological conditions [1, p.30; 2, p.128; 3, p.28; 4, p. 59].

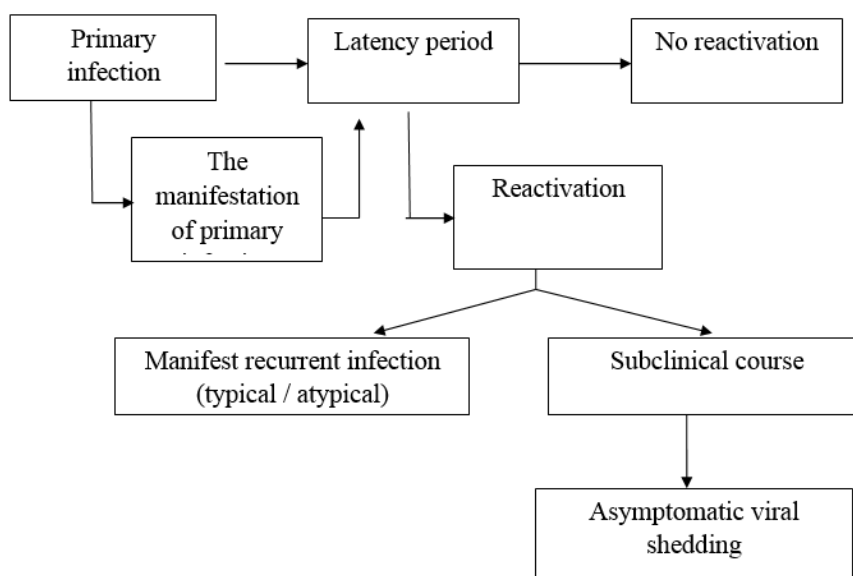


Fig. 1 Course of herpetic infection.

HSV causes lesions of the reproductive organs. Clinical manifestations of genital herpes in women are more pronounced than in men. Symptoms of the disease appear in 2-14 days after contact. First, we notice common symptoms (fever, muscle, joint and headaches). A few days later, local symptoms appear - characteristic painful, bubble elements, merge into clusters. They quickly open, revealing an erosive surface. Herpetic infections are often accompanied by the attachment of a secondary bacterial flora [6, p.9].

Quite often GG has an erased form, or it proceeds atypically. Classical symptoms of GG are observed only in 20% of patients. A significant proportion of patients have minimal clinical manifestations, which can be ignored. Recurrence of infection usually occurs in people who have a specific combination of immunodeficiency [3, p.26; 5, p. 140; 6, p 7].

Given the high incidence of women, infectious nature, recurrent course, immunity, the leading role in determining the nature of the course of herpetic infection belongs to the state of the system of anti-infectious resistance (SAIR) [4, p. 60; 8, p.160]. Now the situation has changed qualitatively: new methods of diagnosis of herpes infection based on molecular biological principles have developed effective treatments. Doctors emerge understanding of the importance of GG and its

complications relating primarily reproductive health and neonatal pathologies [3, p.29; 5, p. 140].

At present time, the situation has changed qualitatively: new methods for diagnosing herpesvirus infection on the basis of molecular biological principles are emerging, and effective methods of treatment are being developed. Doctors formed an understanding of the importance of the problem of GG and its complications, primarily related to human reproductive health and neonatal pathologies [3, p.28; 5, p. 141].

The introduction of modern innovative technologies to diagnose the inflammatory process at the cellular level makes it possible to increase the sensitivity and accuracy of diagnostic manipulations and therapeutic and rehabilitation measures.

Today, the study of the metabolic state of the mucous membranes continues not only on the organ, but also on the cellular level. In our opinion, a promising area is the study of the electrical properties of the cells of the mucous membranes of the genital organs. As a measure of the electrokineticity of the cell nucleus, the percentage of cell nuclei is used to carry a negative electric charge [2, p. 128].

Goal. To determine the extent of mucous membrane damage to the cervix and vagina by studying their functional activity in conditions of the inflammatory

process caused by genital herpes in women of fertile age.

Materials and methods. The study involved 66 women with recurrent genital herpes (study group) aged 18 to 30 years. All patients were seropositive on herpes simplex virus type 2. The control group consisted of 20 healthy women. The main and control groups investigated were identical in age and obstetric and gynecological data and physical history.

Verification of the diagnosis of recurrent GG was conducted on the basis of anamnesis, epidemiological, clinical and laboratory studies using general clinical blood and urine bacterioscopic studies of vaginal discharge and cervical canal, ELISA of serum for detection of antibodies and PCR of serum and cervical mucus to determine the viral DNA to HSV-2. Also in serum and cervical mucus we determined the level of IgM, IgG, IgA sIgA by sandwich ELISA method.

In order to determine the effect of clinical signs of disease on the function of cells of the mucous membranes of the vagina and cervix we studied the properties of electrokinetic methods to V.I.Shakhbazov (1986) as modified V.A. Benyuk, O.A. Scherba (2009).

Statistical analysis of the results of research conducted on the Pentium-166 using "Exel 2003" program and statistical software "Statistica for WINDOWS v.4.3" (StatSoft, USA). The differences are considered significant at $p < 0,05$.

Results. When identifying the causative agents of herpes virus (PCR, ELISA) found that genital type defined in all observations. Analyzing the age structure we found that the risk group is the category of those aged 20 to 25 years (34,9%).

By studying the medical history, we found that in 93,3% of women surveyed obstetric and gynecological

history were burdened. Due to the analysis of the structure of the transferred gynecological diseases we found that the largest group consisted of patients with STIs - 37 women (56,0%). Spontaneous abortion was observed in 35,5% of women, missed abortion - in 12,2% abortions in later stages (16-21 weeks) - 8,8% premature births - 4,4% inspected. In 20% of patients diagnosed with menstrual dysfunction in 17,7% - infertility. Dyspareunia was observed in 47,7% of cases.

In all 66 women surveyed were identified with clinical manifestations of HS. Prodromal period averaged 2.3 days and was accompanied by a 50% morbidity in 80% of heartburn in 34,4% - itching in the area of the vulva and vagina in 13,3% - dysuria phenomenon. During the initial evaluation we found that 61 (92,4%) patients were observed with prolonged and heavy vaginal discharge. Herpetic elements have been found on the mucous membrane of the vulva, vagina, small and large labia, perineum. In the background defined erythematous vesicles as small as 2 mm, the disclosure of which were formed after 3-5 days erosions and ulcers. With the progression was observed during epithelization of slow or no crust. Full of disappearance occurred 8-10 days. In 98,1% was expressed pain, itching, heartburn.

All women suffered from 3 to 8 years ($4,5 \pm 0,6$). The frequency of relapses mild course of herpes infection was observed in 43,3% of cases (relapse to 2 times a year); average degree - in 34,4% (recurrence 4-5 times a year), and 8 (12,1%) patients noted severe degree of disease exacerbations every month. Most relapse took place on 3 - 4 years of disease (Fig. 2). Recurrence triggers of the disease were: transitional weather conditions (45,3%), stress (13,7%), menstruation (18,5%), disordered sex life (22,5%).

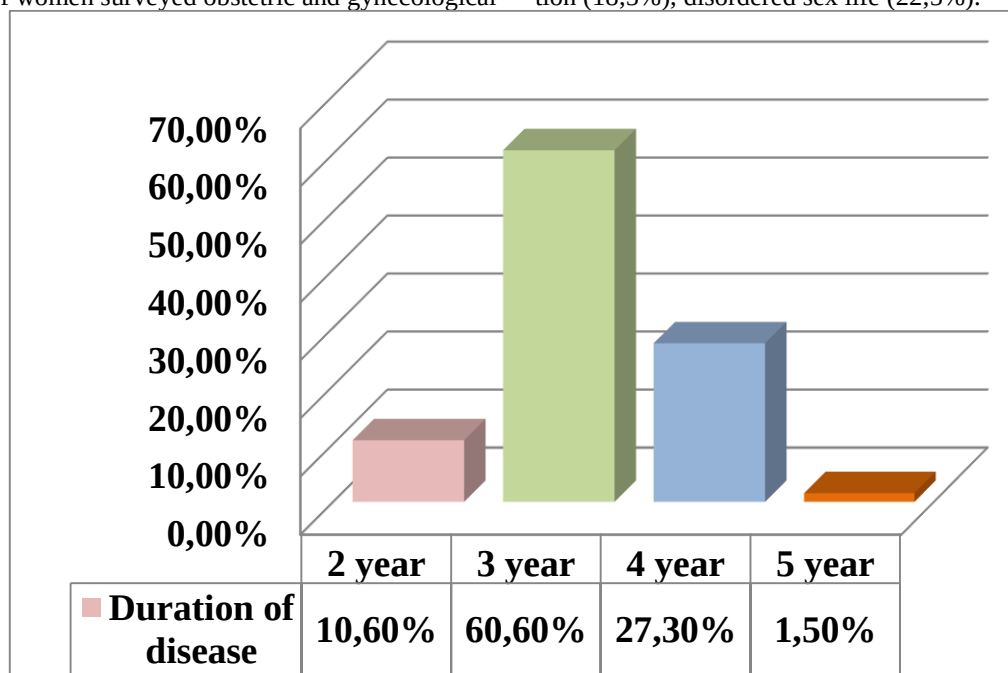


Fig. 2 Disease duration of the surveyed women, $n = 66$ (%)

When colposcopy study, in addition to edema and hyperemia of the mucosa, which is typical for inflammation of the cervix and vagina, we diagnosed ectopic prismatic epithelium in 20 (30,3%) cases, atypical

transformation zone 10,6% of leukoplakia 6% , acquired cyst transformation zone in 12,1% Iodnegative-zone in 15,3% of patients with GG (Table 1).

In a bacterioscopic examination, the majority of patients had a third degree of purity of the vaginal secretion (Fig. 3).

During the bacteriological study of patients, we found that the majority of the examined patients with GG had a diagnosis of the condition of vaginal dysbiosis, in which there was a sharp decrease or total absence

of lactobacilli, abundant polymorphic gram-positive and gram-negative rod and coccal flora. Among the opportunistic flora peptostreptococci (43,3%), corynebacteria vaginalis (57,6%) and staphylococcus epidermal (66,7%) predominated (Table 2).

Table 1

Results colposcopic study of patients with GG		
The criteria for colposcopic diagnosis	Participants in the study	
	n = 66	%
Real erosion	10	16
Ectopia with signs of inflammation	27	40
Atypical transformation zone	7	10,6
<i>Inflammation:</i>		
Endo - and / or exocervicitis	66	100
Leukoplakia	4	6
Nabotal cysts of the transformation zone	8	12,1
IodnegativeZone	10	15,3

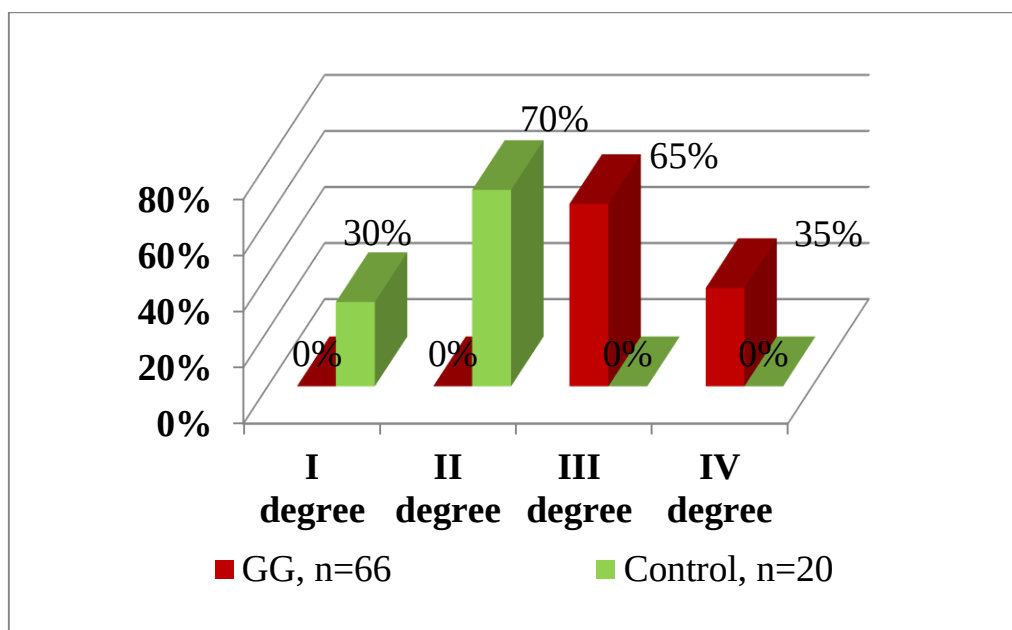


Fig. 3 Degree of purity of the vaginal secret of the examined women, n = 66 (%)

Thus, changes in the biotope of the vagina, clinical manifestations of GG in patients of reproductive age

demonstrate disturbances in the state of the microbio-cenosis of the vagina.

Table 2

Indices of vaginal microbiocenosis in women of reproductive age with recurrent genital herpes

Microorganisms	Selection frequency (abs.numbers,%)	
	Group research	
	Main group (n =66)	Control group (n=20)
	≥10 ⁴ KYO	≥10 ⁴ KYO
Lactobacillus spp.	10 (15,2%)	15 (75%)
Enterococcus	27 (40,9%)	3 (15%)
Peptocostreptococcus spp.	29 (43,3%)	1 (5%)
St. Aureus	6 (9,0%)	1 (5%)
St. Epidermalis	44 (66,7%)	1 (5%)
Eherichia coli	46 (69,7%)	1 (5%)
Proteus	15 (22,8%)	0
Enterobacter	17 (25,8%)	0
Corinebacterium	38 (57,6%)	4 (20%)
Gardnerella vaginalis	50 (75,8%)	1 (5%)
Mobiluncus spp.	29 (44%)	1 (5%)
Candida	31 (47%)	2 (10%)
M. hominis	34 (51,6%)	1 (5%)
U. urealiticum	21 (31,9%)	1 (5%)

The analysis of the obtained data revealed significant violations on the part of local immunity in all patients with exacerbation of chronic recurrent GG. The

content of secretory IgA and lysozyme in cervical mucus have significantly decreased in almost 5 times in comparison with the corresponding index of the control group (p <0.05) (Table. 3).

Table 3

Indicators of humoral immunity in cervical mucus of women with recurrent genital herpes, g/l

Indicators	Group research	
	Main group	Control group
Ig M	2,7±1,08*	0
Ig G	16,8±1,45*	0,41±0,09
Ig A	0,18±0,43	0,13±0,02
sIg A	0,35±0,08*	1,75±0,12
Lysozyme	0,07±0,04*	0,33±1,1

Note: * - the difference is significant (p <0.05) with the parameters of the control group.

When studying the electrokinetic activity of squamous epithelial cells in women with recurrent GG, we found a decrease in the number of mobile cells by a factor of 2, a decrease in the index of mobile / immobile cells by 11,4 times; A decrease in average speed of cell nucleusrun by 7,5 times, a decrease in the displacement amplitude of the nuclei by 1,6 times, a decrease in the amplitude of the displacement of plasmin by 2times, a decrease in the ratio of the displacement amplitude of plasmin to a shift of the nuclei 1,4 times with respect to the control group, A decrease in the intensity of metabolism in the cells of the mucous membrane of the vagina and cervix in the conditions of GG.

We established a correlation between the clinical picture of the disease, local immunity status factors, and the electrokinetic activity of the cells of the flat epithelium of the vagina and cervix.

Conclusions:

1. Changes in the superficial epithelium of the cervix with exacerbation of genital herpes is accompanied by a decrease in protective functions, creates conditions for the rapid development of violations of the biocenosis of the vagina. As a result, the sensitivity to any damage increases, it can cause the development of both background and precancerous processes of the cervix.

2. With infectious diseases of the cervix and vagina, especially caused by virus infections such as genital herpes, it is advisable to investigate the electrokinetic properties of cells of the flat epithelium, it can serve as a criterion of severity and a marker for the course of the inflammatory process.

REFERENCES:

1. Benyuk V.A. Features of complex interferon therapy for recurrent genital herpes / V.A. Benyuk, T.R. Nikonuk // Women's Health, 2013. - № 5 (81). - from. 25-30.
2. KovalchukKh.V., Bu Weiwei, Neimark A.S, Lastovetskaya L.D, Shcherba A.A. A modern view of the diagnosis of the state of vaginal cells in women with genital herpes from the perspective of nanotechnology // Ukrainian Scientific Medical Journal of Youth, Special Issue. - 2015. - No. 2 (87). - C. 127-128.
3. Krasnopolsky V.I, Serova O.F, Tumanova V.A. Influence of infections on the reproductive system

of women. // Russian bulletin of the obstetrician-gynecologist. - 2004. - №5. - P. 26-29.

4. Kuzmin V.N. Modern view of the kinetic course, diagnosis and therapy of genital herpes in women. Kuzmin // Consilium medicum. - M., 2014; MMA "Media Medica" - t.16, - №6. - from. 55-60.

5. Nitephor, I.B. State of cellular immunity in women with viral urogenital infection and spontaneous miscarriages // Bulletin of Scientific Research. - Ternopil, 2005.-N2. - P. 140-141.

6. Osipova L.S. Genital herpes. Features of the current and treatment in modern conditions / Osipova L.S, Kononenko I.Y., Solsky S.Y., Yurchuk Zh.N., Asatova A.A // Ukrainian Journal of Dermatology, Venereology, Cosmetology, 2012. - p. 5-10.

7. Panchenko L.A. Herpes. Role in human pathology. Antiviral drugs // Kharkov: "Planet-Print", 2014 - p. 204.

8. Benyuk V. Modern aspects of correction of vaginal microbiocenosis violation in women with genital herpes / V. Benyuk, O. Shcherba, L. Lastovetskaya, T. Kovalyuk, Bu Weiwei // WschodnioeuropejskieCzasopismoNaukowe. - 2015. - № 4. - P. 156-160.

9. Johnston C. Current concepts for genital herpes simplex virus infection: diagnostics and pathogenesis of genital tract shedding / C. Johnston, L. Corey // Clin. Microbiol.Rev. - 2016.Vol. 29, N 1. - P. 149-161

10. LeGoff J. Diagnosis of genital herpes simplex virus infection in the clinical laboratory / J. LeGoff, H. Péré, L. Bélec // Virol. J. - 2014. - Vol. 11. - Art. No 83.

КЛИНИКО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ГУМОРАЛЬНОГО ОТВЕТА, У ДЕТЕЙ С ГРИБКОВОЙ СЕНСИБИЛИЗАЦИЕЙ.

Миненкова Т.А.

*К.м.н., ассистент кафедры педиатрии
Курского государственного медицинского университета, Курск, Россия*

Хмелевская И.Г.

*Д.м.н., заведующий кафедры педиатрии
Курского государственного медицинского университета, Курск, Россия*

Разинькова Н.С.

*К.м.н., доцент кафедрой педиатрии
Курского государственного медицинского университета, Курск, Россия*

Яковлева А.В.

*Ассистент кафедры педиатрии
Курского государственного медицинского университета, Курск, Россия*

CLINICAL-IMMUNOLOGIC VARIATIONS OF THE BRONCHIAL ASTHMA, CONNECTED WITH VARIOUS TYPES OF THE FUNGAL HYPERSENSITIVITY AT CHILDREN

Minenkova T.

Assistant of the Pediatric of the Kursk state Medical University, Kursk, Russia.

Khmelevskaya I.

Doctor of Medical Sciences, Professor of the Pediatric of the Kursk state Medical University, Kursk, Russia

Razyinkova N.

Assistant Professor of the Pediatric of the Kursk state Medical University, Kursk, Russia.

Yakovleva A.

Assistant of the Pediatric of the Kursk state Medical University, Kursk, Russia.

Аннотация

В статье представлены клинико-иммунологические варианты, ассоциированные преимущественно с IgE- и/или IgG-типами гуморального иммунного ответа на причинно-значимые грибковые аллергены.

Abstract

The article are presented clinical-immunologic variations, predominantly associated with IgE- and/or IgG – antibody types of humoral immune response to cause significant fungal allergens.

Ключевые слова: дети, бронхиальная астма, диагностика сенсibilизации к грибковым аллергенам, IgG- и IgE-ассоциированные типы специфического иммунного ответа.

Keywords: children, a bronchial asthma, diagnostics to fungal hypersensitivity, IgG- and IgE- connected types of the specific immune answer.

Проблема бронхиальной астмы и других аллергических заболеваний органов дыхания, ассоциированных с гиперчувствительностью к грибковым аллергенам, ввиду их нарастающей распространенности, нередкой ассоциации с тяжелым течением и

недостаточной эффективностью лечения является весьма актуальной для педиатрии [1-3].

Известно, что иммуноглобулины разных классов обуславливают различные типы иммунопатологических реакций, что может реализоваться клиническими особенностями заболевания [4].

Использование в комплексе обследования современных высокочувствительных методов иммунологического анализа в сочетании с новейшими методами функционального исследования позволяет выделить различные клинико-иммунологические варианты бронхиальной астмы у детей с грибковой сенсibilизацией и обосновать дифференцированные подходы к их целенаправленной терапии, что чрезвычайно актуально для пульмонологии детского возраста [5-7].

Цель работы: определить клинико-иммунологические параллели при бронхиальной астме у детей, ассоциированной с различными типами гуморального ответа на грибковые аллергены.

Состав больных и методы исследования

Проведено комплексное клинико-инструментальное и иммунологическое обследование 79 детей в возрасте от 3 до 18 лет, больных бронхиальной астмой различной степени тяжести на базе Научно-исследовательского клинического института педиатрии ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России. Функциональная оценка дыхания проводилась методами спирометрии (MasterLab, Jager) и хемилюминесцентного анализа уровня оксида азота (NO) в выдыхаемом воздухе (NOA 280i, Sievers, USA). Рентгенологические изменения в лёгких оценивали с помощью компьютерной томографии. Иммунологическое обследование

включало определение общего IgE (ИФА) и количественное определение специфических IgE- и IgG-антител к антигенам грибов *A.fumigatus*, *A.alternata*, *Cl.herbarum*, *C.albicans*, *P.notatum* (высокочувствительным автоматизированным методом ImmunoCap).

Статистическая обработка полученных данных выполнялась на персональном компьютере с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel (2007), «Биостат», Statistica 6.1 (StatSoft, Inc., США) с использованием параметрических и непараметрических критериев. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и обсуждение

Специфические IgG-антитела к тем или иным видам грибов были выявлены у всех обследованных детей с бронхиальной астмой. Специфические IgE-антитела выявлены лишь у части из них, составивших 1 группу детей, обозначенную как больные с «IgE-ассоциированным» вариантом иммунного ответа (34 чел). Больные, у которых специфические IgE-антитела выявить не удалось, составили 2 группу, обозначенную соответственно, как больные с «IgG-ассоциированным» вариантом иммунного ответа (45 чел).

Средние концентрации противогрибковых IgE-антител к антигенам различных видов грибов представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Средние концентрации специфических IgE-антител к различным грибковым аллергенам в сыворотке крови у детей с аллергическими бронхолегочными заболеваниями, обусловленными грибковой сенсibilизацией

№	Наименование вида гриба	Концентрация специфических антител, кЕд/л M±m (min÷max)
1	<i>A.fumigatus</i>	1,12±0,50 (0,36÷52,1)
2	<i>A.alternata</i>	3,66±1,25 (0,45÷97,5) $p_{2-4} < 0,05$; $p_{2-5} < 0,01$
3	<i>C.herbarum</i>	1,59±0,69 (0,41÷70,1)
4	<i>C.albicans</i>	0,83±0,28 (0,37÷24,8) $p_{4-2} < 0,05$
5	<i>P.notatum</i>	0,64±0,25 (0,38÷24,8) $p_{5-2} < 0,01$

Примечание: различия считали достоверными при $p < 0,05$ (по критерию Стьюдента). Индексы p обозначают номера строк достоверно различающихся показателей.

Наибольшая концентрация противогрибковых IgE-антител отмечена при сенсibilизации аллергенами *Alternaria alternata* и *Cladosporium herbarum*, наименьшая - аллергенами *Candida albicans* и *Penicillium notatum*. Уровень IgE-антител к *Alternaria alternata* был достоверно выше, чем к антигенам *Candida albicans* ($p < 0,05$) и *Penicillium notatum* ($p < 0,01$). Следовательно, именно при сенсibilизации к антигенам *Cladosporium herbarum* и *Alternaria alternata* развивается наиболее выраженный IgE-специфический иммунный ответ. В то же время *Penicillium notatum* и *Candida albicans*, несмотря на

значительное количество детей с IgE-ассоциированным типом иммунных реакций, вызывает наиболее низкую продукцию специфических IgE-антител.

Наличие IgG-антител к грибковым антигенам установлено у всех обследованных больных, включая и тех, у кого определялись противогрибковые IgE-антитела.

Средние концентрации противогрибковых IgG-антител к антигенам различных видов грибов представлены в табл. 2.

Средние концентрации специфических IgG-антител к различным грибковым аллергенам в сыворотке крови у детей с аллергическими бронхолегочными заболеваниями, обусловленными грибковой сенсibilизацией

№	Наименование вида гриба	Концентрация специфических антител, мг/л M±m (min÷max)
1	A.fumigatus	14,8±1,8 (2,0÷120) $p_{1-2}<0,001$; $p_{1-4}<0,01$; $p_{1-5}<0,001$
2	A.alternata	3,06±0,50 (2,01÷49,6) $p_{2-1}<0,001$; $p_{2-3}<0,001$; $p_{2-4}<0,001$; $p_{2-5}<0,05$
3	C.herbarum	15,8±2,11 (2,1÷167) $p_{3-2}<0,001$; $p_{3-4}<0,05$; $p_{3-5}<0,001$
4	C.albicans	22,5±1,65 (3,5÷90,1) $p_{4-1}<0,01$; $p_{4-2}<0,001$; $p_{4-3}<0,05$; $p_{4-5}<0,05$
5	P.notatum	5,36±0,64 (2,03÷38,2) $p_{5-1}<0,001$; $p_{5-2}<0,05$; $p_{5-3}<0,001$; $p_{5-4}<0,05$

Примечание: различия считали достоверными при $p<0,05$ (по критерию Стьюдента). Индексы p обозначают номера строк достоверно различающихся показателей.

Наибольшая концентрация специфических IgG-антител выявлена при сенсibilизации детей аллергенами *Candida albicans*, *Cladosporium herbarum* и *Aspergillus fumigatus*, наименьшая - аллергенами *Alternaria alternata* и *Penicillium notatum*. Определены выраженные различия концентраций специфических IgG-антител к грибам разных видов.

Таким образом, приведенные данные подтверждают наличие при грибковой сенсibilизации у детей с аллергическими бронхолегочными заболеваниями двух типов специфического противогрибкового иммунного ответа, выше обозначенных как «IgE/IgG-ассоциированный» и «IgG-ассоциированный».

Распределение детей с различной степенью тяжести бронхиальной астмы в зависимости от типа иммунного ответа было следующим: из 34 больных с IgE-ассоциированным типом сенсibilизации у 2 (у 5,9%) пациентов была легкая бронхиальная астма, у 12 (у 35,3%) – среднетяжелая, у 20 (у 58,8%) – тяжелая; из 45 детей с IgG-ассоциированным - соответственно у 6 (у 13,3%), у 13 (у 28,9%) и у 26 (у 57,8%).

Существенных различий клинической картины у больных с легкой бронхиальной астмой, частоты приступов удушья и средней длительности периодов ремиссии при IgG- и IgE-ассоциированных типах сенсibilизации выявлено не было.

Для больных бронхиальной астмой средней степени тяжести (12 чел) при IgE-ассоциированном типе сенсibilизации были характерны приступы затрудненного дыхания не чаще 1-2 раз в месяц, у 7 - отмечалось учащение приступов в осенне-весенний период до 2-5 ежемесячно, у 4 пациентов приступы удушья отмечались круглогодично. Средняя частота приступов удушья у детей этой группы составила 20,4±3,7 раза в год. Продолжительность ремиссии у детей с бронхиальной астмой средней степени тяжести при IgE-ассоциированном типе сенсibilизации соответствовала 1-4 месяцам и в среднем составляла 3,9±0,4 месяца.

У 10 пациентов со среднетяжелой формой бронхиальной астмы при IgG-ассоциированном

типе сенсibilизации приступы удушья повторялись 1-2 раз в месяц, у 9 больных отмечалось учащение приступов в осенне-весенний период - до 2-5 ежемесячно. Средняя частота приступов удушья у детей этой группы составила 28,5±2,6 раз в год. Продолжительность ремиссии у детей с бронхиальной астмой средней степени тяжести при IgG-ассоциированном типе сенсibilизации соответствовала диапазону от 0,5 до 9 месяцев и в среднем составила 3,0±0,6 месяцев.

Для 11 больных с тяжелой бронхиальной астмой при IgE-ассоциированном типе сенсibilизации были характерны приступы затрудненного дыхания до 2-3 раз в неделю, у 4 больных отмечалось учащение приступов в осенне-весенний период от 1 до 3 раз в день. Средняя частота приступов у детей с тяжелой бронхиальной астмой при IgE-ассоциированном типе сенсibilизации составила 136,7±19,5 раз в год, средняя длительность периодов ремиссии – 1,9±0,3 месяца.

Для тяжелой бронхиальной астмы при IgG-ассоциированном типе сенсibilизации было характерно круглогодичное течение заболевания с приступами удушья до 2-3 раз в неделю, а в осенне-весенний период их учащение до 4 в день. Средняя длительность периода ремиссии у детей этой группы соответствовала 1,1±0,2 месяца. Частота приступов удушья у детей этой группы составила 169,8±21,2 раз в год.

При рентгенологическом обследовании признаки обструктивного синдрома выявлены у 22 из 34 (у 64,7%) больных с IgE-ассоциированным типом грибковой сенсibilизации. У 6 пациентов отмечались изменения интерстициального рисунка (у 17,6%). Среди детей наблюдались достоверно чаще, чем при IgE-ассоциированном типе (соответственно, $p<0,05$ и $p<0,001$).

Достоверного различия параметров, отражающих функцию внешнего дыхания, выявить не удалось ввиду широкого диапазона показателей в обеих группах, хотя средние показатели всех параметров у детей с IgG-ассоциированным типом имели тенденцию к более низким значениям, чем при IgE-типе.

Определение уровня оксида азота в выдыхаемом воздухе (рекомендованное GINA, европейскими и американскими стандартами обследования при бронхиальной астме) существенно повышает диагностическую информативность традиционных методов оценки функции внешнего дыхания [8]. Показано, что у детей с наличием специфических IgE-антител к грибковым аллергенам средний уровень оксида азота в выдыхаемом воздухе был выше ($33,7 \pm 5,5$ ppb), чем в норме ($p < 0,05$) и при IgG-ассоциированном типе грибковой сенсibilизации ($26,7 \pm 5,5$ ppb; $P > 0,05$), при котором последний достоверно от нормы не отличался ($P > 0,05$).

Было показано, что у детей с IgE-ассоциированным типом противогрибкового ответа содержание IgE ($637,9 \pm 86,9$ МЕ/мл) в сыворотке крови было значительно выше, чем при IgG-типе ($251,2 \pm 43,6$ МЕ/мл; $p < 0,01$), что полностью соотносится с повышенным количеством специфических IgE-антител к грибковым аллергенам у больных этой группы, а также доказывает патогенетическую роль атопических реакций, вызванных воздействием именно грибковых аллергенов.

Было выявлено, что число детей с IgG-ассоциированным типом грибковой сенсibilизации, получавших высокие дозы ИГКС ($57,8\%$), было достоверно больше, чем при IgE-типе ($29,4\%$; $p < 0,05$), что подтверждает большую тяжесть течения болезни.

Таким образом, при сопоставлении клинико-лабораторных показателей у детей с бронхиальной астмой при IgE- и IgG-ассоциированных типах грибковой сенсibilизации выявлен ряд особенностей:

- у большей части больных с грибковой сенсibilизацией (у 45 из 79; у 57%) выявляется IgG-ассоциированный тип иммунного ответа на грибковые аллергены;
- определяется чёткая тенденция к увеличению частоты приступов удушья у детей с тяжелой и среднетяжелой бронхиальной астмой при IgG-ассоциированном типе выше;
- изменения рентгенологической картины в виде усиления интерстициального рисунка и признаков фиброза легких достоверно чаще выявляются при IgG-ассоциированном типе грибковой сенсibilизации ($p < 0,05$);
- уровень оксида азота в выдыхаемом воздухе при IgE-ассоциированном типе грибковой сенсibilизации достоверно повышен, в отличие от IgG-типа;
- у детей с IgE-ассоциированным типом противогрибкового ответа содержание общего IgE в сыворотке крови значительно выше, чем при IgG-типе ($p < 0,01$).
- число детей с IgG-ассоциированным типом грибковой сенсibilизации, нуждающихся в терапии высокими дозами ИГКС, больше, чем при IgE-типе.

Итак, доказано существование двух клинико-иммунологических вариантов бронхиальной астмы у детей с сенсibilизацией к грибковым антигенам,

опосредованных синтезом противогрибковых антител IgG- и/или IgE-класса (соответственно, с IgG- или IgE-ассоциированным типом гуморального иммунного ответа). Для больных, страдающих бронхиальной астмой с IgE-ассоциированной грибковой сенсibilизацией, характерен высокий уровень общего и специфических противогрибковых IgE, высокий уровень оксида азота в выдыхаемом воздухе. Стабилизация состояния этих детей, как правило, достигается на фоне адекватной базисной терапии [8]. Для больных бронхиальной астмой с IgG-ассоциированным типом грибковой сенсibilизации характерно более тяжелое течение заболевания с более частыми приступами, изменениями рентгенологической картины в виде усиления интерстициального рисунка и признаков фиброза легких. Из мокроты у этих больных часто высеваются те или иные виды грибов. Всё это патогенетически обосновывает целесообразность включения в схемы противоаллергической терапии у таких детей противогрибковых препаратов (с учётом чувствительности к ним выделенных видов грибов).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Котов В.С., Ружицкая Е.А., Мизерницкий Ю.Л., Миненкова Т.А., Окунева Т.С. Роль сенсibilизации к антигенам грибов рода *Cladosporium* при аллергических заболеваниях легких у детей // Российский вестник перинатологии и педиатрии. - 2008.-Т. 53, № 2. – С. 46-54.
2. Мизерницкий Ю.Л., Миненкова Т.А., Цыпенкова С.Э., Сорокина Е.В., Ружицкая Е.А., Окунева Т.С., Котов В.С. Клинико-иммунологические особенности аллергических бронхолегочных заболеваний у детей с грибковой сенсibilизацией // Российский вестник перинатологии и педиатрии. - 2012.-Т. 57, № 1. – С. 90-96.
3. Окунева Т.С., Миненкова Т.А., Сухоруков В.С., Мизерницкий Ю.Л., Ружицкая Е.А., Котов В.С. Диагностика грибковой сенсibilизации у детей с аллергическими заболеваниями органов дыхания методом IMMUNOCAP // Клиническая лабораторная диагностика. - 2010.- № 8. – С. 45-47.
4. Akiyama K. The role of fungal allergy in bronchial asthma // Nippon Ishinkin Gakkai Zasshi.- 2009.- V.41.- N 3.- P.149-155.
5. Denning D.W. Adjunctive therapy of allergic bronchopulmonary aspergillosis with itraconazole. // J. Allergy Clin. Immunol. - 2008.- V.82.- P.164.
6. Leon E.E., Craig T.J. Antifungals in the treatment of allergic bronchopulmonary aspergillosis. // Ann. Allergy. Asthma Immunol. - 2009.- V.82.- N 6.- P.511-516. quiz. 516-519.
7. Vanhee L.M., Nelis H.J., Coenye T. Rapid detection and quantification of *Aspergillus fumigatus* in environmental air samples using solid-phase cytometry. // Environ Sci Technol.- 2009.- V. 43.-N 9. - P. 3233-39.
8. Van Hoeyveld E., Dupont L., Bossuyt X. Quantification of IgG antibodies to *Aspergillus fumigatus* and pigeon antigens by ImmunoCAP technology: an alternative to the precipitation technique? // Clin Chem. – 2006.- V. 52. - N 9.1785-93.

PHYSICAL SCIENCES

SEISMIC PULSE SIGNALS RESEARCH CAUSED BY THE FREE FALL OF THE CARGO TO THE BOTTOM

Pukha H.

*Junior Researcher of the Special Design Bureau "Storm",
NTUU "KPI", Kiev*

Kratko O.

*Junior Researcher of the Special Design Bureau "Storm",
NTUU "KPI", Kiev*

Doroshenko A.

Student of NTUU "KPI", Kiev

Abstract

With the using of seismic vector receivers, the experimental research was conducted, which aim is to identify the signal spectrum because of free fall of the cargo to the bottom. During the experiment, it had become clear whether it is possible to make algorithms that are able to identify the signal spectral characteristics due to the fact of falling objects (cargo, container) to the bottom, against the background noise.

Keywords: seismic vector receivers, spectral characteristics

Introduction

At a present creation of technical systems of remote monitoring and emanation sources of seismic signals detection is one of the current technical tasks for the water area protection systems against unauthorized access.

Classical acoustic signal measurement systems can provide with a single sensor receiver only individual components of the acoustic field, while more complete description can be obtained using amplitude-phase methods. Processing of amplitude-phase fields submits additional information in comparison with scalar field, which increases the information value, and therefore the effectiveness of the system in general.

Seismic remote monitoring systems are usually based on the perception of seismic waves that spread on

the distribution of water-bottom. Sensitive elements of these seismic systems are seismoacoustic sensors (electrodynamic, piezoelectric, etc.) installed in the soil.

Experimental device

For detecting seismoacoustic signals it was used the oscillation rate receiver. The choice of a vector receiver is because its output voltage is proportional to its oscillation velocity and its sensitivity to the voltage in free field will be constant, or in other words, its frequency response is constant. Another important parameters for setting the experiment are sensitivity characteristic and internal resistance. Seismoacoustic receivers CF-10 μ (vertical sensor) and CB-10 μ (horizontal sensor) correspond to these requirements.

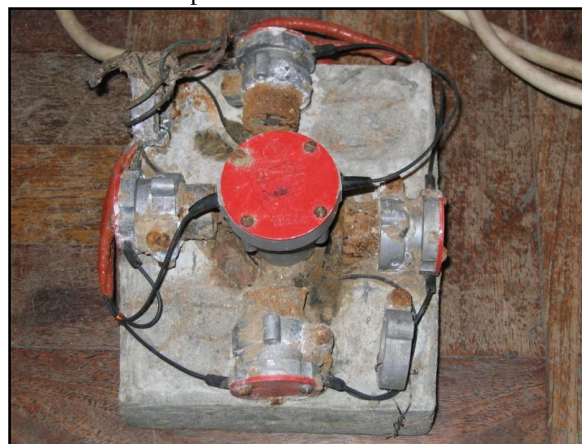


Fig. 1. Three coordinate vector receiver made on seismic sensors CF-10 μ and CB-10 μ

When receiver's sizes are much smaller than wavelength, receivers have cosine chart orientation. The receiving module (Fig. 1) is made of receivers oriented in three directions that are perpendicular to each other: X, Y, Z, based on vector receivers with cosine chart orientation. Two sensors in the direction of X, and

two sensors in the direction of Y are connected in parallel, which greatly reduces active resistance and noise characteristics.

For the signal adoption from a vector receiver it was used a laboratory stand that was designed in SDB "Storm" NTUU KPI (Fig. 2). Electronic equipment of the stand can process signals in the frequency range from 0.1 to 500 Hz. It is known that the lower is the

frequency, the greater is the amplitude of the signal (noise) [1]. Therefore, to reduce the amplitude of the low frequency signal in represented electronic equipment, it was used a filter with a slope of 6 dB per octave that suppressed frequencies from 0 to 2 Hz, so that the noise spectrum in a given range had the maximum amplitude -20 dB.



Fig. 2. The electronic equipment for signals receiving from the vector receiver and transferring it to a personal computer

Signals from the vector receiver came on electronic equipment of the laboratory stand where were filtered, rated, digitized and transferred to a personal computer. Received data was divided in three channels X, Y, Z, subject to pretreatment and derived on the computer screen.

Experiment methods

When receiving the direct waves, we need to pay the special attention on the surface wave (Rayleigh wave) [2], which amplitude attenuates as $\sqrt{r}$ with a distance r . Along the plane border of infinite elastic half-space where is no voltage, plane Rayleigh waves may spread and fade with the depth.

Vector receiver was installed on the flat terrain near the water, and digged in to a depth of 1 m. Type of soil – wet sand.

To test the possibility of signal receiving in the background of industrial noise, vector receiver was installed at considerable distances from the signals sources near working hydropower station (HPS) (Fig. 3).

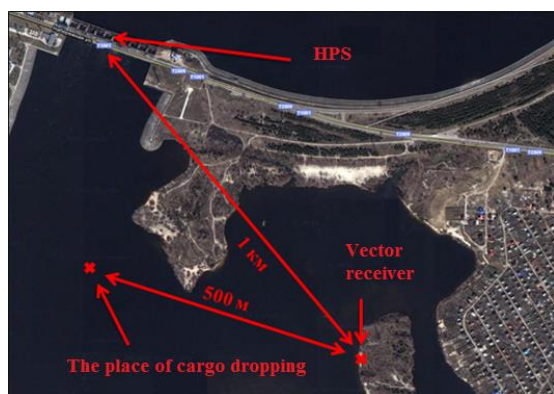


Fig. 3. Experiment realization place

Vector receiver was installed on the island at a distance of 1 km from HPS. For the signal spectrum receiving due to the cargo free fall to the bottom, vector receiver was digged to a depth of 1 m, at a distance of 1 m from the shore. With a boat, cargo – rectangular concrete block weighing 10 kg – was delivered at a distance of 500 m (Fig. 3). The cargo was dumped at the place with 5 m depth and dumped from the tether with 1 m height from the bottom. Due to the fact that the vector receiver perceived industrial noise from working HPS and from vehicle traffic, noise was observed at the frequency range from 0.1 to 500 Hz. So experiment was conducted against the background of significant noise in the test frequency spectrum.

Results of the research

Data from the vector receiver are displayed on the screen as a signal amplitude that depends on the frequency, on three channels X, Y, Z (Fig. 4). Vector receiver is installed so that is a road on the area of the chart orientation X and it receives the industrial noise from the Kiev HPS and other noise. The amplitude and phase signal processing requires a clear allocation of the useful signal in the background noise spectrum. Therefore, the signals from the vector receiver pre-process so that the average signal to noise ratio is ~ 10 -15 dB.

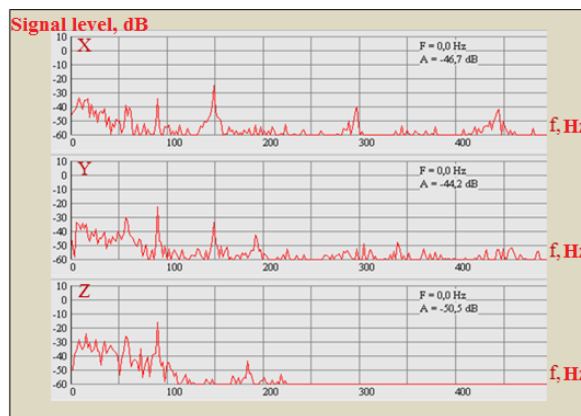


Fig. 4. Signals frequency spectrum signals from the vector receiver at the initial time

For all three channels in the frequency range from 2 to 60 Hz it is observed the spectrum of low frequency noise caused by natural and industrial noise. Very strong signals were found at frequencies 52, 92, 190, 296 and 493 Hz, probably because of working mechanisms of HPS, at levels from -40 to -20 dB. A frequency of 150 Hz is the third harmonic of industrial noise of HPS transformer substation. In the frequency range from 60 to 500 Hz at a level ~ -50 dB, a slight noise of various origins was observed.

In freefall of cargo to the bottom on all three channels, pulse signal observed in the frequency range of 2 to 60 Hz (Fig. 5).

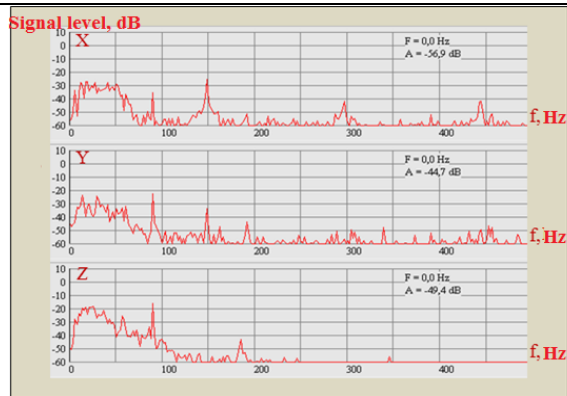


Fig. 5. Signal frequency spectrum from the vector receiver at the time of the cargo fall to the bottom.

The signal level in the frequency range from 2 to 60 Hz at the initial time, on average, amounted to: on channel X – -47 dB, on channel Y – -43 dB and on the channel Z – -39 dB. After the first drop of cargo on the bottom, the signal level in the same frequency range, on average, increased to: on the channel X – -37 dB, on channel Y – -39 dB and on the channel Z – -32 dB. In subsequent dumping of the cargo to the bottom, signal level from falling has changed a little: on the X and Y channels by 3 dB, on the channel Z by 4 dB relative to the nominal signal.

After a series of experiments in detection of pulse signals from cargo free falling to the bottom, it was found that the most informative area is the frequency range of 5 to 50 Hz. Therefore, for the received signal processing for respective frequencies, it was decided to use a bandpass filter. The processed signal with a using a bandpass filter is shown in Fig. 6.

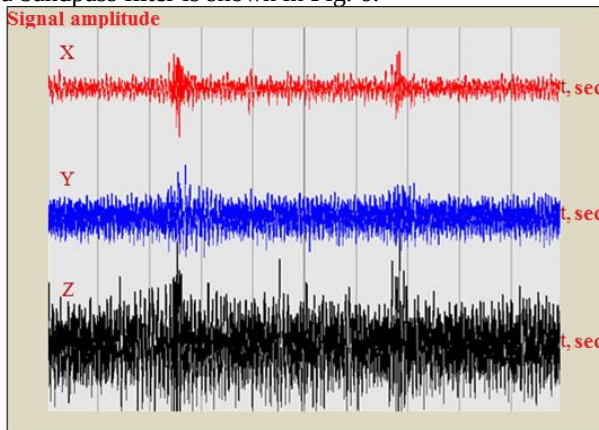


Fig. 6. The acoustic signal from the vector receiver that was processed with a using of the filter frequencies from 5 to 50 Hz.

The processed signal from three channels is supplied in the form that depends on the relative signal level on time (Fig. 6). The time interval between pulses from cargo falling is 4 sec. Files processing with using of the visualization software, has confirmed the right choice of frequency range 5 – 50 Hz. However, more detailed analysis found that in this range along with the useful signal, there is industrial noise from the HPS transformer substation. So on channels Y and Z, the useful signal was weak and stood at the same level with the industrial noise.

In the subsequent processing, several bandpass filters were used to find the most informative frequency band, and a band that clearly shows pulse signal was found (Fig. 7).

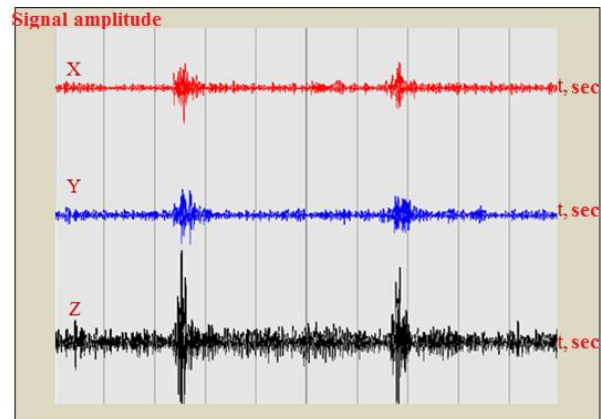
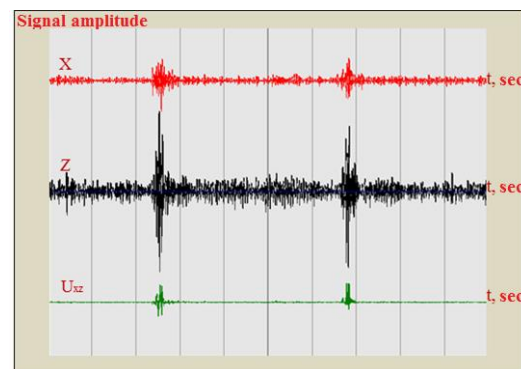


Fig. 7. The acoustic signal from the vector receiver that was processed by using filter frequencies from 10 to 20 Hz.

As shown in Fig. 7, bandpass filter for frequencies from 10 to 20 Hz significantly suppressed noise, leaving the useful signal at a sufficient level for analysis. For the channel Z there is a clear allocation of useful signal to background noise, useful signal amplitude exceeds the noise amplitude more than 9 dB. For channels X and Y, such allotment is observed in the allocation of less significant level, the ratio between the amplitudes of the signal and the noise is about 4 dB.

Seismic receivers installed in directions X and Y, have cosine chart orientation, so they receive the best from sources located in areas of chart orientation maximum. Seismoacoustic receiver that is installed in the direction Z, has a circular chart orientation and receives signals from all sources of seismic noise. Fig. 7 shows that at the background signal, noise has an even, chaotic character, and noise on various channels X, Y and Z is a random process. Therefore, to raise the signal to noise ratio it was applied the signal multiplying (1) X and Y with the respect to Z. Result of multiplying is shown in Fig. 8 and Fig. 9.

$$U_{xz}(t) = X(t) \times Z(t), U_{yz}(t) = Y(t) \times Z(t) \quad (1)$$



a)

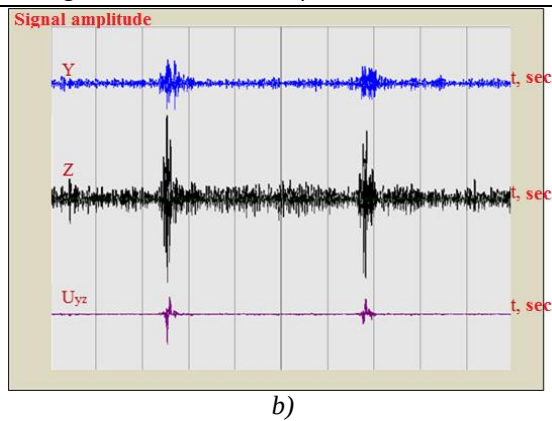


Fig. 8. The processed acoustic signal with using filter frequencies from 10 to 20 Hz and method of multiplying signals: a – multiplying X and Z and their resultant U_{xz} ; b – multiplying Y and Z and their resultant U_{yz}

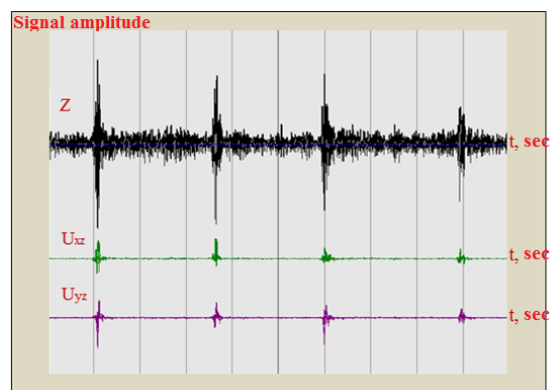


Fig. 9. Comparing the resulting signals of multiplying U_{xz} and U_{yz} on the background signal Z.

Fig. 9 illustrates the processing of the experimental results for 4-consecutive cargo drops at the bottom, with multiplying signals. The result is that an average signal to noise ratio is approximately 20 dB, that far exceeds the expectations.

Having a clear allocation of signal to background noise, let us analyze the vector-phase ratio for X and Y, against the background of selected signals $|U_{xz}|$ and $|U_{yz}|$ (Fig. 10), with using the filter frequencies from 10 to 20 Hz for the first and fourth cargo drops.

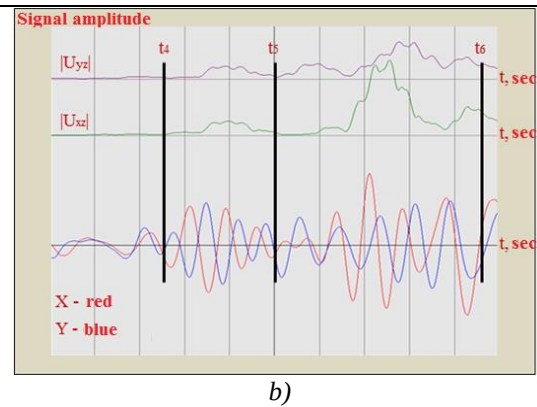
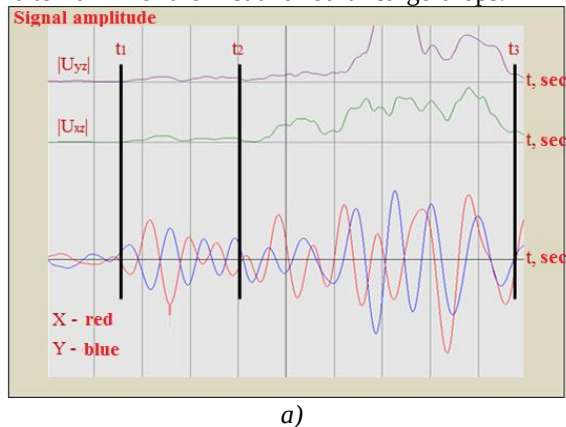


Fig. 10. Amplitude and phase ratios for signals X and Y, against the background of selected signals on $|U_{xz}|$ and $|U_{yz}|$: a – for the selected first pulse of cargo drop; b – for the selected fourth pulse of cargo drop.

There are marked points on Figures 10a and 10b of the beginning and end of the selection signals – t_1 , t_4 and t_3 , t_6 , and specific points t_2 and t_5 . When analyzing data from the selected pulses of cargo free falling, it was found that the most informative to highlight pulse are areas $t_2 - t_3$ and $t_5 - t_6$, but on these areas phase relations between the signals X and Y are not stored. To analyze amplitude and phase ratios there are the most informative areas $t_1 - t_2$ and $t_4 - t_5$, that store the phase value, i.e. the beginning of the signal detection. It should be noted that the signals on areas $t_1 - t_2$ and $t_4 - t_5$ have the same phase ratios.

In order to apply amplitude-phase signal processing methods, it is necessary to set the range for analysis. The main problem is the detection of the original range of signal coming because the early signal level not much higher than the noise level. During the experiment, it was found that the beginning of the signal arrival can be found via a dedicated signal on $|U_{xz}|$ and $|U_{yz}|$, taking the threshold that exceeds noise signal by 6 dB.

Conclusions

Using of three coordinate sensors with a further vector-phase processing of the acoustic field can increase the informative surveillance systems.

During the experiment it was confirmed the possibility of detecting a single pulse signal from cargo falling to the bottom while acoustic surveillance from the coast. It was confirmed the possibility of detecting acoustic signals caused by cargo falling to the bottom at a considerable distance from the shore with using seismic sensors that were set on the shore in a slight recess.

Detected signal stores information of the frequency range and amplitude-phase ratio. For the analysis of amplitude and phase ratios, the initial section of selected on $|U_{xz}|$ and $|U_{yz}|$ is the most informative.

The spectrums of single pulse signals that have the same initial conditions (weight, height of the fall to the bottom, the crash), have the same range of frequency and the same phase ratios. This confirms the potential opportunity to identify the parameters of acoustic signal sources.

REFERENCES:

1. Щуров В.А. / Векторная акустика океана // Владивосток: Дальнаука, 2003, 308 с.
2. Роберт Дж. Урик / Основы гидроакустики // Л.: Судостроение, 1978, 445 с.

SURFACE STATES SILICON CRYSTALLINE FILMS DETECTED BY NONLINEAR OPTICAL LASER SPECTROSCOPY

Milovzorov D.

FLUENS TECHNOLOGY GROUP LTD

Abstract

Resonant second-harmonic generation of emitted radiation of nanocrystalline silicon films was studied by using optical spectroscopy for a different polarization schemes for incident laser and output radiation. The morphology of films is different for any of them: rectangular crystals in the film with average nanocrystals size 9.7 nm and irregular for the film with nanocrystal size 16.1 nm. There is a significant differences in resonant spectral peaks positions: 3.22 eV and 3.31 eV for the silicon film with nanocrystal size 9.7 nm; and 3.2 eV and 3.26 eV for the silicon film with nanocrystal size 16.1 nm. SHG spectra show the resonance sharp peaks which is related to the defect or surface states in band gap of silicon. From the rigid surface the optical nonlinear response on second harmonic can be described as stochastic value that can be estimated as nonlinear function of fundamental laser intensity multiplied on coefficient on nonlinear transformation of radiation and correlation function between added field fractions generated by various parts of rigid films.

Keywords: nanocrystals, second-harmonic generation, morphology of films, surface states.

1. INTRODUCTION

Electronic structure of materials differs from each other and depends on dimension of their elements. For example, the electronic structure of bulk semiconductor consists of conduction band < valence band and energy gap between them, but for the thin film of semiconductor the electronic structure conclude step-like bands, and for quantum-size structured semiconductors there are spectral energetic peaks and narrow lines inside electronic structure like the spectral patterns for nanoclusters.

Dipoles which take a great part in the nonlinear optical response of semiconductor films are oriented by the different ways according to their arrangement inside the film and substrate properties. Some of them for the silicon films consists of Si-O bonds which was created by the incorporation of oxygen atoms into silicon net. Therefore, the Si-O dipoles result in their nonlinear response for the thin silicon films deposited on Si(100) substrate slightly slow than the nonlinear response from Si-O dipoles which are located inside silicon film deposited on glass substrate. For the silicon crystallites with orientation (111) the density of Si-O dipoles can be estimated as a greatest value compare with silicon crystallites with others orientations. There are numerous descriptions of spectral patterns for silicon films such as polysilane molecular-like existing in the film, hydrogen termination of dangling bonds for hydrogenated silicon films with elimination of defect levels

which were caused by a dangling bonds, phonon dispersion spectral changing due to size decreasing in the structural elements.

The model of polaron effects in polysilanes [1] can describe the spectral pattern splitting and shifts of spectral lines. In this case the electronic structure of polysilanes consists of N-1 bonded states with energy $-\epsilon$ and N-1 antibonded states with energy ϵ . The Stocks shift of energy is determined as subtract between the energies unperturbed and excited states:

$$\Delta E = \epsilon \frac{q}{p-q} \frac{1}{N-1}; \text{ where } N \text{ is a number of atoms}$$

of Si in polysilane molecules. Also, there is a significant shift of energy (0.05-0.15 eV) of levels can be caused by a localized states which are appeared due to the dangling bond of silicon. Because, there are different mechanisms of explanation of spectral pattern that is optical response of silicon film, but the significant role of destruction of silicon crystal symmetry is dominant there. The quantum-size of structures plays a great role in optical response generation, too. Figure 1 illustrates the relation between quantum size of structures and their optical spectral pattern. The bulk material shows the broaden spectral optical pattern, but the 2D or 3D dimension-limited structures such as column of nanocrystals or even small nanocrystal structures which are mainly responsible for the optical emission due to their dipole properties result in optical spectral peaks and even sharp spectral lines.

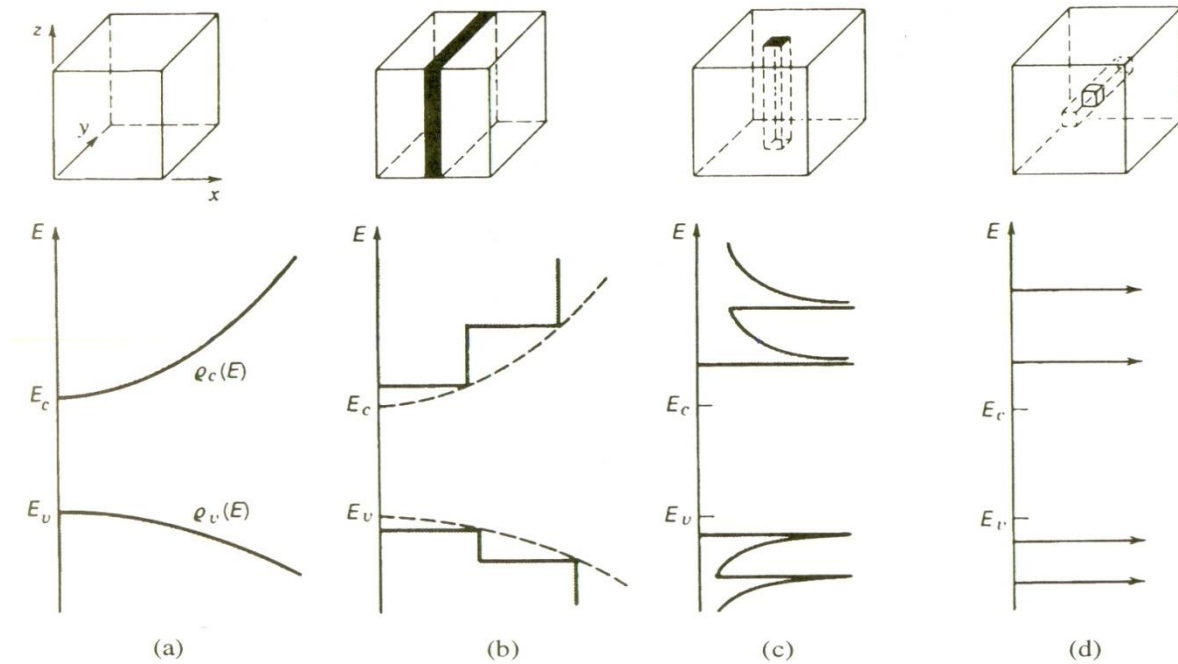


Figure 1. Electronic structure of different kinds of materials as a function of their structural elements [2].

2. NONLINEAR OPTICAL SPECTROSCOPIC MEASUREMENTS

For the nonlinear optical experiments the optical parametrical oscillator pumped by radiation of YAG:Nd³⁺ laser was used. Resonant nonlinear spectra were measured by using monochromator coupled with photomultiplier tube that was cooled by water. The

boxcar integrator was used for the summation the magnitudes of signals after detection the photons with energy $h\nu=2\omega$. The optical scheme contains the polarizer and analyzer for realization the various polarization arrangements. Figure 2 shows the resonant second-harmonic spectra for the nanocrystalline silicon film with average grain size 9.7 nm prepared by chemical vapor deposition.

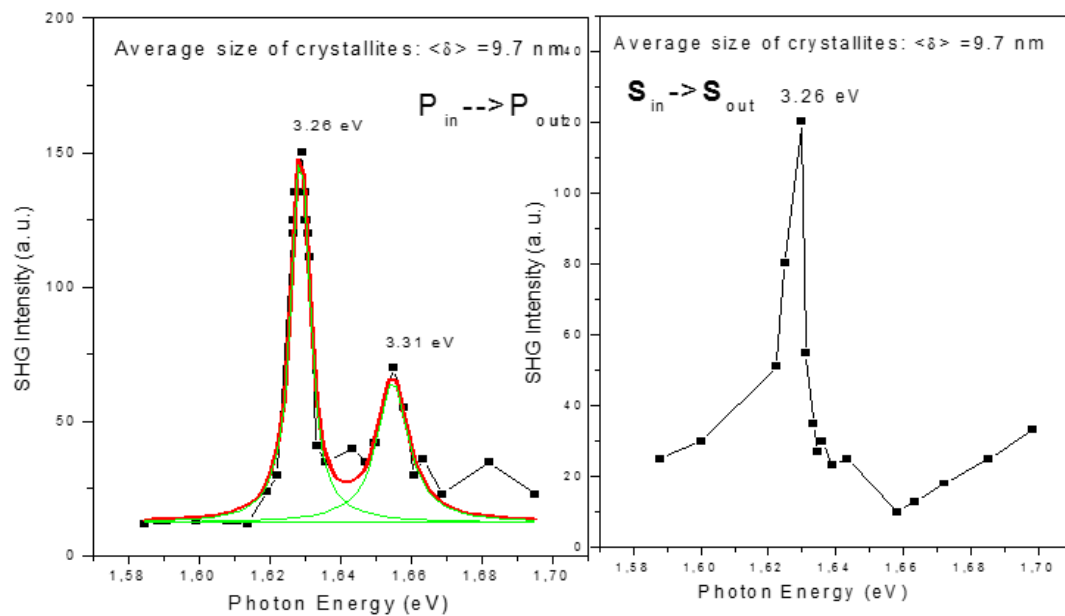


Figure 2. Resonant second-harmonic generation by nanocrystalline silicon for a different polarization schemes for incident laser and output radiation: $P_{in} \rightarrow P_{out}$ (left graph); $S_{in} \rightarrow S_{out}$ (right graph). Lorentz-shape peak's approximation for spectrum on left graph is fitted for a spectral peaks at 3.26 eV and 3.31 eV.

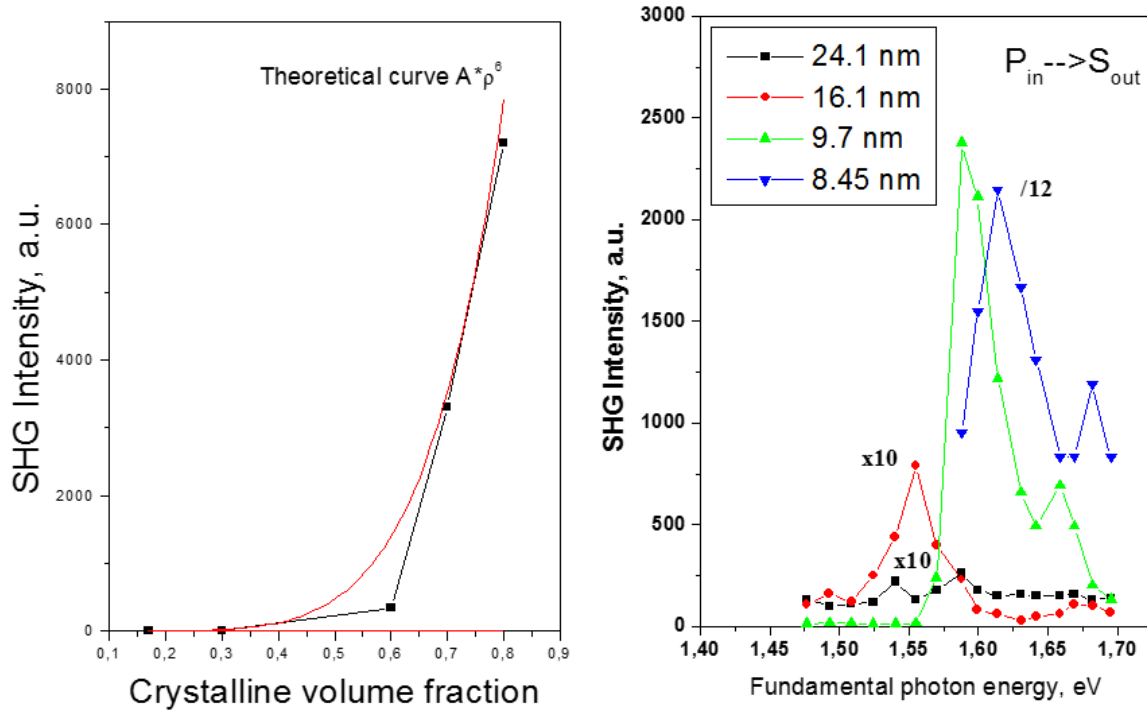


Figure 3. Second-harmonic generation as a function of crystalline volume fraction (left graph) and average grain size of nanocrystals (right graph) in silicon films for $P_{in} \rightarrow S_{out}$ polarization scheme of radiation.

The second-harmonic intensity can be written as

$$I(2\omega) = \frac{32\pi^3 \omega^2 \sec^2 \theta_{2\omega}}{c^3 \epsilon(\omega) \epsilon^{1/2}(\omega)} |L(2\omega, \rho_{min}) L^2(\omega, \rho_{min})|^2 |\chi_2(\omega)|^2 I^2(\omega) \quad (1)$$

where the $L(\omega, \rho)$ value is a local field factor of film with crystalline volume fraction equals to $\rho=70\%$

$$L(\omega, \rho) = \frac{\rho}{4\pi} \frac{(\epsilon_n(\omega) - \epsilon_a(\omega))}{1 + (\epsilon_c(\omega) - \epsilon_a(\omega))(\Lambda - \beta\rho)} \quad (2)$$

Figure 3 illustrates the second-harmonic signal as a function of crystallinity of film and size of nanocrystals. It is seen in left graph of Fig.3, that the significant nonlinear signal is appeared only by the ρ value more than 50%. The right graph of Fig.3 shows the resonant second-harmonic spectra by optical scheme $P_{in} \rightarrow S_{out}$ for the samples with variation in nanocrystals' sizes of 3 times. The magnitude of nonlinear signal is varied up to the 3 orders (or 1000 times). The energetic positions of spectral peaks are varied from the 1.54 eV to 1.63 eV for the second-harmonic generation silicon films with average grain sizes differed from 8.45 nm to 24.1 nm.

Nanocrystalline hydrogenized silicon films were prepared by using plasma-enhanced chemical vapor deposition with gas mixture of silane diluted by hydrogen and silicon tetrafluoride diluted by helium. The resonance nonlinear optical spectroscopy was used to determined the energetic positions of defects levels inside band gap of silicon. Figure 4 shows the intensity of SHG as a function of laser power. It is seen, that the SHG signal has nonlinear dependence that was compared with the SHG intensity from the silicon surface. The damage thresholds of silicon films were marked on the figure for both films, with average grain size 9.7 nm

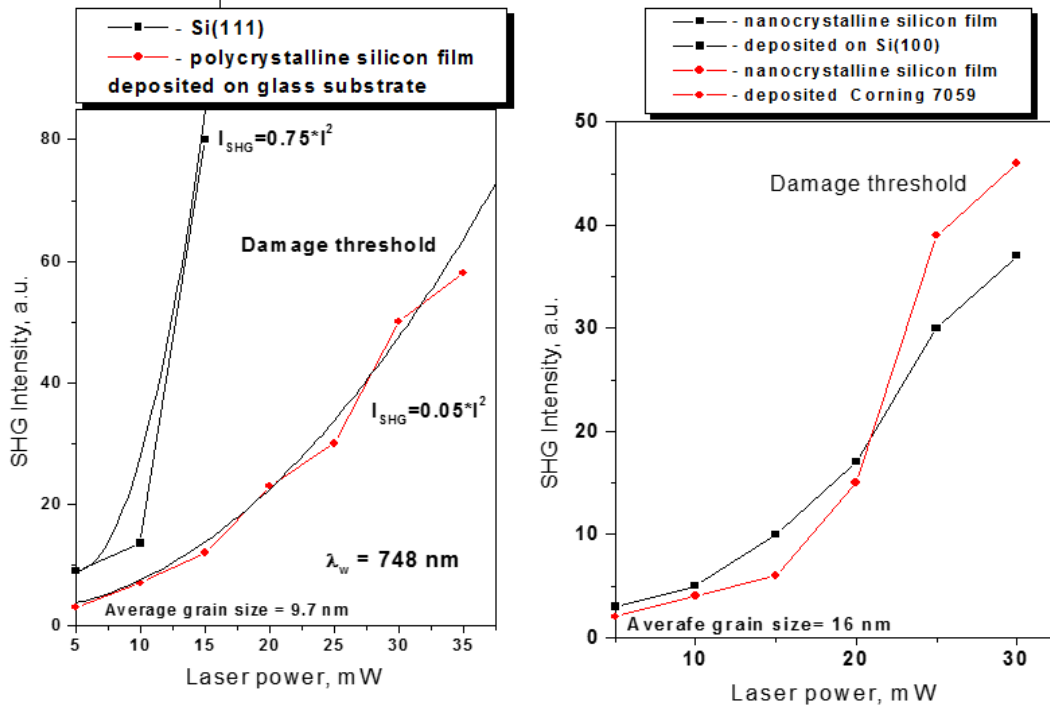


Figure 4. SHG intensity as a function of laser power for the nanocrystalline silicon films with average grain size 9.7 nm (left graph) and 16.1 nm (right graph).

3. THEORETICAL INVESTIGATIONS

Nonlinear polarization concludes as linear as non-linear terms:

$$P = \alpha E(1 + aE + bE^2 + \sum_{n=3} c_n E^n), \quad (3)$$

where α is a linear polarizability. Such polarization is appeared due to dipole polarization inside the

film $P = \sum_{i=1}^N q_i r_i$, where q_i are dipoles charges and r_i are their lengths.

Nonlinear polarization can be written as linear combination of various terms according to [3] such as surface dipole, dipole, which can be characterized by a local fields, and quarupole term that is nonlocal:

$$P^{(2)} = \chi^{(2)D}_{surface} : E(w)E(w) + \chi^{(2)D} : E(w)E(w) + \frac{1}{2} \chi^{(2)Q} : E(w)E(w). \quad (4)$$

Canonical equation for electro-magnetic fields can be written by using the Maxwell equations by a simplification of model and assuming that the first order of derivatives are much more than others. The second supposal is that the solution can be explained as harmonic function. It is clear, that the equation for the field for second harmonic can be presented in the following form:

$$\frac{\partial E_{2w}}{\partial z} = -\frac{\sigma}{2} \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} E_{2w} - i\omega \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} \chi^{(2)} E_w^2 \exp(-(2k_w - k_{2w})z) \quad (5)$$

It is supposed that currents which was created due to the electromagnetic field of second harmonic generation and induced in nanocrystals dominate in surface layers and grain boundaries. Because, such currents can be explained by the first term in equation and relate to absorption and emission of SHG photons, but the second term describes the SHG into thin silicon film that is characterized by its nonlinear susceptibility tensor. Equation (5) can be written in suitable form

$$\frac{\partial E_{2w}}{\partial z} = -\frac{J}{2} \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} - i\omega \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} \chi^{(2)} E_w^2 \exp(-(2k_w - k_{2w})z) \quad (6)$$

Because, the surface current can play a significant role in nanostructured silicon film and the current density can be written as following J:

$$J = \sigma E_{2w} \quad (7)$$

By using theoretical approach of quantum mechanics it is possible to write the expressions for the charge density and current density values as combination of multiplied "eigen" states and conjugate wave functions:

$$\rho = e\Psi^* \Psi; \quad J_{ij} = \frac{i\hbar e}{2m} \left(\Psi_{3piSi} \frac{\partial \Psi_{3pjSi}^*}{\partial r_j} - \Psi_{3pjSi}^* \frac{\partial \Psi_{3piSi}}{\partial r_i} \right). \quad (8)$$

By a symmetrical form of wave functions $\Psi \approx \exp(i(kx - wt))$ the current value is zero. By a bonding of p orbitals of silicon atoms for bonding and antibonding cases the energy gap between them is estimated as 10 μ eV and their energetic location is closed to a bottom of conductivity band $E_c - 0.17$ eV.

$$\Psi(t) = \left(a\Psi_{3piSiA} \exp\left(\frac{-iE_A t}{\hbar}\right) + b\Psi_{3pjSiB} \exp\left(\frac{-iE_B t}{\hbar}\right) \right); \quad (9)$$

$$\Delta E = E_B - E_A = 10 \mu\text{eV}.$$

For two energetic levels (A and B) which are situated closed to each other the expression for the current density is following:

$$J_{ij} = \frac{i\hbar e}{2m} \left[a^2 \left(\Psi_{3piSiA} \frac{\partial \Psi_{3piSiA}^*}{\partial r_j} - \Psi_{3piSiA}^* \frac{\partial \Psi_{3piSiA}}{\partial r_i} \right) + b^2 \left(\Psi_{3piSiB} \frac{\partial \Psi_{3piSiB}^*}{\partial r_j} - \Psi_{3piSiB}^* \frac{\partial \Psi_{3piSiB}}{\partial r_i} \right) + \right. \\ \left. + ab \left(\Psi_{3piSiB} \frac{\partial \Psi_{3piSiA}^*}{\partial r_j} - \Psi_{3piSiA}^* \frac{\partial \Psi_{3piSiB}}{\partial r_i} \right) \exp\left(\frac{-(E_B - E_A)t}{\hbar}\right) + \right. \\ \left. + ab \left(\Psi_{3piSiA} \frac{\partial \Psi_{3piSiB}^*}{\partial r_j} - \Psi_{3piSiB}^* \frac{\partial \Psi_{3piSiA}}{\partial r_i} \right) \exp\left(\frac{(E_B - E_A)t}{\hbar}\right) \right].$$

The values of currents for two energy states A and B are different due to the difference in their energies, and their occupations are also varied because they depends on Boltzman distribution for unperturbed case, and for the laser excitation of carriers they distributed according to the Gauss distribution. Because, the current of charges depends strictly on energetic location of defects levels which are closed to the bottom of conductivity band of silicon. Therefore, the nonzero current is appeared because the field of SHG is applied in silicon nanocrystals. The current spectrum has a resonant energetic peak by the electron energy became equal to the energy of defect level:

$$J \approx \frac{2\hbar e}{m} ab \cos\left(\frac{\Delta E}{\hbar} t\right). \quad (10)$$

The dipoles-field interaction causes the appearance of oscillations on frequencies $\Omega_1 = \frac{\mu_1 E}{\hbar}$ and $\Omega_2 = \frac{\mu_2 E}{\hbar}$, which by reemission result in radiation with various harmonics such as $2\omega \pm \Omega_1$, $2\omega \pm \Omega_2$, $2\omega \pm \Omega_1 \pm \Omega_2$. The estimates for the values a and b as a levels' widths are following $a = \frac{\Delta E_a}{\Delta E_a + \Delta E_b} g_a$; $b = \frac{\Delta E_b}{\Delta E_a + \Delta E_b} g_b$, and by using the Erginsoy formula for semiconductors impurities it

is possible to determine the sizes of local area for such kind of effect $\sim R^3$, where R is a size of area of surface SHG assisted currents are generated. Therefore, there is a surface currents in nanocrystals which are generated by applying the SHG fields. Such currents are caused by repolarization of pairs of atoms of silicon by their distribution of the surfaces of all nanocrystals irradiated by laser light. By this irradiation the times of repolarization are much more than period of oscillation of electromagnetic field of laser radiation, because there is absorption of radiation. The probability of changing the polarization state from one to another can be described by using Golden rule of Fermi

$$W_{ij} = \frac{2\pi}{\hbar} \sum_k |\langle \psi_i | H | \psi_j \rangle|^2 \delta(E_j - E_i - \hbar \omega_{polar}), \quad (11)$$

where $\omega_{polar} = \frac{PE}{\hbar}$ is a polarization energy that

can be expressed in frequency units. Matrix element for such changing of polarization state from i to state j , according to theoretical work of V. Lakhno [239], can be written as

$$\langle \psi_i | H | \psi_j \rangle = \hbar k \sqrt{\frac{\hbar N_1}{6V \omega_{polar} \epsilon}} \frac{e}{m} \left| \int \Psi_{iC} \frac{e^{ikr}}{\sqrt{V}} d^3r \right|^2, \quad (12)$$

where V is a nanocrystal volume.

By a low absorption of media with a depth L of thin film the equation for the electromagnetic field can be transformed to the following form:

$$E_{2w} = -i\omega \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} \chi^{(2)} \int_0^L E_w^2 \exp(-(2k_w - k_{2w})z) dz; \quad (13)$$

$$I_{2w} = \omega^2 \frac{\mu}{\epsilon} |\chi^{(2)}|^2 \left[\int_0^L E(z)_w^2 \exp(-(2k_w - k_{2w})z) dz \right]^2 = \omega^2 \frac{\mu}{\epsilon} |\chi^{(2)}|^2 I_w^2 \left[\int_0^L e^{-2\alpha z} e^{-(2k_w - k_{2w})z} dz \right]^2.$$

Dipoles is appeared due to the incorporation of such impurities into silicon net as oxygenatoms, fluorine atoms, hydrogen which destroy the symmetry of silicon crystals. Also, the polarization that is the sum of all dipole moments depends on the phase structure of silicon films, crystalline and amorphous, particularly. In grain boundary of silicon nanocrystals are located numerous point defects, such as dangling bonds, interstitial silicon atoms, weak bonds and vacancies. Nanocrystals differ from other crystals with larger sizes because their S/V ratio is larger than that for ordinary macroscopic crystals. In addition, the shapes of nanocrystals play a great role for determination the dipole moments' values because the symmetry of nanoscopic crystals are damaged by surface or defects. The dipole moments of nanocrystals which are caused by deviation

from spherical are also important for the evaluation of polarizability of silicon film. Local field factor are very important factor of nonlinear optical response. Dipoles move by applying external field to eliminate the influence of external field, there is an induced dipole moment for a small dipoles, too. Interatomic bondings Si-Si, Si-O, Si-H are crucial for the polarizability of film, and such dipoles have their own frequencies because all of them are oscillators. It is assumed that the wave function of point defect with size R has following view $\Psi(r) \sim \exp(-r/R)$. Quantum dipole moment is determined by a electronic density

$$\mu_C = 4\pi e R \int_0^{2\pi} \int_0^\pi \int_0^R \psi \psi^* r^2 d\varphi dr d\theta, \quad \text{where } \psi \text{ is wave}$$

function of electron. The induced dipole moment can be written in spherical coordinates as following:

$$\mu_{D,}(t) = 4\pi e \int_0^{2\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \int_0^R \Psi(t) R(t) \Psi^*(t) r^2 d\varphi dr d\theta, \quad (14)$$

where $\Psi^*(t)$ is a wavefunction of excited state. Local fields for surface and bulk silicon can be described by the approach of Fourier series for harmonic functions such as

$$E(r) = \sum_k E_k e^{-kr} \quad \text{where } k = \frac{2\pi}{L}, \quad L \text{ is a size of}$$

local field area. Fourier coefficients can be expressed as:

$$E_k = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{L^3}{2\pi\hbar\omega}} \left(a_k - a_k^* \right); \quad (15)$$

a_k and a_k^* are Fourier coefficients for local field for a bulk material and surface of nanocrystal

$$E_k = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{L^2}{2\pi\hbar\omega}} \left(b_k - b_k^* \right). \quad (16)$$

It is clear, that for a bulk material the size-dependence of local fields from the characteristic size of nanocrystal has the following view L^3 , and for the surface of nanocrystal the magnitude of local field is proportional L^2 . Because, the intensities of radiation emitted from the nanocrystals of silicon should be proportional to L^6 and L^4 for bulk and surface component, respectively. At a fixing angle 45° of the incidence of laser radiation on the surface of silicon nanocrystal [5]. Only surface component is detected by the $P \rightarrow P$ polarization scheme. By the $P \rightarrow S$, polarization scheme the full SHG signal is detected and by the scheme $S \rightarrow P$ there is no signal. Because, the size-dependent signals of SHG was detected only by using $P \rightarrow S$ laser schemes. But for the surface components there was detection of size-dependence of resonant reflected SHG signal by using $P \rightarrow P$ scheme only,

For silicon nanocrystalline films by the optical scheme of input/output radiation there is a detection only component $\chi_{xxx}^{(2)}$ of tensor of nonlinear susceptibility. By the optical scheme $P_{in} \rightarrow P_{out}$ SHG spectra contain the component of tensor $\chi_{zzz}^{(2)}, \chi_{zxx}^{(2)}, \chi_{xxz}^{(2)}$, and $\chi_{xxx}^{(2)}$. Because, the detected signal strictly differs in energy of spectral peaks from a signal of SHG by a resonance conditions that generated by a siloxene molecules T_8 (H_8SiO_{12}) with symmetry C_{2v} with components [6]: $\chi_{zxx}^{(2)} \neq 0, \chi_{xyz}^{(2)} \neq 0, \chi_{zzz}^{(2)} \neq 0$ и $\chi_{zyy}^{(2)} \neq 0$.

For optical transitions $\Gamma_{25} \rightarrow \Gamma_{15}$ (0,0,0) through the defect level related to the (VO) or A defect in silicon

nanocrystal there is a great possibility of resonant emission by laser irradiation of silicon film. By hydrogen termination of dangling bonds there are silicon-silicon bridges which unite a single nanocrystals into silicon conglomerate with its own optical and electronic properties. For existence of such type of nanocrystals' structures the ratio between concentrations of silicon-hydrogen and silicon-oxygen bonds as estimated by using IR spectroscopic data as $N_H/N_O=20$. The electronic structure of such kind of silicon film has its specific features such as electronic wavefunction that is linear combination of different wavefunctions of each nanocrystal inside such conglomerate. Such wavefunction is localized on all conglomerate which may consists of numerous nanocrystals. Also, it is observed, that the optical transition of type $L_1 \rightarrow L_3$ is because the defect state V^+ is appeared for silicon nanocrystals inside the film. However, the silicon-oxygen bonding causes the appearance of sharp peak in spectra at the energy 3.26 eV. For this type of silicon films the N_H/N_O increases. For fully crystallized silicon film which is uniformly oriented with crystal orientation (111) there are two sharp peaks in a SHG spectrum at the energies 3.36 eV that is related to crystal surface (111) and band gap energy 3.4 eV, and spin-orbital splitting of levels with value of 0.04 eV. For this type of silicon films the ratio $N_H/N_O=30$ is greatest. The wavefunction is localized on a single nanocrystal.

Theoretical calculations which was carried on by M. Hirao [7] show the similar energies for the molecular clusters of hydrogenated silicon with variable sizes in range from 0.7 nm to 10 nm. The silicon nanoclusters with sizes from 1 nm to 2 nm have the band gap varied from 3.2 eV to 4 eV, respectively.

4. THIN SILICON FILM MORPHOLOGY AND RESONANT NONLINEAR RESPONSE

The spectroscopic data of resonant SHG, mainly its reflected part of radiation, were compared with atomic-force microscopic data. Such comparison illustrates the role of surface component of emitted SHG radiation by nanocrystals. The silicon films with rectangular shape of silicon nanocrystals which all have the orientation (111) results in great SHG signal for their surface component because all of them have a greater area of crystal oriented (111) plane than other films with small area of crystal (111) plane for nonrectangular nanocrystals. The SHG radiation depends on optical transitions through the defects or surface levels inside band gap of silicon nanocrystals such as $\Lambda_1 \rightarrow \Lambda_3$. The shape deviation from the spherical plays a great role, particularly for small-sized nanocrystals with ratio $S/V=0.1$.

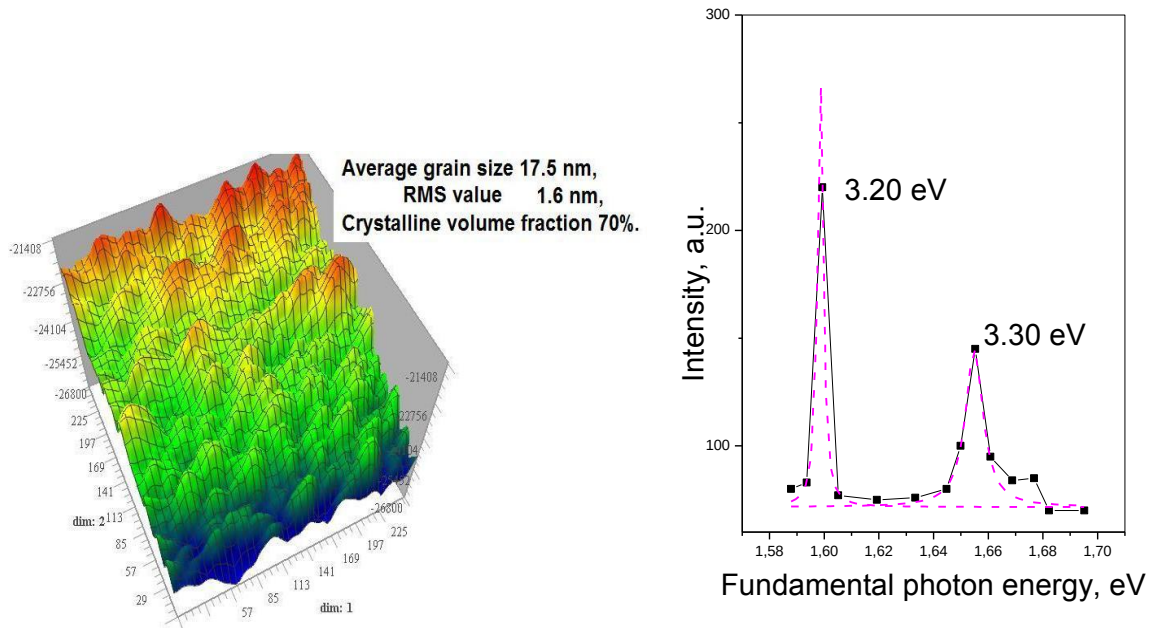


Figure 5. Atomic-microscope photography of nanocrystalline silicon film (a) that has size distributed silicon crystals with average grain size 17.5 nm and resonant SHG spectrum (b) of nonlinear optical response which consists of two sharp spectral peaks at 3.20 eV and 3.30 eV with spectral widths 5 meV and 16 meV, respectively.

The structural order is important factor which causes the changes in electronic and optical properties of silicon film. The morphology of film results in SHG by $P_{in} \rightarrow P_{out}$ optical scheme for nanocrystalline uniformed crystal oriented (111) silicon film. In this case, for the silicon films with crystal volume fraction more than 60% the SHG signal emitted by film significantly increases, mainly, for the silicon films with rectangular nanocrystals with orientation (111).

$$P^S(2\omega) = \chi^{(2)}_{distortion} : E(\omega)E(\omega) + \chi^{(2)}_{Si-O} : E(\omega)E(\omega) + \chi^{(2)}_S : E(\omega)E(\omega) \quad (17)$$

where $\chi^{(2)}_S$, $\chi^{(2)}_{distortion}$ and $\chi^{(2)}_{Si-O}$ are nonlinear susceptibilities which describe the distortion of silicon symmetry by a surface, deviation of nanocrystals' shape from spherical, and the existence of Si-O dipoles in grain boundary of nanocrystals, respectively. SHG spectra consists of several peaks at the energies 3.20 eV, 3.22 eV, 3.26 eV, 3.30-3.31 eV. Spectral lines at the energy 3.20-3.22 eV related to the optical transitions through the defect level (VO) or interband indirect transition $\Gamma_{25} \rightarrow \Gamma_{15}$, Lorentz-shaped spectral peak at the energy 3.26 eV, spectral line at the energy 3.36 eV, as assumed, reflects the transitions of type $L_1 \rightarrow L_3$ which are resulted from the silicon surface with orientation (111).

The comparison between SHG data and atomic-force microscopic photos shows the great role of nanocrystals with rectangular shape with orientation (111) but for the silicon films which were processed by etcher chemical solution or by using etcher silicon fluoride during the CVD process of film preparation, it is seen, that the crystal shape become irregular, but for the SHG signal there is a decreasing of it because the surface area of such crystals with (111) orientation lower than for the crystal of rectangular shape. It is supposed, that

All the spectra which are shown on Fig. 7 were approximated by a Lorentz spectral peaks [8]. The optical scheme for surface component of SHG radiation detection was p-in/p-out (detected radiation is generated by a tensor component χ_{zzz} , χ_{zxx} , χ_{xxz}). Such surface components of SHG spectra can be detected only by the value of angle of incidence of primary radiation $\theta=45^\circ$. the nonlinear polarization of silicon film deposited on glass substrate can be written as

the spectral response of silicon film in the SHG process can be realized mainly due to the optical of type $\Lambda_1 \rightarrow \Lambda_3$.

The hydrogen termination of dangling bonds by the hydrogenation of silicon films change the tensor components of silicon surface nonlinear susceptibility according to proposed by Bratu and hofer formula:

$$\chi^{(2)}_{s,i,j,k}(\theta) = \chi_{zzz} + (1 - \theta_H) \chi_{xxz},$$

where χ_{zzz} and χ_{xxz} are nonzero components of tensor of nonlinear susceptibility, and $0 \leq \theta_H \leq 1$ ML.

For the thin surface layer the density of surface states is changed by the appearance of additional surface states due to the destruction of crystal symmetry, and, also, wavefunction properties [10]:

$$\rho(E)dE = \frac{m^*}{(h\pi)^2} \frac{\pi}{L} dE. \quad (18)$$

where L is a deepness.

The energies eigenvalues for the rectangular shape one dimensional structure can be written as

$$E = \frac{2h^2\pi}{m^*L^2}.$$

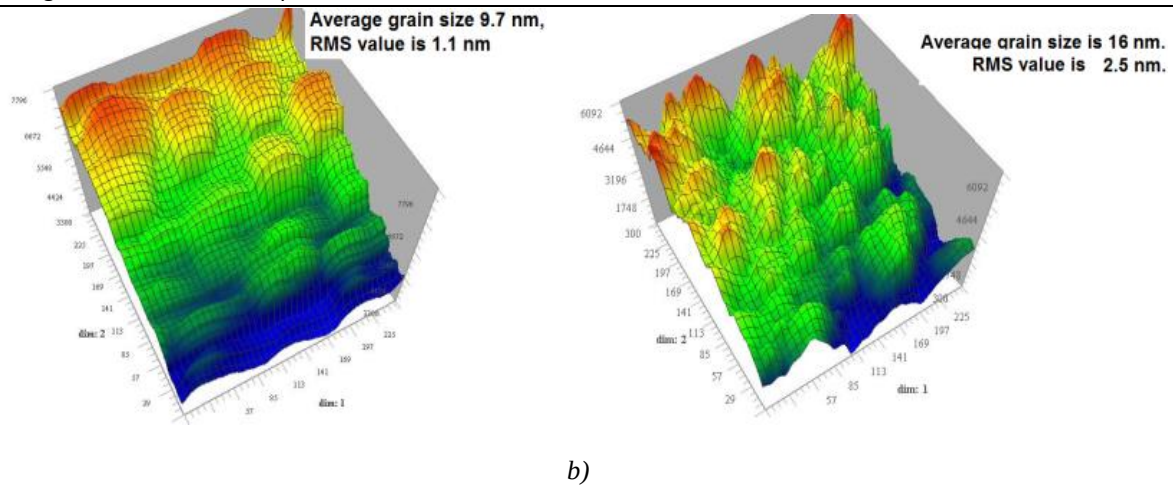


Figure 6/ Atomic-force microscopic data of silicon films with average grain sizes 9.7 nm (a) and 16.1 nm (b).

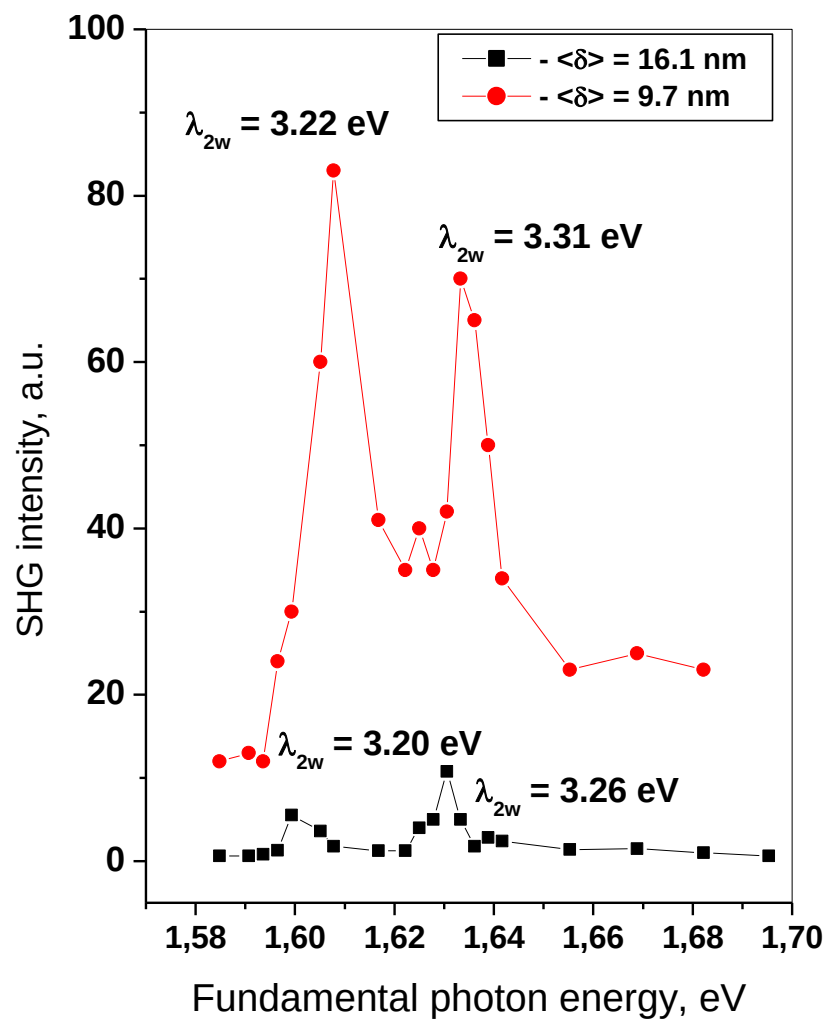


Figure 7. Resonant second-harmonic spectra of nanocrystalline hydrogenized silicon films.

The spectra was investigated by the laser radiation with wave length 748 nm. Figure 7 shows the atomic-force microscopic data for two nanocrystalline silicon films with average grain sizes 9.7 nm and 16.1 nm, respectively. It is clear, that the morphology of films is strictly different: rectangular crystals in the film with average nanocrystals size 9.7 nm and irregular for the

film with nanocrystal size 16.1 nm. Such difference in crystal shape is caused by variations in silicon film HF etching conditions which were appeared during the deposition process. The crystal orientation for both films was (111). The spectral dependence of resonance SHG signal for these silicon nanocrystalline films was presented in Fig. 5. It is obviously, that the differences

in resonant spectral peaks is due to the different energetic position of levels: 3.22 eV and 3.31 eV for the silicon film with nanocrystal size 9.7 nm; and 3.2 eV and 3.26 eV for the silicon film with nanocrystal size 16.1 nm. The spectral peak at the 3.22 eV corresponds to the E_c -0.178 eV which is related to the (VO) defect or A defect center, but the spectral peak at 3.26 eV is caused to Si-O bonding.

5. DISCUSSION

For the SHG radiation emitted by a random distributed dipoles Si-O, there are stochastic fluctuations of local factor of field caused by dipoles and intensity of SH radiation can be determined $I(2\omega) \cong (\beta z)^2 I_0^2(\omega) \exp(-2\alpha z)$, where β is a coefficient of nonlinear transformation of fundamental radiation, z is a deepness of thin silicon film [9]. For the longitudinal correlation function of SH radiation by the approach of local field the expression is following $B_{2\omega}(z, \tau) \cong 2(\beta z)^2 B_w^2(z, \tau)$, where B_w is a longitudinal correlation function of fundamental frequency. The role of fluctuation component of radiation in SHG emission by silicon nanocrystalline films is broadening of spectral peaks and shortening of characteristic correlation times. The average value of SHG by this condition of randomized nonlinear silicon film with dipoles always much more worse than that for a fundamental radiation. For a transversal correlation function it is clear, that the magnitude according to the Van- Zittert-Zernike theorem can be written as

$$B(r, R, z) = \left(\frac{hk}{2\pi z}\right)^2 \exp\left(\frac{-ikrR}{z}\right) \int_{-\infty}^{\infty} I(R') \exp\left(\frac{ikrR'}{z}\right) d^2 R'. \quad (19)$$

where $I(R')$ is a primary distribution of intensity of laser radiation, z is a direction of electromagnetic wave propagation, k is a wave number, R' is a radius-vector of primary laser beam. Here, the broadening of spectral lines is, also, resulted of by a nonhomogeneity of silicon nanocrystals' spatial distribution in silicon film. Such analysis of appearance of spectral lines broadening was carried on by using the two-level system models of nanocrystals in silicon films..

In conclusion we observed the different spectral peaks in nonlinear optical response of silicon nanocrystalline films which illustrate the surface states and nanocrystal orientation properties, and defect states,

too. We investigate the possible mechanism of resonant reflected SHG by small nanocrystals. The surface morphology of silicon films was also studied. It is clear, that the nonlinear optical signal is related to the reflected resonant SHG, and randomized surface's morphology results in a stochastic variations of SHG signal but the intensity of SHG response is significant and observable, too.

ACKNOWLEDGEMENTS

My sincere thanks to Dr. Moniruzzaman Syed from Foresight Institute in USA for help in atomic microscopic measurements in Japan by using Scientific Park Instruments device unit (which was made in USA) of samples of thin silicon films.

REFERENCES:

1. G. Allan, C. Delerue, M. Lanoo, Theory of optical properties of polysilanes: Comparison with porous silicon // *Physical Review B*. 48, 7951-7959 (1993).
2. Cao G, Nanostructures and Nanomaterials, Synthesis, Properties and Applications, Imperial College Press, London, , 433 (2004).
3. N. Koroteev, I. Shumay, Physics of powerfull laser radiation, Moscow, 312 (1991),
4. V. Lakno, Clusters in physics, chemistry , biology, Izhevsk, 256 (2001), (on Russian).
5. Peng H.J., Adles E.J., Wang J.F.T., Aspnes D.E., Relative bulk and interface contributions to optical second-harmonic generation in silicon // *Physical Review B*. 75,. 205203 (2005).
6. Cheng W., Xiang K., Pandey R., Pernitz U., Calculations of linear and nonlinear optical properties of H-silsesquioxanes // *Journal of Physical Chemistry B*, 104, 6737-6742 (2000),.
7. Hirao M, First-principles calculation of the optical properties of nanocrystalline silicon // *Proceedings of Material Research Society Symposium*. 358. 3-12. (1995).
8. Milovzorov D., Optical nonlinear switches based on nanocrystalline silicon: Part II / David L. Andrews; Jean-Michel Nunzi; Andreas Ostendorf // *Nanophotonics II*, 6988. 69881G (2008).
9. Akhmanov, S., Dyakov , Yu., Chirkin, A., Statistical radiophysics,, Moscow, 640 , (1981) (on Russian).
10. Verdeyen J.T., Laser electronics, Princeton-Hall International Inc. 790 (1995).

TECHNICAL SCIENCES

УДК 621.73

МОДЕЛИРОВАНИЕ ШТАМПОВКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК

Бровман Т.В.

*Кандидат технических наук, доцент кафедры механизации природообустройства
Тверского государственного технического университета*

Морозихина И.К.

*Кандидат технических наук, доцент кафедры механизации природообустройства
Тверского государственного технического университета*

SIMULATION OF FORGING OF CYLINDRICAL BILLETS

Brovman T.

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mechanization of
Environmental Engineering of Tver State Technical University*

Moroshkina I.

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mechanization of
Environmental Engineering of Tver State Technical University*

Аннотация

Методом построения кинематически допустимого поля скоростей определена мощность деформации цилиндрической заготовки

Abstract

Method of constructing kinematically admissible velocity field to determine the capacity of deformation of the cylindrical workpiece

Ключевые слова: кинематически допустимое поле скоростей, мощность пластической деформации

Keywords: kinematically admissible velocity field, the capacity of plastic deformation

Введение

Расчетные программы, разработанные на основе численных методов широко применяют для моделирования процессов обработки давлением и расчета деформации. Широкоориентированные (Ansys, Super Forge, Abagus, Deform) и специальные (Gform, Splen) позволяют с высокой точностью прогнозировать технологические особенности процесса деформации металла. Для перехода к программным комплексам целесообразно разработать теоретические положения расчета мощности деформации, например, методом построения кинематически допустимых полей скоростей. В работах

В.Авицура, Бердичевского В.Л. рассмотрен ряд кинематически допустимых полей скоростей с граничными линиями в виде прямых и дуг окружности.

Обсуждение результатов

Для расчета параметров штамповки рассмотрим алгоритм осесимметричной деформации получения цилиндрических изделий. Построим кинематически допустимое поле скоростей, состоящее из жестких зон, рис. 1.

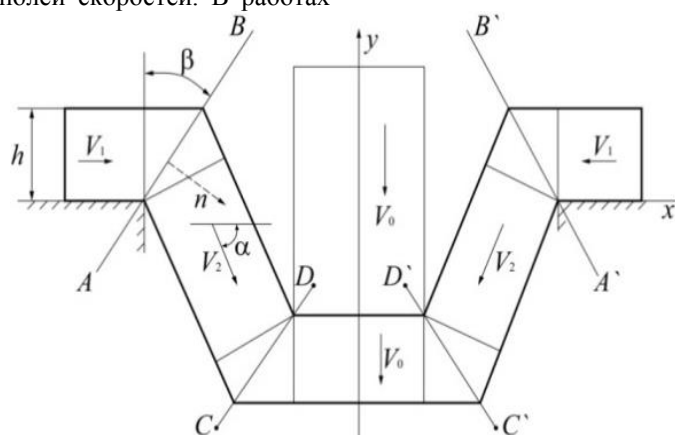


Рис. 1 – Схема кинематически допустимого поля скоростей при плоской деформации

Выделим 5 жестких зон: часть заготовки левее плоскости АВ движется, как жесткое тело, в

направлении оси x со скоростью v_1 . Зона, расположенная правее плоскости АВ перемещается со скоростью v_2 , вектор которой составляет угол α с осью x . Зона, расположенная под пуансоном движется со скоростью пуансона v_0 . Плоскость CD отделяет эту зону от жесткой зоны. Справа от оси «у» располо-

жено аналогичное поле скоростей. Поле будет кинематически допустимым, если равны нормальные компоненты скорости на плоскостях АВ и CD, а также А'В' и С'D': при $\beta = \frac{\alpha}{2}$, $v_1 = v_2$; $v_0 \cos(90^\circ - \frac{\alpha}{2}) = v_1 \cos \frac{\alpha}{2}$, т.е. $v_2 = v_1 = v_0 \tan \frac{\alpha}{2}$, рис. 2а,б.

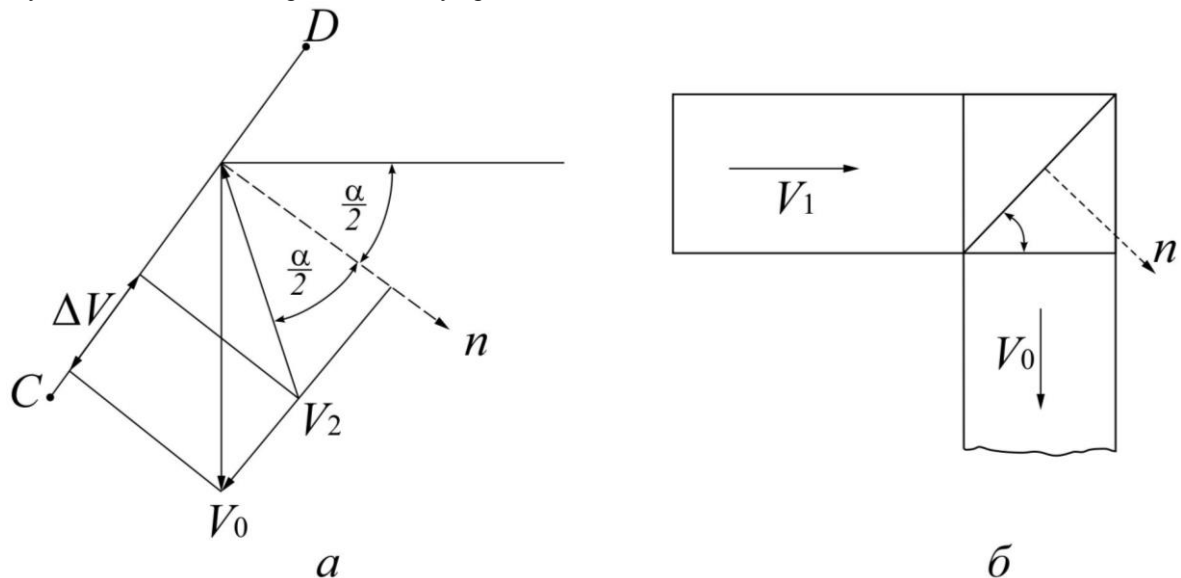


Рис. 2 - Схема поля скоростей границе двух жестких зон: а – при $\alpha < 90^\circ$, б – при $\alpha = 90^\circ$

Разрывы тангенциальных компонент скоростей на плоскости АВ равны

$$\Delta v = 2v_1 \sin \frac{\alpha}{2} = 2v_0 \frac{\sin \frac{2\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2}},$$

а на плоскости CD

$$\Delta v = \frac{v_0 \cos \alpha}{\cos \frac{\alpha}{2}}.$$

Длины граничных участков вдоль АВ и CD равны $\frac{h}{\cos \frac{\alpha}{2}}$, поэтому полная мощность (с учетом плоскостей А'В' и С'D' рис. 2):

$$N = \frac{2khv_0}{\cos^2 \frac{\alpha}{2}} (2\sin^2 \frac{\alpha}{2} + \cos \alpha) = \frac{2khv_0}{\cos^2 \frac{\alpha}{2}} = Pv_0$$

Верхняя граница усилия (на единицу ширины заготовки) равна $P = \frac{2kh}{\cos^2 \frac{\alpha}{2}}$. Учитывая мощность трения на опорной плоскости $P\mu v_0 \tan \frac{\alpha}{2}$, получаем полную мощность $N = Pv_0 = \frac{2kv_0}{\cos^2 \frac{\alpha}{2}} + P\mu v_0 \tan \frac{\alpha}{2}$, где μ - коэффициент трения. При условии, что $\alpha = 90^\circ$, $\sigma_T = 300 \frac{\text{МН}}{\text{м}^2}$, $k = 173,2 \frac{\text{МН}}{\text{м}^2}$, $h = 5 \cdot 10^{-3} \text{м}$, $\mu = 0,1$; $P = \frac{2 \cdot 173,2 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{0,5 \cdot 0,9} = 3,85 \text{ МН}$

Выводы

Для реализации программных комплексов в технологических процессах обработки металлов давлением используется метод построения кинематически допустимых полей скоростей течения, это дает возможность определить верхнюю оценку усилия деформации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Shinkin V.N. The mathematical model of the thick steel sheet flattening on the twelve-roller sheet-straightening machine. Massage 2. Forces and moments. CIS Iron and Steel Review. 2016. Vol. 12. pp. 40-44.
2. Shinkin V.N. Geometry of steel sheet in a seven-roller straightening machine. Steel in Translation. 2016. Vol. 46. No. 11. pp. 776-780.
3. Shinkin V.N. Preliminary straightening of thick steel sheet in a seven-roller machine. Steel in Translation. 2016. Vol. 46. No. 12. pp. 836-840.

ОПЫТ РЕЗОНАНСНЫХ ЯВЛЕНИЙ В НАНОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУРАХ

Грачёв В.И.*Доктор технических наук, академик Академии медико-технических наук Российской Федерации, профессор, генеральный директор «Научно-производственная компания "АВЕРС", г. Москва.***Марголин В.И.***Доктор технических наук, академик Академии инженерных наук Российской Федерации, профессор кафедры микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ", г. Санкт-Петербург***Тупик В.А.***Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ", г. Санкт-Петербург.*

EXPERIENCE OF RESONANT PHENOMENA IN NANOSCALE STRUCTURES

Grachev V.*Doctor of technological science, academician of the Academy techno-medical science of Russian Federation, professor, CEO Scientific & industrial company «AVERS», Moscow.***Margolin V.***Doctor of technological science, academician of the Academy techno-medical science of Russian Federation, professor of the department of Microwave Electronics and Radio Equipment Technology, Saint-Petersburg State Electrotechnical University «LETI», Saint-Petersburg.***Tupik V.***Doctor of technological science, professor, head of the department of Microwave Electronics and Radio Equipment Technology, Saint-Petersburg State Electrotechnical University «LETI», Saint-Petersburg.***Аннотация**

Проанализированы вопросы, связанные с экспериментальными и теоретическими исследованиями в области слабых взаимодействий различных полей с физическими объектами в условиях, когда величина воздействия является малым и сверхмалым возмущением. Приведены результаты экспериментальных исследований в области фрактальной нанотехнологии.

Abstract

Addresses questions associated with experimental and theoretical research in the field of weak interactions of various fields with physical objects that produce small and super-small disturbances. Presents results of experimental research in the field of fractal nanotechnology.

Ключевые слова: резонансные явления, система физических полей, акустические колебания, фрактальный резонанс.

Keywords: resonance phenomena, a system of physical fields, acoustic vibrations, fractal resonance.

К настоящему времени накоплен обширный научный материал по экспериментально обнаруженным эффектам, связанным с влиянием слабых и сверхслабых воздействий различной природы на разнообразные физические и биологические объекты и процессы. Несмотря на то, что интенсивность этих воздействий исключительно мала, что дает основание относить их к разряду малых или сверхмалых, факты такого влияния однозначно зафиксированы для самых различных типов воздействий и разнообразных физических систем. Особый интерес эти явления представляют для нанотехнологии, поскольку соизмеримость размеров наноматериала с характерным размером для того или иного физического явления (дрейфовая длина, размер домена и т.д.) вызывает разнообразные размерные эффекты, а увеличенная поверхностная энергия наночастиц приводит к метастабильному состоянию материалов, находящихся в ультрадисперсном состоянии [1,2].

В настоящее время пока не выработана общепринятая точка зрения на механизмы поглощения

энергии внешнего поля наноразмерными системами. Особенно это связано с "проблемой kT ", заключающейся в воздействии на систему физических полей, обладающих энергетическими характеристиками ниже уровня тепловых колебаний, иногда на несколько порядков. В некоторых работах принято считать, что такое воздействие основывается на явлениях диссипативного резонанса [3,4], стохастического резонанса [5,6] и других резонансных явлениях [7].

Особый интерес представляют резонансные явления, при которых отклик системы реализуется на другой частоте, нежели опорный сигнал. К числу таких явлений относится электромагнитно-акустическое преобразование, наблюдающееся у поверхности металла при падении на него электромагнитной волны. Суть этого явления заключается в том, что в веществе, не обладающем ни пьезоэлектрическими, ни магнитострикционными свойствами, под действием электромагнитной волны возбуждаются ультразвуковые волны той же частоты (линейный

отклик) или на кратных частотах (нелинейный отклик). Наличие границы металла, как места сосредоточения возбуждающей силы, имеет принципиальное значение. Нетривиальность этого явления в том, что электромагнитная волна, падающая на границу металла, возбуждает акустические колебания в электрически нейтральном теле, при этом приходится иметь дело с целым кругом явлений, поскольку число механизмов, обеспечивающих преобразование электромагнитных и акустических волн в металлах, достаточно обширно [8,9].

Для нас представляют интерес физические явления аналогичного резонансного типа, возникающие при облучении широкополосным электромагнитным излучением (ЭМИ) фрактальных объектов типа криволинейных дифракционных решёток (КДР) [10,11]. Коррелированность фрактальных структур в широком диапазоне масштабов приводит при многократном рассеянии ЭМИ к возникновению спектра коллективных возбуждений рассеивателей, аналогичных фрактонам. Поэтому картина рассеяния электромагнитного излучения на фракталах выглядит иной по сравнению со случаем независимо распределённых в пространстве рассеивателей. Если рассеиватели являются резонансными, то форма резонансной кривой существенно меняется, также иной является зависимость интенсивности излучения фрактальной структуры от расстояния. Более тонкие проявления фрактальности излучающего центра связаны с эффектами коллективных возбуждений и ведут к увеличению эффективности электромагнитного излучения фрактальных структур в расчёте на одну частицу [12-14]. Фрактальная структура волн в случайной среде может приводить к образованию фрактальных структур, возникающих в результате воздействия волн на среду, поэтому фрактальный анализ результирующих полей может привести к новым результатам [15,16].

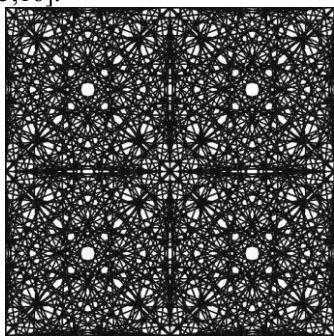


Рис. 1. Структура КДР

Для информационного резонансного структурирования электромагнитного поля мы пользовались КДР, представляющими собой геометрически синтезированную штриховую структуру (рис. 1) с размером штриха менее 1 мкм. Принципы, заложенные в топографию такой решётки, являются общими для всех структур, имеющих фрактальную основу и поэтому с помощью соответствующего физического агента (например, электромагнитного поля) могут директивно воздействовать на инициацию процессов самоорганизации и самокоррекции

структур. Размещение КДР соответствующим образом [17] при реализации процессов конденсации тонких наноразмерных пленок методами магнетронного или термического вакуумного напыления создает аналог резонаторной структуры между фрактальной графикой КДР и поверхностью подложки [18], что приводит к росту на подложке наноразмерной пленки с фрактальной структурой. Мы считаем, что именно комплекс резонансных явлений, возникающий в пространстве между фрактальной графикой и локальной областью над поверхностью подложки, и определяет особенность процессов конденсации наноразмерных пленок с фрактальной структурой, и считаем возможным определять этот комплекс сложных резонансных взаимодействий термином "фрактальный резонанс".



Рис. 2. Фрагмент плёнки, оптическая микроскопия

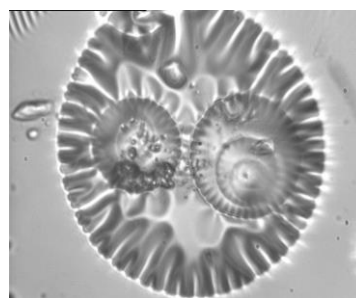


Рис. 3. Фрагменты плёнки, оптическая микроскопия

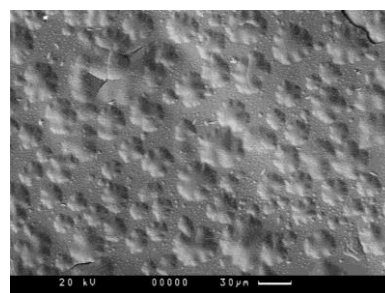


Рис. 4. Фрагмент пленки, SEM

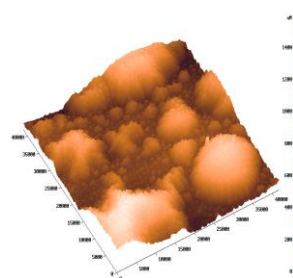


Рис. 5. AFM изображение локального фрагмента плёнки с рис. 4

Поверхность полученных образцов тонкопленочных структур исследовалась с помощью оптических микроскопов, растровых электронных микроскопов JSM-35CF (JEOL), CamScan MV 2300 и атомно-силовых микроскопов SOLVER 47, SOLVER 47P. На приведенных микрофотографиях представлены некоторые из полученных экспериментальных данных по анализу конденсированных методом ионного магнетронного распыления тонких наноразмерных пленок меди с фрактальной структурой. На рис. 2 показан локальный участок этой пленки при большом увеличении - возникает структура, имеющая звездообразный характер и определенное подобие со структурой типа "шестеренка", на рис. 3 показан целый конгломерат таких структур. Для изучения свойств поверхности и на основе сделанных предположений построена ее фрактальная модель, размерность которой составила величину $D_f = 2,3347 \dots$. Расчеты размерности, выполненные для этой же поверхности по экспериментальным данным, дают значение $D_v = 2,1 \dots 2,2$. Дальнейшее исследование структуры фрактальной наноразмерной пленки осуществлялось с помощью растровой электронной микроскопии. На рис. 4 показано РЭМ изображение локального участка исследуемой пленки, а на рис. 5 изображения локального участка той же пленки в атомно-силовом микроскопе. Характер наблюдаемой структуры на представленных фрагментах позволяет сделать вывод о наличии подобия и самоорганизации синтезированной пленки.

Можно утверждать, что по мере освоения нанометрового диапазона все более значительную роль станут играть ранее малозаметные на фоне больших энергозатрат резонансные эффекты и сопряженные с ними слабые и сверхслабые воздействия на наноразмерные системы. Процесс этот только недавно начался и уже принес интереснейшие результаты, которые имеют тенденцию к нарастанию, причем лавинообразному [19,20].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Витязь П.А. Нанокристаллические алмазы и перспективы их использования // Материалы семинара "Наноструктурные материалы. Получение и свойства. – 2000: Беларусь – Россия".- Минск; Беларусь. 2000 г. С. 8 – 12.
2. Жабрев В.А., Калинин В.Т., Марголин В.И., Николаев А.И., Тупик В.А. Физико-химические процессы синтеза наноразмерных объектов. СПб.: Изд-во "Элмор", 2012. 328 с.
3. Карнаухов А.В., Пономарев В.О. Диссипативный резонанс - новый класс физических явлений. Некоторые подходы к аналитическому описанию // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника, 2001, № 8.- С. 23 - 31.
4. Ланда П.С., Заикин А.А. Неравновесные индуцированные шумом фазовые переходы в простых системах // ЖЭТФ, 1997. № 1, С. 358
5. Анищенко В.С., Нейман А.Б., Мосс Ф., Шиманский-Гайер Л. Стохастический резонанс как индуцированный шумом эффект увеличения степени порядка // УФН, 1999. т. 169. № 1.- С. 7 - 38.

6. Бецкий О.В., Лебедева Н.Н., Котровская Т.И. Стохастический резонанс в медицине и биологии // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника, 2003. № 1.- С. 3 - 9.

7. Серов И.Н., Марголин В.И., Жабрев В.А., Потсар Н.А., Солтовская И.А., Тупик В.А., Фантиков В.С. Резонансные явления в наноразмерных структурах // Инженерная физика. - 2004. - № 1. - С. 18 - 32.

8. Колесников А.А., Зарембо В.И. Фоновая акустическая резонансная регуляция самоорганизации физико-химических процессов в конденсированных системах. Часть 2: электромагнитно-реактивные среды. // Альтернативная энергетика и экология. – 2011. – №4. – С.95–102.

9. Колесников А.А., Зарембо В.И. Фоновая акустическая резонансная регуляция самоорганизации физико-химических процессов в конденсированных системах. Часть 3: электромагнитно-дисперсивные среды. // Альтернативная энергетика и экология. – 2011. – №4. – С.103–108.

10. Жабрев В.А., Лукьянов Г.Н., Марголин В.И., Серов И.Н., Тупик В.А. Экспериментальное исследование фрактальных структур Си и Ti, полученных методом магнетронного ионного распыления // Нанотехника. - 2005. - № 3. - С. 60 – 77

11. Лукьянов Г.Н., Марголин В.И., Серов И.Н., Сысоев В.Н. Исследования воздействия электромагнитного излучения на биологические и физические объекты // Белая книга. Исследования в области наночастиц, наноструктур и наноконструктов в Российской Федерации. М. 2006, С. 229.

12. Серов И.Н., Лукьянов Г.Н., Марголин В.И., Солтовская И.А. Динамическая эволюция фрактальной металлической наноповерхности // Фракталы и прикладная синергетика. Сб. статей. С. 147 - 148. -Изд-во Интерконтакт - Наука, Москва, 2005. - 280 с.

13. Смирнов Б.М. Кластеры с плотной упаковкой и заполненными оболочками // УФН, 1993, Т. 163, № 10.- С 30 - 56.

14. Марголин В.И., Жабрев В.А., Лукьянов Г.Н., Тупик В.А. Введение в нанотехнологию: Учебник, - СПб.: Издательство "Лань", 2012.- 464 с. гриф УМО

15. Зосимов В.В., Лямшев Л.М. Фракталы в волновых процессах // УФН, 1995. Т. 165, № 4.- С. 361 – 401

16. Марголин В.И., Шишов С.Е. Перспективы и проблемы нанотехнологий // О национальной доктрине развития в Российской Федерации нанотехнологий. Аналитический сборник.- М.: 2006.- Издание Совета Федерации.- С. - 54 – 63

17. Патент № 2212375. Способ получения тонких пленок с фрактальной структурой. Серов И.Н., Марголин В.И. Приоритет от 04.11.2002.

18. Zhabrev V.A., Margolin V.I. Some Questions in Fractal Nanotechnology // Inorganic Materials, 2008, Vol. 44, No 13, pp 65-82. © Pleiades Publishing, Ltd, 2008

19. Марголин В.И., Тупик В.А., Фантиков В.С., Аммон Л.Ю., Бабичев Д.В. Влияние воздей-

ствий слабых электромагнитных полей на процессы нанотехнологии // Радиотехника.- 2012.- № 7.- С. 127-131

20. Марголин В.И., Тупик В.А. Роль слабых и сверхслабых воздействий в нанотехнологии // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета).- № 16 (42)/2012.- С. 90-96.

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕМЕНТОВ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ НА ОСНОВЕ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА

Грачёв В.И.

Доктор технических наук, академик Академии медико-технических наук Российской Федерации, профессор, генеральный директор «Научно-производственная компания "АВЕРС", г. Москва.

Марголин В.И.

Доктор технических наук, академик Академии инженерных наук Российской Федерации, профессор кафедры микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ", г. Санкт-Петербург

Тупик В.А.

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ", г. Санкт-Петербург.

BASICS OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF ELECTRONS OF RADIO ELECTRONICS ON THE BASIS OF THE GLOW DISCHARGE

Grachev V.

Doctor of technological science, academician of the Academy techno-medical science of Russian Federation, professor, CEO Scientific & industrial company «AVERS», Moscow.

Margolin V.

²Doctor of technological science, academician of the Academy techno-medical science of Russian Federation, professor of the department of Microwave Electronics and Radio Equipment Technology, Saint-Petersburg State Electrotechnical University «LETI», Saint-Petersburg.

Tupik V.

Doctor of technological science, professor, head of the department of Microwave Electronics and Radio Equipment Technology, Saint-Petersburg State Electrotechnical University «LETI», Saint-Petersburg.

Аннотация

Рассматриваются проблемы применения методов вторичной ионно-электронной эмиссии для передачи изображения в системах проекционной электронно-лучевой литографии для реализации фрактальных антенн на основе пленок с фрактальной структурой. Приводятся результаты экспериментальных исследований и анализа литературы. Обосновывается перспективность метода.

Abstract

This paper examines the problems of applying the methods of secondary ion-electron emission to transfer an image in systems of projection electron-beam lithography in order to developing fractal antennae on the basis of films with a fractal structure. The results of the experimental studies and analysis of data in the literature are given.

Ключевые слова: проекционная электронно-лучевая литография, электронная маска, вторичная ионно-электронная эмиссии, нанолитография, фрактальные плёнки.

Keywords: projection electron-beam lithography, cathode-mask, secondary ion-electron emission, nanolithography.

Развитие нанoeлектроники и использование её методов в производстве радиотехнических изделий, создание новых приборов радиоэлектроники, фрактальных антенн на основе тонкопленочных технологий с использованием сегнетоэлектрических, магнитных и других наноразмерных пленок [1-3] предъявляют повышенные требования к процессу переноса изображения при производстве элементов радиоэлектроники не только с точки зрения повышения разрешающей способности процессов переноса, но и с точки зрения повышения производительности самой электронной литографии. По-

тому развитие групповых методов обработки структур с практической точки зрения перспективно, особенно для размера исходных пластин диаметром 300 мм и более [4]. Необходимо развитие групповых методов обработки.

Предпринимавшиеся ранее попытки использовать в качестве источника изображения термокатоды не были успешными, поскольку высокая температура приводит к неконтролируемому изменению размеров элементов изображения, а практическая невозможность обеспечить равномерный и прецизионный нагрев по всей площади катода приводит к изменению размеров в разных местах термокатода неконтролируемым. Использо-

вание в проекционной электронолитографии фотокатодов и фотоэмиссии ограничено малым сроком службы таких катодов, поскольку наличие остаточной атмосферы приводит к быстрому отравлению эмиссионных фотокатодов.

В связи с этим представляется интересным использовать для эмиссии электронов в электронно-лучевых генераторах изображения ионно-электронную эмиссию [5-7] и разработать новые технологические процессы, которые могли бы быть использованы для практических целей микро и нанолитографии, и, в частности, электронно-ионную литографию (ЭИЛ), использующие процессы ионно-электронной эмиссии (ИЭЭ). В установке ИЭЭ между катодом и вспомогательным электродом зажигается высоковольтный тлеющий разряд (ВТР), положительные ионы, образованные в разряде, пересекают границу области катодного падения напряжения, ускоряются в этой области и бомбардируют катод-маску. В результате различия коэффициентов вторичной ионно-электронной эмиссии (ИЭЭ), для различных участков поверхности катода-маски, электронный поток будет смодулирован по плотности, т.е. распределение плотности тока вторичных электронов в сечениях, параллельных поверхности катода и будет соответствовать рисунку микросхемы. Одной из наиболее существенных характерных черт высоковольтного тлеющего разряда является нерассеянная компонента электронов высоких энергий, которая и может быть использована для переноса электронного изображения.

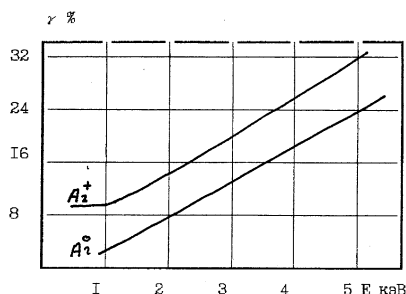


Рис. 1. Зависимость коэффициента ИЭЭ от энергии электронов [6].

В настоящее время кинетическая эмиссия электронов изучена недостаточно полно и имеющиеся в литературе данные касаются в основном экспериментальных исследований. На рис. 1. представлены зависимости коэффициента ионно-электронной эмиссии чистой поверхности поликристаллического молибдена от энергии бомбардирующих частиц (E_0) при бомбардировке ионами и атомами аргона [8]. В области энергий $E_0 > 1$ кэВ величина коэффициента γ для нейтральных атомов незначительна, а для ионов составляет примерно 10%. Электронную эмиссию в этой области следует считать вызванной потенциальной энергией падающих ионов. С увеличением E_0 свыше 1 кэВ наблюдается линейный рост коэффициентов ионно-электронной γ и атомно-электронной эмиссии. Некоторое разли-

чие в наклоне хода зависимости $\gamma(E_0)$ между кривыми для ионов и атомов объясняются, по-видимому, разным состоянием поверхности. Кинетическая эмиссия наблюдается не только с поверхности металлов, но и с поверхности ионных кристаллов и диэлектриков. Более того, стекло при облучении пучком положительных ионов испускает значительно больше электронов на один ион, чем в вакууме и нагретые до высокой температуры металлы. Электронная эмиссия со стекол в 4 - 10 раз превышает эмиссию, чем у чистых металлов. Коэффициент ИЭЭ (γ) довольно сильно различается для разных материалов. Большое влияние на него оказывает энергия, масса, заряд падающего иона, материал подложки, давление рабочего газа. Приведенные в различных литературных источниках данные позволяют подобрать пару материалов подложка - рисунок; примерами таких пар могут служить Al и стекло №46, Al и монокристаллы NaCl и др.

При переходе к субмикронному и наноразмерному диапазону, такие явления, как перераспределение плотности тока по сечению пучка и расплываемость границ пучка, вызванных влиянием начальных скоростей электронов, начнут оказывать негативное воздействие на разрешающую способность метода. Эффективным средством подавления помех в этом случае может являться магнитное поле.

Результаты экспериментальных исследований.

Нами разработан макет для экспериментальных исследований применимости высоковольтного тлеющего разряда для целей проекционной ионно-электронной литографии (ИЭЛ). В технологической камере располагается катод-маска, анод-подложка со слоем электрон-чувствительного резиста, вспомогательный анод, электрически соединенный с анодом-подложкой. Снаружи технологической камеры находится электромагнитная система. Устройство подсоединено к системе откачки и напуска рабочего газа через фланец. Принцип работы устройства заключается в следующем. В технологическую камеру устанавливается катод-маска, на который методом сканирующей электронной литографии с помощью остросфокусированного электронного пучка нанесли рисунок, подлежащий переносу на подложку. Материалы основы катода и рисунка микросхемы выбраны так, что имеют различные значения коэффициента ионно-электронной эмиссии, за счет чего за счет чего обеспечивается модуляция электронного потока по плотности [9].

Камера откачивается до максимально низкого давления и напускается рабочий газ до давления $13,3 \div 1,33$ Па, после чего зажигают высоковольтный тлеющий разряд между катодом и вспомогательным электродом. Положительные ионы, образованные в разряде, пересекают границу области катодного падения напряжения, ускоряются в этой области и бомбардируют катод-маску, в результате различия коэффициентов вторичной ИЭЭ для раз-

ных участков поверхности катода-маски, электронный поток промодулирован по плотности, т.е. распределение плотности тока вторичных электронов в сечениях, параллельных поверхности катода, будет соответствовать требуемому рисунку. Продольное магнитное поле облегчает зажигание разряда и корректирует характер движения вторичных электронов, покидающих катод. Ускоренные в прикатодном слое электроны, пересекают газоразрядный промежуток, испытывая малое число упругих и неупругих соударений с атомами рабочего газа. Быстрые электроны бомбардируют обрабатываемую подложку со слоем резиста, формируя в резисте скрытое требуемое изображение.

Магнитное поле может использоваться для поворота, масштабирования и совмещения изображения. Продольное магнитное поле создается длинной магнитной линзой, представляющей собой катушку длиной больше диаметра и состоящую из равномерно намотанного провода. Если в это однородное поле поместить плоский источник заряженных частиц, то на определенном расстоянии от него получится изображение всего источника. Поскольку изображение каждой точки получится на той же силовой линии, на которой лежит сама точка источника заряженных частиц, а все силовые линии в однородном магнитном поле параллельны друг другу, изображение источника будет совпадать по величине с самим источником. Изображение будет прямым и перевернутым, как в обычных световых линзах.

Контраст изображения определяется, главным образом, соотношением коэффициентов ИЭЭ различных участков поверхности катода, а также отношением плотностей токов быстрых и медленных электронов, поступающих на анод-подложку. Размеры изображения на аноде могут быть уменьшены по сравнению с рисунком маски. Если рисунок нанесен на внутреннюю поверхность тела вращения, являющегося основанием катода и имеющего вид части полого цилиндра, формируется линейный пучок электронов и происходит уменьшение изображения вдоль одной координаты. При использовании катода, имеющего вид части сферы, и нанесении рисунка на его внутреннюю поверхность, размеры изображения пропорционально уменьшатся вдоль двух координатных осей [10]. Нанесение рисунка на внешнюю поверхность цилиндра или сферы приводит к формированию расходящегося пучка электронов и увеличению изображения. Плотность тока эмиссии в ВТР на несколько порядков выше плотности тока фотоэлектронной эмиссии в проекционной системе электронной литографии, и в ВТР не происходит отравление катода-маски.

При плотностях тока ВТР $10^{-2} - 10^{-3}$ А/см² в системе ИЭЛ для облучения резиста типа ПММА (полиметилметакрилат) и его аналогов требуется время $10^{-3} - 10^{-4}$ с, при этом будет накоплена достаточная доза экспозиции, равная $10^{-5} - 10^{-6}$ К/см². Это время в $10^3 - 10^4$ раз меньше, чем потребное время экспозиций в системе проекционной электронной

литографии. Оценки показывают, что заметное распыление катода (на глубину порядка 50 мкм) и искажение генерируемого рисунка в системе ИЭЛ проявится не ранее чем через 10^5 экспозиций, что на 2-3 порядка превышает число допустимых экспозиций в системе проекционной электронной литографии.

Проведенные эксперименты по переносу изображения никелевой сетки, аналогичной используемой при проведении экспериментов по исследованию контрастно-чувствительных характеристик в электронной литографии, на подложку, покрытую резистом, показали осуществимость процесса ИЭЭ для целей электронной литографии. В качестве негативного резиста использовался сополимер глицидилметакрилата с этилакрилатом с сенсibiliзирующими компонентами, наносимый на подложку центрифугированием. Толщина резистивной пленки составляла 0,1-0,5 мкм в соответствии с требованиями литографической технологии. Никелевая сетка располагалась на катоде, выполненном из стекла 49. Цель достичь субмикронного разрешения не ставилась, необходимо было показать принципиальную возможность применения метода ИЭЭ. При этом следует отметить, что для качественного осуществления процесса ИЭЛ необходимо применять высококонтрастные электронорезисты [11].

REFERENCES:

1. Потапов А.А., Гильмутдинов А.Х., Ушаков П.А. Системные принципы и элементная база фрактальной радиоэлектроники Ч. I. Этапы становления и состояние // Радиотехника и электроника.- 2008, Т. 53.- № 9.- С. 1-46
2. Потапов А.А., Гильмутдинов А.Х., Ушаков П.А. Системные принципы и элементная база фрактальной радиоэлектроники Ч. II. Методы синтеза, модели и перспективы применения // Радиотехника и электроника.- 2008, Т. 53.- № 11.- С. 1347-1394
3. Gianvittorio, J.P. and Y. Rahmat-Samii. "Fractal geometry in antenna system design: miniaturized-multiband element, phased array and frequency selective surface design." Microwave and Millimeter Wave Technology, 2002. Proceedings. ICMMT 2002. 2002 3rd International Conference on, Pages:508 - 511, 17-19 Aug. 2002
4. Марголин В.И., Шишов С.Е. Перспективы и проблемы нанотехнологий // О национальной доктрине развития в Российской Федерации нанотехнологий. Аналитический сборник.- М.: 2006.- Издание Совета Федерации.- С. - 54 - 63
5. Szapiro B., Rocca J.J., Prabhuram T. Electron yield of glow discharge cathode materials under helium ion bombardment // Appl. Phys. Lett.-1988.- vol. 53, № 5.- С. 358-360.
6. Хисамов Р.Х., Юмагузин Ю.М., Мулюков Р.Р. и др. Влияние нанокристаллической структуры на ионно-электронную эмиссию сплава Al + 6%Mg // Письма в ЖТФ.- 2013, том 39.- вып. 5.- С. 76-81
7. Григорьев В.П., Коваль Т.В., Кухта В.Р. и др. Исследование транспортировки и фокусировки низкоэнергетического электронного пучка в иони-

зованном аргоне низкого давления // Журнал технической физики.- 2008, том 78.- вып. 1.- С. 104-108

8. Арифов У.А., Рахимов Р.Р., Джаракулов Х. Электронная эмиссия граней (110) и (111) монокристалла Мо при бомбардировке ионами и атомами гелия и аргона // Сб. Вторично-эмиссионные и структурные свойства твердых тел.- изд-во Фан, Ташкент.- 1970

9. Жабров В.А., Мамыкин А.И., Марголин В.И., Потехин М.С., Тупик В.А. Исследование процессов ионно-электронной эмиссии для целей микро- и нанотехнологии // Сборник трудов 5-ой Международной специализированной выставки "Лаборатория Экспо"07, 2-5 окт. 2007. ВВЦ - ВДНХ, Изд-во "Эксподизайн", С. 112 - 116, 2007.

10. Жабров В.А., Мамыкин А.И., Марголин В.И., Потехин М.С., Тупик В.А. Исследование процессов в газоразрядном промежутке установки

ионно-электронной эмиссии для микро- и нанолитографии // Сборник научных трудов и инженерных разработок. Ориентированные фундаментальные исследования - федеральные целевые программы, наукоемкое производство / под ред. академика РАН К.В. Фролова.- М.: "Эксподизайн", 2007.-С. 160 - 161

11. Жабров В.А., Мамыкин А.И., Марголин В.И., Потехин М.С., Тупик В.А. Возможность применения процессов ионно-электронной эмиссии в микро- и нанолитографии // Сборник научных трудов и инженерных разработок. Ориентированные фундаментальные исследования - федеральные целевые программы, наукоемкое производство / под ред. академика РАН К.В. Фролова.- М.: "Эксподизайн", 2007.- С. 156 - 159

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К НАНОРАЗМЕРНЫМ СТРУКТУРАМ

Грачёв В.И.

Доктор технических наук, академик Академии медико-технических наук Российской Федерации, профессор, генеральный директор «Научно-производственная компания "АВЕРС"», г. Москва.

Марголин В.И.

Доктор технических наук, академик Академии инженерных наук Российской Федерации, профессор кафедры микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ", г. Санкт-Петербург

Тупик В.А.

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ", г. Санкт-Петербург.

THE ROLE OF PHYSICAL EFFECTS IN THE TRANSITION TO NANOSCALE STRUCTURES

Grachev V.

Doctor of technological science, academician of the Academy techno-medical science of Russian Federation, professor, CEO Scientific & industrial company «AVERS», Moscow.

Margolin V.

²Doctor of technological science, academician of the Academy techno-medical science of Russian Federation, professor of the department of Microwave Electronics and Radio Equipment Technology, Saint-Petersburg State Electrotechnical University «LETI», Saint-Petersburg.

Tupik V.

Doctor of technological science, professor, head of the department of Microwave Electronics and Radio Equipment Technology, Saint-Petersburg State Electrotechnical University «LETI», Saint-Petersburg.

Аннотация

Рассмотрены и проанализированы физические явления и эффекты, начинающие играть доминирующую роль при переходе в наноразмерную область и определяющие некоторые особенности структуры и топологии исследуемых объектов нанотехнологии. Оцениваются перспективы влияния этих эффектов на возможность получения упорядоченных наноразмерных структур.

Abstract

This paper examines and analyzes physical phenomena and effects that are beginning to play a dominant role in the transition to nano-scales, and determining certain features of the structure and topology of nanotechnology objects now being researched. The paper assesses the potential impact of these effects on the ability to produce ordered nanostructures.

Ключевые слова: нанотехнология, резонансные явления, эффекты дальнего действия, наноразмерные структуры, фракталы, фрактальные пленки и структуры.

Keywords: nanotechnology, resonance phenomena, long-range effects, nanostructures, fractals, fractal films and structures.

Проблемы, связанные с освоением нанометрового диапазона размеров элементов после изобретения туннельно-зондового и атомно-силового микроскопов вызывают значительный интерес. Особенно это касается микро- и нано-электроники, материаловедения, химии наноразмерного состояния и ультрадисперсных частиц и ряда других областей научной деятельности, в которых открылась возможность манипулировать отдельными атомами или наноразмерными частицами. Вполне вероятно, что дальнейшая эволюция нанотехнологии пойдет по пути развития методов обработки, с использованием принципов самоорганизации создаваемых элементов и на основе последних достижений нелинейной динамики, фрактальной геометрии и физики [1,2]. Уже накоплен обширный научный материал по экспериментально обнаруженным эффектам, связанным со слабыми и сверхслабыми воздействиями различной природы на разнообразные физические объекты и процессы. Особый интерес эти явления представляют для нанотехнологии, поскольку соизмеримость размеров наноразмерного материала с характерным размером для того или иного физического явления (дрейфовая длина, размер домена и т.д.) вызывает разнообразные размерные эффекты, а увеличенная поверхностная энергия наночастиц приводит к метастабильному состоянию материалов, находящихся в ультрадисперсном состоянии [3]. В [4,5] установлено, что кратковременное воздействие слабых импульсных магнитных полей (ИМП) вызывает долговременное изменение структуры и физических свойств широкого класса немагнитных материалов, причем наблюдается запаздывание проявления эффектов после окончания воздействия и долговременный немонотонный характер кинетики этих процессов. В [6] показано, что под воздействием слабого ИМП (амплитуда 0,015 Тл, частота 50 Гц, длительность импульса 500 мкс и время воздействия 50 с) на модельный полимер меняются температура плавления, энергия активации и температура кристаллизации через 25 часов после снятия воздействия и остаются неизменными в течение 1500 часов. Кратковременное воздействие слабых (0,4 Тл) ИМП на плоскопараллельные пластины монокристаллического кремния приводит к долговременным немонотонным изменениям топологии поверхности, которые достигают максимума в районе 150 – 200 часов после снятия воздействия [7]. Однозначного объяснения данных эффектов пока нет, но многие исследователи связывают их с возникновением объемных и, особенно, поверхностных волн, локализованных вблизи границ зерен и нанокристаллов.

В большинстве случаев фронт кристаллизации вещества электрически активен и может быть источником электрического поля, выходящего за пределы кристаллизующегося объекта. Поэтому при движении фронта кристаллизации в условиях морфологической неустойчивости роста, присущей фрактальным структурам, можно ожидать генерации импульсов электромагнитного поля, по своим

характеристикам определенным образом связанных с соответствующими морфологическими элементами структуры. В [8] описан обнаруженный эффект возникновения в процессе кристаллизации дистиллированной воды дискретной электромагнитной эмиссии, имеющей импульсный характер и достаточно надежно идентифицирующей растущую структуру, что может явиться новым физическим инструментом исследования эволюции мезоскопической структуры растущего из расплава кристалла. Особый интерес представляют резонансные явления, при которых отклик системы реализуется на другой частоте, нежели опорный сигнал. К числу таких явлений относится электромагнитно-акустическое преобразование (ЭМАП), наблюдающееся у поверхности структуры при падении на нее электромагнитной волны. Суть явления заключается в том, что в веществе, не обладающем ни пьезоэлектрическими, ни магнитострикционными свойствами, под действием электромагнитной волны возбуждаются ультразвуковые волны той же частоты (линейный отклик) или на кратных частотах (нелинейный отклик). Наличие границы структуры, как места сосредоточения возбуждающей силы, имеет принципиальное значение. Нетривиальность этого явления в том, что электромагнитная волна, падающая на границу структуры, например, металла, возбуждает акустические колебания, при этом приходится иметь дело с целым кругом явлений, поскольку число механизмов, обеспечивающих преобразование электромагнитных и акустических волн в металлах, достаточно обширно [9-11].

Наиболее исследованными являются механизмы линейной трансформации, ответственные за генерацию ультразвука в металле, на частоте, падающей на его поверхность электромагнитной волны. Источниками линейного преобразования волн являются индукционные и деформационные силы. В качестве источника линейного электромагнитно-акустического преобразования может также выступать инерционная сила (сила Стюарта - Толмена), а также неоднородные колебания температуры, обязанные термоэлектрическому эффекту. Цепочка трансформации при этом может выглядеть, например, таким образом: электромагнитная волна $\Rightarrow$ колебания температуры $\Rightarrow$ ультразвук. Мы полагаем возможным, кроме этого, и спонтанный процесс генерации звуковых колебаний под воздействием термодиффузии. Что касается тепловых механизмов электромагнитно-акустического преобразования, то основным представляется именно нелинейное взаимодействие. В этом случае также частота возбуждаемого ультразвука равна удвоенной частоте падающей электромагнитной волны (речь идет об источниках нелинейности, скрытых собственнo в механизмах преобразования) [12].

В развитие проведенных экспериментов авторы [13] исследовали воздействие слабого (15 ВА) электромагнитного поля радиочастотного диапазона на процессы кристаллизации цинка и алюминиевого сплава. При воздействии поля, время существования переходной фазы и превращения жидкой

фазы в твердую сокращается примерно в два раза, причем температуры ликвидуса и солидуса практически не изменяются. Объясняется это эффектом принудительного формирования в металле, с помощью генератора электромагнитных импульсов тока нормальных волн механических колебаний, в результате действия индукционного и магнитного механизмов электромагнитно-акустического преобразования. Волновые колебания синхронизируют колебательно-вращательные движения надмолекулярных структур расплавленного металла, создавая протяженные цепочки "бесконечных кластеров" перколяции и изменяя механизм теплопередачи. Все получаемые структуры имеют фрактальный характер.

По мнению большинства исследователей, занимающихся фрактальной физикой, возникновение фрактальной структуры вещества должно сопровождаться изменением некоторых его физических свойств, которое нельзя получить в твердых телах с обычной кристаллической или аморфной структурой. При этом твердотельную фрактальную структуру можно рассматривать как максимально емкую информационную среду, так как каждый ее элемент имеет наименьшее вырождение по ряду свойств [14]. Наиболее распространенный путь получения фрактальных материалов это получение их в неравновесных системах типа "физическое воздействие" – исходное вещество (прекурсор) – релаксационные физико-химические процессы преобразования прекурсоров – требуемый материал, при этом управление процессом создания материала заключается в изменении параметров физического воздействия и состава прекурсоров [15]. Самой отличительной чертой фрактальных структур является наличие четко выраженной иерархии, заключающейся в формировании первоначальных фрактальных структур из атомов, молекул или кластеров вещества, а затем уже формирование из них фрактальных агрегатов более высокого уровня. Здесь имеется ярко выраженная аналогия с принципом формирования искусственно создаваемых штриховых голограмм, несущих информационную нагрузку [16]. В последнее время появился значительный интерес к возможности использования фрактальных структур в нанотехнологии и нанoeлектронике, особенно получения упорядоченных структур с широким спектром применения [17].

К физическим эффектам, вызывающим в последнее время особый интерес следует отнести также эффекты дальнего действия, заключающиеся в переносе какого-либо свойства, особенностей структуры или просто определенной информации, присущей объекту, особенно наноразмерному, на значительное расстояние через разнообразную среду - жидкую, кристаллическую или аморфную или вообще при кажущемся отсутствии таковой среды. Поскольку реальные системы являются открытыми, т.е. обменивающимися с окружающей средой веществом, энергией и информацией, то воздействующий на систему агент (поток вещества, энергии или информации), должен обладать спо-

собностью оптимально взаимодействовать со средой, что обеспечивает минимальное искажение сигнала и сохранение его структурной целостности. Для эффекта дальнего действия мощность воздействия не является приоритетной, она необходима, но превышение ее над пороговой не только не дает положительного воздействия, но и вносит рассогласование и ошибки. Упорядоченность сигнала, определяемая его структурной композицией, становится важнейшим и определяющим фактором [18].

Впервые на эффект дальнего действия при зарождении и росте кристаллов в шестидесятые годы обратил внимание Г.И. Дистлер и его сотрудники. Была обнаружена и экспериментально доказана возможность ориентированной кристаллизации через аморфные граничные слои в условиях отсутствия непосредственного контакта между кристаллической подложкой и осаждаемым веществом. На монокристаллической подложке выращивались монокристаллические пленки с высокой степенью ориентации через буферный слой из аморфного материала [19]. Причем пленки, полученные по дальнегодействующему механизму, получаются монокристаллическими и с качеством, существенно лучшим, чем выращенные на контрольных участках, без буферных слоев. Возможность такого роста продемонстрирована Дистлером и его учениками во многих экспериментальных работах, что объясняется воздействием внутренней поляризации электретного типа, возникающей в граничных слоях, под влиянием электрически активных элементов на поверхности твердых тел, причем, сетчатая структура реальных кристаллов является информационной структурой, ответственной за многие структурно-чувствительные свойства кристаллов и ее наличие определяет существование в реальных кристаллах субрешетки электрически активных точечных дефектов, которые и могут являться носителями информации. Механизм передачи и запоминания структурной информации был показан на уровне оптической и электронной микроскопии [20].

Эффекты дальнего действия также были обнаружены в открытых системах при энергетическом воздействии. Наиболее типичный вариант – это подвод энергии либо в виде квантов электромагнитного поля, либо в виде потока заряженных высокоэнергетических частиц – электронов или ионов. К настоящему моменту "эффект дальнего действия" обнаружен на арсениде галлия непосредственно и через тонкие слои золота и резиста, фосфиде галлия, различных металлах и сплавах. Устоявшейся концепции обнаруженных и многократно наблюдаемых явлений пока не имеется. Обычно для каждого экспериментально обнаруженного факта подбирается удобное для интерпретатора объяснение [21]. Экспериментально зафиксированы также эффекты дальнего действия, связанные с воздействием энергии электромагнитного поля. При обработке поверхности фольги лазером малой мощности ($0,25 \text{ Вт/см}^2$) с длиной волны $0,95 \text{ мкм}$ наблюдаются изменения микротвердости не только с облучаемой

стороны, но и с противоположной, причем в большей степени. Изменение микротвердости сохраняется после засветки в течение месяца при наличии частичной релаксации в течение нескольких суток или недель. Таким же образом обработка кремниевых пластин некогерентным и немонохроматическим светом с плотностью мощности 0,1-1,5 Вт/см² вызывает повышение микротвердости на необлученной стороне пластины и достигающее 25%. Установлено, что структурные изменения, влияющие на микротвердость, затрагивают в основном тонкий приповерхностный слой, прилегающий к необлученной стороне. Сохранение этого эффекта в течение длительного времени позволило назвать его эффектом фотомеханической памяти [22].

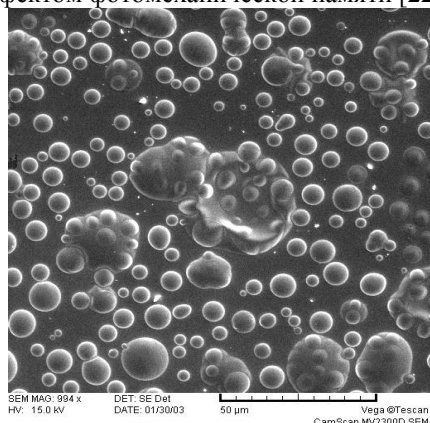


Рис. 1. Структура фрактальной медной пленки (SEM)

Идея использования для воздействия на различные природные и техногенные процессы факторов, имеющих информационную составляющую в виде той или иной структурной организации достаточно очевидна. Нами было обосновано предложение относительно использования в качестве структурирующего фактора соответствующим образом преобразованного с помощью криволинейных дифракционных решеток электромагнитного поля. Проведенными экспериментальными исследованиями было однозначно установлено влияние дифракционных электромагнитных полей, генерируемых такими решетками, на процессы образования и роста тонких наноразмерных пленочных структур [23-25]. На рис. 1 приведены микрофотографии структуры пленки меди, полученной под воздействием таких полей (сканирующая электронная микроскопия). В проведенных нами экспериментальных исследованиях обнаружены также интересные сопутствующие эффекты, в частности эффект памяти, эффект переноса информационной составляющей фрактальной графики в структуру фрактальной пленки и ряд других. Эффект дальнего действия зафиксирован при получении металлических, диэлектрических и полупроводниковых пленок различными способами, отличающимися энергетикой процесса, поэтому мы рассматриваем его как достаточно общее явление и связываем с возможностью реализации информационного воздействия фрактальной топологии.

REFERENCES:

1. Zhabrev V.A., Kalinnikov V.T., Margolin V.I., Nikolaev A.I., Tupik V.A.. Physico-chemical processes for synthesizing nano-sized objects. St. Petersburg: Elmore Publishing House, 2012, 328 pages.
2. Марголин В.И., Жабрев В.А., Лукьянов Г.Н., Тупик В.А. Введение в нанотехнологию: Учебник, - СПб.: Издательство "Лань", 2012.- 464 с.
3. Сергеев Г.Б. Нанохимия. - М.: Изд-во МГУ. 2003. - 288 с.
4. Левин М.Н., Зон Б.А. Воздействие импульсных магнитных полей на кристаллы Cs – Si // ЖЭТФ.-1997. Т.111, № 4.- С. 1373 – 1397.
5. Романюк Б.Н., Попов В.Г., Литовченко В.Г. и др. Механизмы геттерирования кислорода в пластинах кремния с неоднородным распределением механических напряжений // ФТП, 1995, № 1. С.-166-170.
6. Матвеев Н.Н., Левин М.Н. Импульсное магнитное поле как способ изменения термодинамики процесса кристаллизации полимеров // Тез. докл. 3-го Всеросс. семинара "Нелинейные процессы и проблемы самоорганизации в современном материаловедении", 3 – 5 окт. 2000 г., Воронеж.- С. 125-.127.
7. Левин М.Н., Татаринцев А.В., Косцова О.А. Модификация поверхности полупроводниковых кристаллов импульсными магнитными полями // Тез. докл. IV Межд. конф. Электроника и информатика., Зеленоград, 19 – 21 ноября 2002, М.:2002.- С. 237 – 238.
8. Головин Ю.И., Шибков А.А. Собственное электромагнитное излучение растущего льда. Взаимосвязь пространственной самоорганизации структур льда с временной самоорганизацией электромагнитных сигналов // Тез. докл. 3-го Всеросс. семинара "Нелинейные процессы и проблемы самоорганизации в современном материаловедении", 3 – 5 окт. 2000 г., Воронеж.- С. 33 - 35.
9. Kolesnikov A.A., Zarembo V.I.. Background acoustic resonance regulation of self-organization of Physico-Chemical Processes in Condensed Systems. Part 2: Electromagnetic-reactive environments // Alternative Energy and Ecology. 2011, No. 4, p. 95-102.
10. Kolesnikov A.A., Zarembo V.I.. Background acoustic resonance regulation of self-organization of Physico-Chemical Processes in Condensed Systems. Part 3: Electromagnetic-reactive environments // Alternative Energy and Ecology. 2011, No. 4, p. 103-108.
11. Каганов М.И., Васильев А.Н. Электромагнитно-акустическое преобразование - результат действия поверхностной силы // УФН, 1993, Т. 163, № 10, С.- 67 - 80.
12. Васильев А.Н., Каганов М.И., Мааллави Ф.М. Термоупругие напряжения - один из механизмов электромагнитно-акустического преобразования // УФН, 1993, Т. 163, № 10, С.- 81 - 93.
13. Киселева О.Л., Колесников А.А., Зарембо В.И., Бурнос Н.А., Суворов К.А. Увеличение скоростей гетерогенных физико-химических превращений в режиме резонансного электромагнитно-акустического преобразования // Химическая промышленность, 2003, Т. 80, № 5, С.- 12 - 24.

14. Лукьянов Г.Н., Марголин В.И., Тупик В.А. Разработка методов нанесения наноразмерных пленок с фрактальной структурой // Белая книга. Исследования в области наночастиц, наноструктур и нанокompозитов в Российской Федерации. М. 2006, С. 228.
15. Жабрев В.А., Лукьянов Г.Н., Марголин В.И. и др. Исследование некоторых особенностей получения фрактальных наноразмерных тонкопленочных структур // Сборник научных трудов и инженерных разработок 7-й Специализированной выставки "Изделия и технологии двойного назначения. Диверсификация ОПК". М.: Эксподизайн. - 2006.- С. 316-319.
16. Жабрев В.А., Мамыкин А.И., Марголин В.И., Потехин М.С., Тупик В.А. Исследование процессов роста фрактальных наноразмерных пленок // Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования, образование, Т. 9.- Сборник трудов третьей международной научно-практической конференции "Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности", 14-17.03.2007, СПб.: Изд-во Политехнического ун-та.- С. 144 - 145.
17. Марголин В.И., Шишов С.Е. Перспективы и проблемы нанотехнологий // О национальной доктрине развития в Российской Федерации нанотехнологий. Аналитический сборник.- М.: 2006.- Издание Совета Федерации.- С. - 54 – 63.
18. Серов И.Н., Марголин В.И. Применение фрактально-матричных резонаторов в процессах получения тонких наноразмерных пленок // Сборник докладов Межд. научно-практич. симпозиума "Функциональные покрытия на стеклах".- Харьков: НИЦ ХФТИ, "Константа" 2003.- С. 29 – 50
19. Герасимов Ю.М., Дистлер Г.И. Ориентированная кристаллизация золота на поверхности кристалла NaCl через аморфную углеродную пленку // Кристаллография. - 1969. - Т. 14, № 6. - С. 1101 – 1104.
20. Дистлер Г.И. Дискуссионные вопросы эпитаксии // Изв. АН СССР, сер. физич. - 1974. - Т. 38, № 7. - С. 1424 - 1429
21. Серов И.Н., Марголин В.И., Жабрев В.А., Тупик В.А., Фантиков В.С. Эффекты дальнего действия в микро- и наноразмерных структурах // Инженерная физика. – 2005. - № 1. – С. 51 – 67
22. Эффект дальнего действия в кремнии при световом облучении / Тетельбаум Д.И., Пантелеев В.А., Гуткин М.В. // Изв. ВУЗов сер. Материалы электронной техники. – 2002. - № 1. - С. 28 - 31.
23. Серов И.Н., Марголин В.И., Жабрев В.А. и др. Исследование воздействия фрактальных топологий на некоторые процессы нанотехнологии // Сборник научных трудов и инженерных разработок 5-й Российской выставки "Изделия и технологии двойного назначения. Конверсия ОПК" под ред. академика РАН Фролова К.В. М.: 2004. - Т. II. - С. 348 – 363.
24. Серов И.Н., Марголин В.И., Потсар Н.А. и др. Исследования наноструктурированных пленок меди методами растровой и атомно-силовой микроскопии // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования – 2004. – № 7. – С. 31 – 35.
25. Серов И.Н., Лукьянов Г.Н., Марголин В.И. и др. Получение и исследование наноразмерных пленок меди с фрактальной структурой // Микросистемная техника, 2004. - № 1. - С. 31 - 37

VETERINARY SCIENCES

THE REPRODUCTIVE FUNCTION AND THE METABOLIC STATE OF COWS ORGANISM AFTER GIVING AN INJECTION OF A NEUROTROPIC AND METABOLIC PREPARATION IN THE LAST TEN-DAY PERIOD OF PREGNANCY

Sheremeta V.

National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Kyiv

Troshimenko V.

Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine

Abstract

It has been determined that the regulatory and the biochemical processes in Holstein cow's organisms which received the neurotropic and metabolic preparation Glutam 1 M at a dose of 20 ml on the 265th-267th day of pregnancy were more favourable for the restoration of the reproductive function than in control. Thus, in the blood of cows the amount of estradiol significantly increases, followed by a false decrease in progesterone amount. The lutropin concentration significantly decreases as compared to the false decrease in control, and the amount of follitropin increases. The amount of glucose, inorganic phosphorus, albumen, cholesterol decreased by 11.8%, 11.1%, 10.6%, 13.1% respectively, and the amount of globulins increased by 5.35 ($p < 0.05$) as compared to the 265th day. These changes of the researched ingredients of cow's blood contributed to the reduction of the pregnancy period by 2 days, as well as to the increase in impregnation capacity after the first insemination procedure by 42.8%, and to the reduction of service period and the insemination index by 38.9 days ($p < 0.001$) and by 35% ($p < 0.05$).

Keywords: cows, pregnancy, Glutam 1 M preparation, estradiol, progesterone, lutropin, follitropin, impregnation capacity, service period.

One of the management directions of the female animal's reproductive functions is the use of biologically active preparations with neurotropic and metabolic actions in different periods of the reproductive cycle. The theoretical hypothesis of their application is the fact that the animals reproductive function in the vast majority of cases depends on the effects of the surrounding which stipulates the response of the female animal's reproductive system through the hypothalamo-pituitary axis. The functioning activation of the hypothalamo-pituitary-ovarian axis in a female organism in different periods of the reproductive cycle can facilitate the improvement of its reproductive function. It has been investigated that the preparations effects with metabolic and neurotropic action is revealed in morphofunctionally strained periods of the reproductive cycle. Thus, the ingredients of Glutam 1 M preparation through the intensification of the metabolic processes in nerve tissue and in the cow organism in the period of active functioning of the reproductive system promote to the ovulation as well as to the process of embryo survival in the female uterus.

In the postpartum period in cow organism there are some serious morphofunctional processes in all systems of the organism. First of all the dominant of the labor process is replaced by the lactation one to provide the life-sustaining activity of the descendant who has come to life. At the same time the reproductive system restores as well.

The processes of uterus involution as well as sensibilization of the nerves to estrogens for restoring the regulative role of hypothalamo-pituitary-ovarian system take place. The latter influences the efficiency of the next reproductive cycle. It is more than likely that the preparation to these morphofunctional changes occurs on the basis of the functional correlation relations in the prepartum period. This fact is proved by the re-

search which shows that the introduction of the biologically active preparations such as tetravit in combination with ACDf-2, as well as placenta denatured dispersive, or selenium and vitamin E into the calvers in the period of 10- 20 days before the labor improves the next reproductive cycle. These facts testify to the probability of improving the cows further reproductive function through the introduction of the biologically active substances into the calvers in the period of 10-20 days before the labor. That is why looking for such substances and preparations which improve the biological indexes of cow's reproductive capacity after the labor is of great economic and selective importance.

The research goal was to enhance the cow's reproductive capacity and to study the concentration dynamics of sex and gonadotrophic hormones as well as to study some biochemical blood indexes after the introduction of Glutam 1 M preparation during the last 10-days pregnancy period.

The materials and the research methods. The research was conducted at the private farm enterprise "Severtsy" Popilnia district Zhytomyr oblast in winter period under cow's separate enclosure. The materials for the research were the dapple cows of Holstein breed with live mass of 550-650 kg. The test and the experimental groups of 14 cows each were formed to study the effects of Glutam 1 M on the cow's reproductive capacity after it was introduced into the cows at the end of dry period. The cows were chosen according to their age, weight, live mass and the date of insemination. In the experiment a technical engineer artificially inseminated all the tested cows using a rectal-cervical method. The dose contained 15 mln male cells with linear and forward motion. Glutam 1 M was given to the cows of the experimental group by injection under skin near the blade bone on the 265th-267th day of their pregnancy at a dose of 20 ml. The main active substance in Glutam 1 M is glutamate monosodium and the additional one is

physiological solution. The preparation was produced by "Pharmac" enterprise (Kyiv) in accordance with standards 4881: 2007. The preparation is transparent liquid without any taste and flavor. The physiological solution at a dose of 20 ml was given to test animals (table 1). The blood for research was withdrawn from the jugular vein in the morning before feeding and before giving the preparations as well as on the next day after the procedure of giving the preparations was fully completed. The blood serum was withdrawn from the

test tube after the formation of clod. Then the blood serum was centrifuged and frozen in the test tubes of 2 ml in volume in freezers with a temperature regime -18 C. In the laboratories of the departments of obstetricians and surgery of Zhytomyr National Agroecological University blood was studied on the content of: glucose - by glucose-oxidase method; white- by refract metric method; calcium – by complexon Arsenazo ; nonorganic phosphorus – with

Table 1.

The scheme of giving the preparation by injection and blood withdrawal in cows.

Indexes	Group	
	Test	Experimental
Amount of animals in which the biochemical blood content and reproductive function were researched	14	14
Amount of animals in which the blood content on hormones was researched	4	4
Preparations, ml	Physiological solution-20	Glutam 1 M 20
Pregnancy days when the preparations were given	265-267	265-267
Pregnancy days when the cows were chosen	269	265, 269

vanadium- molybdenum according to Puls in V. F. Koromyslov and L. A. Kudriavtseva modification; the amount of albumen- by bromsterol green; cholesterol – by Ilko method; triglycerides- by Sadsaiem and Manning method. A semiautomatic biochemical analyzer "Rayto 1906 C" was used in the experiments. The amount of sex hormones was determined on gamma counter "Gamma 800" with a set of chemical reagents for radioimmunological determination in vitro of progesterone, estradiol, lutropin and follitropin in cattle at PE "Diagnostica Plus" Zhytomyr.

The results of the research. Glutam1 M which was given to the cows by injection during three days

starting from the 265th day of their pregnancy promoted to the reduction of pregnancy period by two days. Herewith, the impregnation after the first insemination increased by 42.8%, the service period and the insemination index decreased by 38.9 day ($P<0.001$) and 35% ($P<0.05$) respectively as compared to control. The period of expulsion of afterbirth in test animals was longer than in experimental group animals by 11% (table 2).

One of the main grounds for high milk yielding is storing of a significant

Table 2

The reproductive function of test animals.

Indexes	Group, n=14			
	control		experimental	
	x ± S.X.	Cv,%	x ± S.X.	Cv, %
Dry period, days	68.2±1.40	7.98	66.1±1.31	7.66
Pregnancy, days	282.0±1.36	1.91	280.1±1.31	1.81
Expulsion of afterbirth	8.2±0.65	30.6	7.3±0.49	26.1
Calves live mass, kg	38.0±1.0	10.2	38.0±0.86	8.9
Recovering period, days	65.2±5.34	31.7	48.9±4.02*	31.9
Insemination index	2.0±0.27	54.0	1.3±0.12*	36.5
Service period, days	97.9±7.03	29.9	59.0±7.22**	47.4
Impregnation after the first insemination	28.6±12.05		71.4±12.08*	

* $p<0.05$ ** $p<0.001$ as compared to the control

amount of nutrients in dry period in a cow organism. They are of great importance in restoring of the reproductive function on the background of intensive lactation especially during the first three months. That is why the duration of a dry period can be a criterion which characterizes the state of nutrients storage in cows before calving. The duration of a dry period depends on the pregnancy duration. Glutam 1 M did not affect considerably the duration of a dry period. It was less by 3.1% than in control.

The second important criteria on which the reproductive capacity depends on is their milk yielding, especially in the first three months of lactation. The com-

parative analyses showed that the reduction of a dry period in experimental cows did not affect the milk yielding capacity. Thus, the milk yields in experimental cows during the first three months were 1922.1±31.01 kg, in contrast to 1860.4±65.31 in control. That is, their milk yields increased by 3.3%. But the difference in milk yields of experimental cows and control ones was within the error, that is why we can consider that the introduction of a preparation did not have negative effects on the lactation intensity.

Change in estrogens and progesterone ratio in the direction of increasing the estrogens level is one of the main moments of pregnancy development. Herewith,

the lutropin concentration decreases because of an increase in the estrogens content.

The progesterone level in cow's blood plasma in the process of a normal pregnancy development reduces. It has been determined that the estradiol and progesterone concentration in the pregnancy period, in time and after calving changes. In 24-72 hours before calving the progesterone amount in cow's blood decreases as a result of synthesis by the amniotic coverings and by turning it into cortisone and estrogen's. In a day after calving the progesterone amount sharply decreased by 6.6 times. According to the data, in two days before calving the progesterone concentration starts decreasing sharply, but it gets low indexes in a few hours after labor.

Based on the above, a certain hormone phone is necessary for the normal development of calving stages. Under the hormone disbalance between progesterone and estrogens a contractive function of plain muscles falls down that results in the offspring detention after calving, weak labor and, as a result, in postpartum complications as well as reproductive capacity worsening. That is why the research of these hormones concentration in calvers blood when using neuthropic and metabolic preparations can be a test on positive or

negative reaction of animal's organism on their introduction.

The analyses of the hormones concentration data determined before giving the preparation by injection testifies to the fact that on the approach to the labor there is a tendency to the reduction of progesterone amount and to the increase in estradiol-17b. Herewith, after giving three injections of glutamin 1 M to the cows the estradiol-17b concentration increased by 54% ($p < 0.01$) and 28.9% as compared to the 265th day of pregnancy and to control on the 269th day. In test animals in the period from the 265th to 269th days the concentrations of lutropin and follitropin decreased by 11.5% and 45.4% ($p < 0.01$) respectively. In the experimental group cows, the concentration of lutropin decreased by 23.5% ($p < 0.05$) and by 16.4% respectively, and the concentration of follitropin increased by 5.8% and by 98.5% ($p < 0.001$) respectively as compared to the 265th day and to the control. So, it can be stated that follitropin continues to stimulate the follicula growth and functional activity. As a result, the estradiol concentration increases. At the same time the lutropin concentration decreases, that is, the support of the yellow body functional activity falls down and the progesterone content decreases (table 3).

Table 3

The amount of sex and gonadotrophic hormones in test cows blood

The amount of sex and gonadotropic hormones in test cows blood				
Hormones	Group, n=4, x ± S.X.			
	control		experimental	
	Day of pregnancy			
	265	269	265	269
Progesterone	22.43±1.203	18.51±5.082	22.3±1.09	19.4±2.12
Estradiol	81.52±6.483	142.0 ±43.82	83.4±11.58	181.7± 8.60*
Lutopine, me/l	1.68±0.035	1.49±0.094	1.68±0.058	1.28±0.019*
Follitropin, me/l	1.30±0.133	0.70±0.331**	1.31±0.038	1.39±0.030***

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ as compared to the 265th day of pregnancy *** $p < 0.001$ as compared to the control

So in cow's blood who received Glutam 1 M on the 265th-267th day of their pregnancy there is an increase in estradiol followed by the decrease in progesterone. Herewith, In the blood of experimental cows the amount of lutropin significantly decreases in contrast to insignificant decrease in control, and the concentration of follitropin increases.

The investigations made by N.H. Fedosova (1994) proved that the six times introduction of ACTH on the 265th-267th day results in the reduction of pregnancy period by 1.9 day. Herewith, the concentration of cortisol and estradiol increases but that of progesterone decreases. In our research in an experimental group the pregnancy duration was shorter and calving occurred earlier as compared to the control. So, we can suppose that the preparation has effects on female hypothalamus, through releasing hormone it stimulates the secretion of ACTH by pituitary that results, firstly, in cortisol synthesis and its rush by the renal gland that stimulates synthesis of estradiol in the placenta and, secondly, together with estrogen it hampers the synthesis and the secretion of lutropin.

The second hypothesis on the increasing of estrogen level in the in the cow's blood after giving Glutam 1 M is based on a probable effect of the preparation on a fetus. The main mechanism provoking labor is known to be an increase in secretion level of fetus corticosteroids which stipulate for an intensive secretion of estrogens and prostaglandins F2a by the tissues of placenta

and uterus that results in the decrease in progesterone level. That is, the increase in estrogen content in the cow's blood can be stipulated by the preparation effect on fetus hypothalamus, that will be followed by the increase in ACTH and glucocorticosteroids content due to releasing hormone.

The results of L.I. Drozdovas (2010) research showed that before calving the placenta synthesizes ACTH. That is why the third hypothesis on the increase in estradiol concentration in the cow's blood after giving them Glutam 1M can be an increase in ACTH production by the placenta before calving, in its turn it promoted to corticosteroids synthesis in renal glands as well as it stimulated the labor.

To determine the effects of Glutam1M preparation on metabolites changeability it is necessary to consider the fact that blood was taken from each cow on a specific day of pregnancy before giving the preparations and on the next day after the last injection. That is why it is necessary to analyze the changes in the concentration of the indexes among the animals in each group.

In the cow's blood in the experimental group after giving the preparation by the injection the concentration of glucose, phosphorus nonorganic, albumen, cholesterol significantly decreased by 11.8%, 11.1%, 10.6%, 13.15 respectively, and the globulin content increased by 5.35 ($p < 0.05$) as compared to the one on the 265th day (table 4).

Table 4

Blood metabolites of the test cows, $\bar{x} \pm S.X.$, (n=14)

Metabolite	Group		
	control	experimental	
	Day of pregnancy		
	268	265	268
Protein g/l	75.59±0.928	77.13±0.517	76.59±0.612
Albumen g/l	32.77±0.397	38.75±1.514	34.29±1.061 ¹
Albumen %	43.48±0.796	50.08±1.853	44.81±1.431 ¹
Globulin %	56.52±0.796	49.92±1.853	55.19±1.431 ¹
Glucose mm/l	3.16±0.092	3.35±0.065	3.01±0.083 ²
Cholesterol mmol/l	3.23±0.143	3.76±0.152	3.31±0.146 ¹
Triglyceride mmol/l	0.50±0.042	0.45±0.037	0.43±0.026
Phosphorus nonorganic mm/l	1.80±0.052	1.77±0.032	1.58±0.028 ^{3*}
Calcium mmol/l	2.70±0.046	2.52±0.065	2.85±0.064 ²

¹p<0.05; ²p<0.01; ³p<0.001 real between pregnancy days in the middle of a group; * p<0.001 real in the periods between control.

The increase in estradiol concentration in experimental cow's blood also proves to the decrease in cholesterol content. The follitropin increase probably activates the estrogens which are connected with albumen, it resulted in the decrease in its content in blood. The growth in the amount of estrogens intensified the glycolysis. It is proved by the decrease in the concentration of glucose, phosphorus nonorganic and by the increase in the amount of calcium.

Metabolites of glycolysis mostly were included in Krebs cycle for storing the energy-rich compounds, as the amount of glycerides did not increase. The increase in calcium content can be explained by the fact that when the above mentioned processes were stimulated by Glutamin 1 M, its content in blood was at the lowest level 2.5-3 mmol/l. It is well known that calcium content is "one of the perfect constant in the organism". That is why compensation reactions occurred and provided the use of this metabolite without reducing its concentration lower than at a permissible level, and later they prolonged the increase in its reserve in blood.

In such a way the above described regulative and biochemical processes in cow's organism which received the preparation on the 265th-267th day were more favorable for the recovering of the reproductive function than in control due to storing a greater amount of energy-rich compounds.

Conclusions. Glutam 1 M given to cows by injection under skin at a dose of 20ml once a day, during three days starting from the 265th day of pregnancy results in the reduction of pregnancy duration by two days and improves their reproductive capacity: Increases the cow's impregnation after the first insemination by 42.8%; reduces service period as well as insemination index by 38.9 day (p<0.001) and 35% (p<0.05) respectively as compared to control.

REFERENCES:

1. Sheremeta V.I. regulation of the cows reproductive function by biologically active preparation. - Scientific Bulletin NAU, -Kyiv.-2005.-85.-P. 197-201.
2. Tyshchenko Y.G., Sheremeta V.I. Reproductive function of cows when giving a biologically active preparation in postpartum period // Bulletin of Dnipropetrovsk State Agricultural University. -2006.-№2.-P.92-94.
3. Sheremeta V.I., Siroshtan O.M. Increase in cow's impregnation by biologically active preparation

Glutam 1 M // Bulletin of National agrarian university, 2003.-№63.-P. 158-163.

4. Sheremeta V.I., Seba M.V. The content of sex hormone in a heifer of Ukrainian dapple breed // Bulletin of agrarian science/=12.-2004.-P.35-38.

5. Philson V., Eckstein R., Collins V. The effects of selenium and vitamin E on the reproductive performance of dairy cattle: Annual meeting of the North Carolina Academy of Science, Chapel Hill, N.C. // J.N.C. Acad.Sci.-2002.-118. № 2.-p.124.

6. Palchykov A.Y. Regulation of adaptational and compensational reactions in cows under the condition of insufficiency of fetoplacental complex by bi-normalizer made of placenta// Dissertational abstract. Belgorod State Agrarian Academy. -2004.-p.22.

7. Zhuk N.F., Vorobyov D.N. The ways of improving the cows reproductive function: PAT.5237 Belarus, MPC 7 A01K67/02, A61K31/07 Rep. enterprise "Belarus SRI of cattle breeding".-№ 19990278; Appl. 26. 03. 99 Published 30.06.03

8. The analysis of animal's blood and clinical interpretation of the results. / Levchenko V.I., Sokoliuk V.M., Bezuh V.M. and others. -Belaia Tserkov "Belaia Tserkov book factory", 2002.-p56.

9. Yablonskiy V.A. Practical obstetrics, gynecology and biotechnology of animal's reproduction with andrology grounds. -K.: Meta, 2002.- 159-12-65.

10. Tresnytska V.A. The effects of biologically active substances on changes in hormonal status in cows under different situations in postpartum period / Tresnytska V.A., Saletska O.V., Musienko Y.V. collection of scientific papers LNAU, №84, 2008-p.154-157

11. Anthony R.V., Pratt S.L., Liang R., Holland M.D. Placental-fetal hormonal interactions: impact on fetal growth// Journal of animal science (USA). -Jun. 1995-V.73(6) -p. 1861-1871.

12. Fedosova N.H. The effect of ACTH on steroids and estrogens concentration in pregnant cow's blood. - Materials of all-Russian scientific. Conf. in obstetrics, gynecology and Biotechnics of reproduction of animals. — Voronezh, 1994. — P. 139-140

13. Drozdova V.I. Pathomorphology of animal's placental barrier.-Yecaterinburg.UPTAHA.-2010.-315

14. Veterinary clinical biochemistry / Levchenko V.I., Vlizlo V.V., Kondrahin I.P., Melnychuk D.O. and others; Wording by Levchenko V.I., Halas V.L.-Bila Tserkva "Bila Tserkva book factory", 2002.- 400 p.

№6/2017

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

VOL.1

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 12 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
 - Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
 - Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
 - Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
 - Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
 - Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
 - Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
 - Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
 - Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
 - Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
 - Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
 - Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
 - Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
 - Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
 - Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
 - Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
 - Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
 - Chan Jiang (Peking University, China)
- and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@njd-iscience.com

site: <http://www.njd-iscience.com>