

Austrian Journal of Technical and Natural Sciences

**Nº 3–4 2015
March–April**



«East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH

**Vienna
2015**

Austrian Journal of Technical and Natural Sciences

Scientific journal
№ 3–4 2015 (March–April)

ISSN 2310-5607

Editor-in-chief	Petra Busch, Austria
Consulting editors	Jolanta Lewicka, Poland Alajos Fazekas, Hungary
International editorial board	Egor Rachynski, Ukraine Rostislav Komarov, Russia Slavka Konstantinova, Bulgaria Jennifer Mathieson, Scotland Hong Han, China Alessandro Massaro, Italy
Proofreading	Kristin Theissen
Cover design	Andreas Vogel
Additional design	Stephan Friedman
Editorial office	European Science Review “East West” Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, Am Gestade 1 1010 Vienna, Austria
Email:	info@ew-a.org
Homepage:	www.ew-a.org

Austrian Journal of Technical and Natural Sciences is an international, German/English/Russian language, peer-reviewed journal. It is published bimonthly with circulation of 1000 copies.

The decisive criterion for accepting a manuscript for publication is scientific quality. All research articles published in this journal have undergone a rigorous peer review. Based on initial screening by the editors, each paper is anonymized and reviewed by at least two anonymous referees. Recommending the articles for publishing, the reviewers confirm that in their opinion the submitted article contains important or new scientific results.

Instructions for authors

Full instructions for manuscript preparation and submission can be found through the “East West” Association GmbH home page at: <http://www.ew-a.org>.

Material disclaimer

The opinions expressed in the conference proceedings do not necessarily reflect those of the «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, the editor, the editorial board, or the organization to which the authors are affiliated.

© «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH

All rights reserved; no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission of the Publisher.

Typeset in Berling by Ziegler Buchdruckerei, Linz, Austria.

Printed by «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, Vienna, Austria on acid-free paper.

Section 1. Biology

*Ibragimova Aynur Masim,
Doctoral student, Nakhchivan State University*

*Nabiyeva Fatmakhanum Khalid,
Candidate of agricultural sciences,
docent, leading researcher of the department
“Systematics of plants” of the Institute of Bioresources
Nakhchivan Branch of the National Academy
of Sciences of Azerbaijan, Nakhchivan
E-mail: fatmakhanym_58@mail.ru*

*Ibragimov Aliyar Shahmardan,
Doctor of Biological Sciences, professor,
head of the department “Systematics of plants”
E-mail: aliyaribragimov@mail.ru*

New taxons for the flora Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan

Abstract: In presented article, reported detection of a new genus *Sium* L. and species *S. sisaroides* DC. for the flora of Nakhchivan Autonomous Republic. Specified spread, specific location. Been studied the conditions of habitat, bioecological, phytocenological features and the economic value.

Keywords: vegetation, flora, new, genus, species, bioecological, phytocenological, economic value.

*Ибрагимова Айнур Масим кызы,
Диссертант Нахчыванского Государственного Университета*

*Набиева Фатмаханум Халид кызы,
Кандидат сельскохозяйственный наук, доцент,
ведущий научный сотрудник отдела «Систематика растений»*

*Института Биоресурсов Нахчыванского Отделения
Национальной Академии Наук Азербайджана, г. Нахчыван*

E-mail: fatmakhanym_58@mail.ru

*Ибрагимов Алияр Шахмардан оглы,
Доктор биологических наук, профессор,
руководитель отдела «Систематика растений»*

E-mail: aliyaribragimov@mail.ru

Новые таксоны для флоры Нахчыванской автономной республики Азербайджана

Аннотация: В представленной статье сообщается о выявлении нового рода *Sium* L. и вида *S. sisaroides* DC. для флоры Нахчыванской Автономной Республики. Указываются распространение, конкретнее местонахождение. Изучено условия местообитание, биоэкологических фитоценологических особенностей и хозяйственное значение.

Ключевые слова: растительность, флора, новый род, новый вид, биоэкологические, фитоценологические, хозяйственное значение.

Нах. АР в орографическом отношении принадлежит к Закавказскому нагорью и входит в Азербайджанскую Республику. Территория ее 5,5 тыс. км², расположена между 38°51' – 39°47' с. ш. и 44°46' – 46°10' в. д. от Гринвича. На юге и юго-западе, по р. Аракс она граничит с Ираном и Турцией, на северо-западе, северо-востоке по Зангезурскому, Даралагезскому и Сарайбулакскому хребтам — с Армянской Республикой.

Равнинная часть Нах. АР, протягивающаяся вдоль левобережья р. Аракс, разделена отрогами Зангезурского и Даралагезского хребтов на следующие 7 сравнительно небольшие, изолированные друг от друга равнины: Садаракская, Шарурская, Бюекдюзская, Кенгерлинская, Чалханкалинская, Нахчыванская, Джульфа-Ордубадская. Поступающие вплотную к р. Аракс отроги Зангезурского хребта отделяют эти равнины друг от друга холмами-останками. Общая площадь их примерно 1250 км².

Учитывая почвенно-климатические особенности территории автономной республики нами установлено 3 ботанико-географических районов:

1. Нахчыванская равнина (600–1100 м.);
2. Нахчыван горный (1200–1800 м.);
3. Нахчыван высокогорный — 1900–3906 м.

Характер рельефа и его расчлененность определяется наличием на территории Зангезурского и Даралагезского хребтов. Склоны их, прорезаны многочисленными реками. Наиболее высоки вершины гор Капуджик (3906 м.), Казангельдаг (3813,5 м.), Яглардара (3845 м.), Казандаг (3878 м.), Айычынгылы (3765 м.) и др. Приараксинская низменность занимает 1/3 часть территории автономной республики [7, 8–15].

Нахчыванской АР по богатству флору занимает первое место не только среди 20 ботанико-географических районов Азербайджана, но и всего Южного Закавказья. Богатство флоры региона связано исключительно разнообразием физико-географических естественноисторических условий и сложной историей флоры, формировавшиеся под влиянием сопредельных и отдельных флористических областей.

На основе результатов проведенных нами многолетних исследований (1970–2014 гг.) установили, что в настоящее время, дикорастущая и культурная флора Нахичеванской АР представлено более 3000 видами относящихся к 876 родом и 173 семействам которое составляет 66,67 % флоры Азербайджана (4500 видов). При изучении флоры и растительности этого края нами выявлены много таксонов (семейство, роды, виды) для флоры Нахчыванской АР, Азербайджана и Кавказа. По данным Губанов И. А., Киселева К. В.,

Новиков В. С., Тихомиров В. Н. семейства сельдерейные имеет 300 родов и 3500 видов [3, 250–420]. Ниже приводим сведение и конкретное местонахождения впервые собранных нами для флоры автономной республики нового рода *Sium* L. — Поручейник и вида *Sium sisaroides* DC. — Поручейник сизариевидный высших цветковых растений.

Род *Sium* L. — Поручейник относится к семейству Сельдерейные — *Ariaceae* Lindl. Во флоре Нахчыванской АР представлено 57 родом и 107 видом [7]. У представителей рода *Sium* L. — чашечка с 5 шиловидно заостренными зубцами. Лепестки белые. Плод овальный или яйцевидный, сжатый с боков. Полуплодики видов с 5 нитевидными ребрами. Их каналцы в ложбинках 1–3. Многолетние травы влажных местобитаний с простыми перистыми листьями.

Из 10 видов, распространенных в Европе, Азии, Африка, на Кавказе 2, в Азербайджане 1 вид: *Sium sisaroides* DC., Prodr., IV. 4 (1830); Б. Шишкин во Фл. СССР, XVI, 463 (1950); А. Гроссгейм, Опр. раст. Кавк., 229. — П. сизариевидный — *S. lancifolium* auct. cauc.

Поручейник сизариевидный — многолетнее голое растение. Стебель с подземными ползучими побегами, прямой, ребристый, до 100 см. высотой. Листья перисто рассеченные, с 1–4 парами сегментов. Сегменты яйцевидно-ланцетные, 2–7 см. длиной, сидячие, неравнобокие, по краю остропильчатые, верхушечные крупнее. При основании сердцевидно. Верхние листья уменьшенное, тройственные, с ланцетно-линейными сегментами. Зонтики 10–15 лучевые, с бороздчатыми лучами. Обертка и оберточки из 5–7 ланцетно-линейных, по краю пленчатых листочков позже отогнутых вниз. Зубцы чашечки коротко треугольные. Лепестки белые. Плод 2–3 мм. длиной, овальный, стопками ребрами. Цветет июнь-июль, плодоносит август-сентябре месяцы [8, 402–463].

По данным Гроссгейма, сегменты листьев поручейника яйцевидно-ланцетные, мелко и остро пильчатые, конечные сегменты из них при основании сердцевидный [2, 104–229]. Покрывало многолистное. Высотой до 1,5 м. М. VI–IX. ЗП-ВП-ЗК-БК-Ш-З. До среднего горного пояса, на болотах. Наряду *S. sisaroides* DC. (= *S. lancifolium* M. B.) указывает также другие виды *Sium*, которые включено другим родом. Например: Род *Berula* Hoffm. 1) *B. angustifolia* V. et K. (= *S. lancifolium* M. B.); 2) Род *Drapanophyllum* Wibel — Драпанофиллум (*D. latifolium* (L.) Kos.-Pol. (= *S. latifolium* L.). Однако, во флоре Азербайджана и фундаментальных работах А. А. Гроссгейма *Sium sisaroides* DC. для флоры Нахчыванской АР

не указываются [2; 10, 462–463]. Но Н. Л. Гурвич и Н. Ю. Гаджиев указывают, что от селений Арафса к селений Лякатах Джульфинского района тянется с повышающейся крутизной горная цепь [4, 139–140]. В ущельях около часто встречающихся здесь родников и вдоль горных ручьев на мягком глинистом щебне среди зарослей осоки найденных *S. lancifolium* М. В. Даже это сообщение авторов не нашли отражение во флоре Азербайджана [8, 462–463].

Ибадуллаева С. Дж. Своем монографии «Сельдерейные флоры Азербайджана» отмечает что, *Sium sisaroides* DC. встречается Апшероне, Большем и Малом Кавказе [6, 44–201]. Наличие данного вида растений на территории Нахчыванской АР отсутствует.

Sium sisaroides DC. еще в 1984–1986 гг. обнаружено А. Ш. Ибрагимовым в окрестностях селений Кярки Садаракского района и берегам р. Джаханнам-дереси расположенного между сел. Кярки и Садарак.

В настоящее время (1993–2015 гг.) сел. Кярки находится под оккупации Армянским захватчиком. Во время ботанических и геоботанических экспедициях по территории Нахчыванской АР. Ибрагимовым А. Ш., Набиевой Ф. Х. и Ибрагимовой А. М. 18.06.2013. между селений Арафса и Лякатаг в ущельях так называемые Зириджлидара. Месторасположение вида является избыточно увлажненные лужайки и болотистые участки вокруг родника Дарабулагы. Она расположена выше до 15–20 м. р. Лякатаг (рис. 1).

Нижние и верхние пределы селений Арафса-Лякатаг имеется богато по видовому составу растительность с бобово-злаково-разнотравным и злаково-разнотравно-кустарниковыми ассоциациями. Здесь из кустарников растет, Виды родов: *Crataegus* L., *Rosa* L., *Berberis* L., *Rhamnus* L., *Spireae* L., *Tamarix* L. и др. Травяной покров, особенно вокруг родника густой и высок. Нами отмечено около 27–35 видов растений.

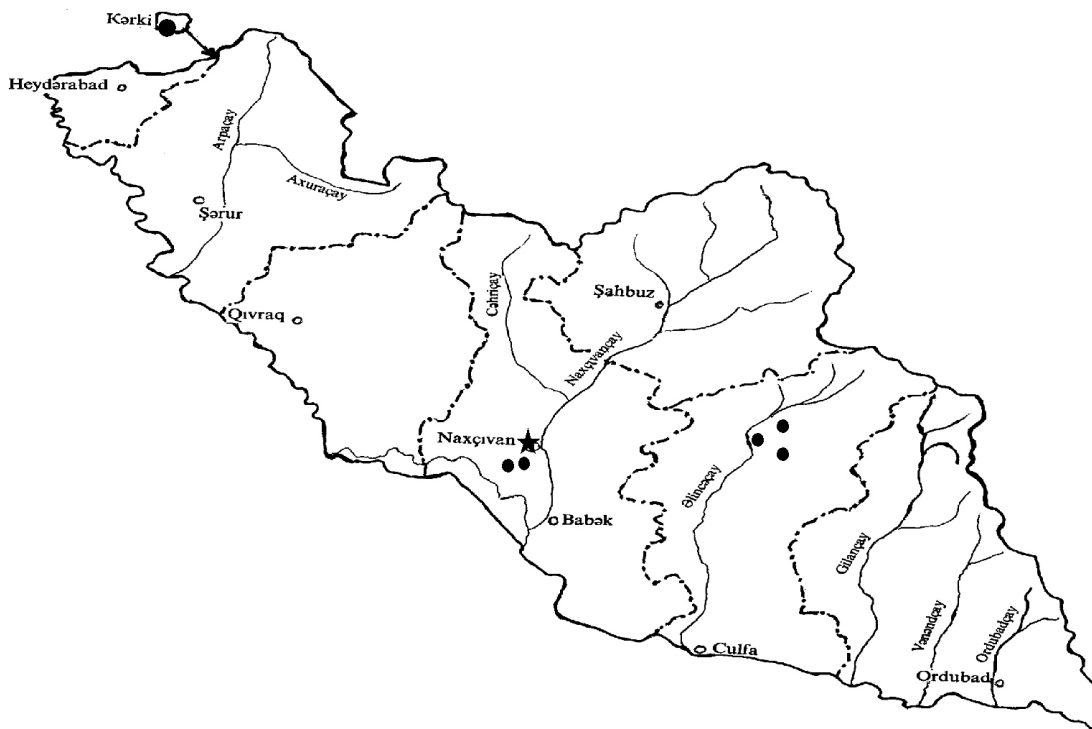


Рис. 1. Местонахождения *Sium sisaroides* DC.

Наиболее характерные виды растения относятся: *Caltha polypetala* L., *Mentha longifolia* L., *Thilobium nervosa* L., *Chamaenerum angustifolium* L., *Calamagrostis epigejos* L., *Prunella vulgaris* L., *Aconogonon alpinus* L., *Bistorta hydropiper* L., *Phragmites australis* L., *Thypha latifolia* L. и др. которые поручейником сизариовидным образуют различные микрогруппировки или в составе фитоценоза участвуют как компонент.

Вторая местонахождения *Sium sisaroides* DC. является в городе Нахчыван около родника «Кызлар булагы» (рис. 2). Находится в южно-восточной

части города, по направлению к железнодорожной станции.

Местообитание вида не большое, слишком влажное, почти болотистое. Здесь *Sium sisaroides* DC. нами найдено 10.07.2013 г. и 25.07.2014 г. обнаружено ниже 45–50 м. в ущельях 3 небольших зарослей при фазе начало цветения. В связи близости объекта фенологические наблюдения проводили наблюдение «Кызлар булагы». Здесь *Sium sisaroides* DC. местами образует чистые заросли некоторым растениям входящие водной и болотной растительности.



Рис. 2. Поручейник сизаровидный – *Sium sisaroides* DC.

Sium sisaroides DC. называют также другими именами: сахарный корень, сладкий корень, поручейник — *Sium sisarum* L. [7, 53–70]. Иногда культивируется в южных областях. В корне содержится 4–8% тростникового сахара, 4–18% крахмала и до 8,8% гемицеллюлозы, декстрина, пектиновых и других веществ.

Вульф Е. В., Малеева О. Ф. указывают различные синонимии этого растения: *Syn. Seseli sisarum* Grantz., *Pimpinella sisarum* Krause., *Apium sisarum* var. *sativa* K.-Pol., *Carum sisarum* Baill., *Selinum sisarum* Krause; *Apium sisarum* var. *sativum* Calest; *Sium brevifolium*, *S. podolicum* Hort. ex DC. [1]. Во многих странах было распространено только в культуре (mar. *vulgare* Alef.). Например, к ним относятся Европа, Азия, полуостров Корея, Япония, Монголия и др. Дикий передок *S. sisaroides* DC. ныне считается исчезающая культура. *Sium sisaroides* DC. отличается ценным хозяйственным значением. Пищевое однолетнее растения, дает

10–15 мясистых 2–20 см. дл. корешков грязновато-белого цвета, вкус напоминает *Chaerophyllum bulbosum*. Считался в XVII в изысканным овощем, в Западной Европе используется как дикорастущий лекарственное и красильное растение. В бывший СССР *S. latifolium* L. дает эфирное масло, источник «лимонена» в парфюмерии [1, 334–335]. Дерынг Я. и Парчевский указывают, что наибольшим содержанием эфирного масла 8–10% в плодах отличается *S. latifolium* L. [5, 237–238].

Таким образом, в результате проведенные нами флористические и геоботанические исследования выявлено новые таксоны из семейства Сельдереиные *Apiaceae* Lindl. род *Sium* L. и вид *Sium sisaroides* DC. для флоры Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана. Гербарные материалы находится «Гербарный Фонд» Нахчыванского Научного Центра созданные в 1977 г. А. Ш. Ибрагимовым (ныне Институт Биоресурсов НАНА).

Список литературы:

1. Вульф Е. В., Малеева О. Ф. Мировые ресурсы полезных растений. – Ленинград: изд-во «Наука», Ленинградское отделение, 1969. – 563 с.
2. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. – Москва: «Советская наука», 1949. – 747 с.
3. Губанов И. А., Киселева К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. – Т. 2. – Москва: КМК, Институт технологических исследований, 2003. – 672 с.
4. Гурвич Н. Л., Гаджиев Н. Ю. Дикорастущие эфирно-масличные высокогорной части Абракунисского района Нах. АССР. // Труды Ботанического Института. – III том. – Баку: изд-во Азербайджанского Филиала Академии Наук СССР, 1938. – С. 139–140.
5. Дерынг Я. и Парчевский. Исследования эфирных масел из плодов некоторых представителей семейства *Umbelliferae*, произрастающих в Польше. // Тр. Всесоюзной научной фармацевтической конференции. – Л., 1964. – 448 с.
6. Ибадуллаева С. Дж. Сельдереиные флоры Азербайджана. – Баку: Наука, 2004. – 321 с.

7. Талыбов Т. Г., Ибрагимов А. Ш. Таксономический спектр флоры Нахчыванской Автономной Республики. – Нахчыван: Аджамы, 2008. – 364 с.
8. Флора Азербайджана. – Т. 6. – Баку: изд-во Академии Наук Азербайджанской ССР, 1955. – 570 с.

*Marchik Lyudmila Antonovna,
Ulyanovsk State Pedagogical University, Candidate of Biology,
Associate Professor of Anatomy and Physiology and Hygiene
of the Person and Animals, Natural and Geographical Faculty*

*Martynenko Olga Sergeevna,
Ulyanovsk State Pedagogical University, Postgraduate Student
of Department of Anatomy and Physiology and Hygiene
of the Person and Animals, Natural and Geographical Faculty*

E-mail: fluere@ya.ru

Effectiveness of different variants of getting sportsmen's skin extract for identifying the concentration of lactate

Abstract: Three methods of getting sportsmen's skin extract cyclic sport types are tested. Content of lactate before and after physical load is identified.

Keywords: washout off skin surface, skin extract, glycogen, lactate (lactate acid), excretion.

*Марчик Людмила Антоновна,
Ульяновский Государственный Педагогический Университет,
кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии, физиологии
и гигиены человека и животных, Естественно-географический факультет*

*Мартыненко Ольга Сергеевна,
Ульяновский Государственный Педагогический Университет,
аспирант кафедры анатомии, физиологии и гигиены человека
и животных, Естественно-географический факультет*

E-mail: fluere@ya.ru

Эффективность различных вариантов получения кожного экстракта спортсменов для определения концентрации лактата

Аннотация: Апробированы три способа получения кожного экстракта спортсменов циклических видов спорта. Определено содержание лактата до и после физической нагрузки.

Ключевые слова: смыв с кожной поверхности, кожный экстракт, гликоген, лактат (молочная кислота), экскреция.

Большое количество работ посвящено определению концентрации различных метаболитов в организме спортсменов [1–8]. Тем не менее, выбор материала для биохимических исследований довольно ограничен: капиллярная и венозная кровь, моча. Забор образцов крови связан с болевыми ощущениями и необходимостью соблюдения условий стерильности; забор мочи — с определенными эстетическими неудобствами. В связи с вышесказанным особое внимание уделяется поиску неинвазивных методов исследования.

С поверхности кожи пальцев кисти можно смыть различные метаболиты, выделяющиеся с потом: до 20 аминокислот, мочевины, молочную кислоту (лактат) [8]. Лактат — промежуточный продукт окисления животного крахмала (гликогена), основного источника энергетического обеспечения мышечной ткани, образуется в результате анаэробного гликолиза. Количественное содержание лактата после физической нагрузки в различных органах и средах организма варьирует в широких пределах и зависит от общего состояния организма и его тренированности [4]. Молочная

кислота тормозит сократительную способность мышц, вызывает их утомление и отказ от физической нагрузки. Содержание молочной кислоты в потовых выделениях напрямую не связано с содержанием её в крови, тем не менее, с потом происходит удаление 1–2% лактата, образующегося в организме при физической нагрузке [9]. В.А. Храмов [10; 11] предложил метод определения ряда биохимических показателей (лактат, мочевины, креатинин и др.) в кожном экстракте спортсменов, получаемом смывом с определенных участков кожи. Этот метод апробирован рядом авторов, получены достоверные сравнимые результаты [12].

Целью нашего исследования явилось определение уровня лактата в кожном экстракте квалифицированных спортсменов циклических видов спорта. Нами апробированы различные варианты сбора биохимического материала, предлагаемые автором [11; 12].

В исследовании приняли участие 54 юноши в возрасте 19–21 года кандидаты в мастера и мастера спорта, представители циклических видов (легкоатлеты-спринтеры, биатлонисты, лыжники). Работа проводилась во время подготовительного периода годичного тренировочного цикла.

Получение кожного экстракта осуществлялось тремя способами:

– *путем смыва с ладонной поверхности кисти:* на ладонную поверхность кисти (в ладонную ямку) наносили 3 мл. дистиллированной воды, экстракция продолжалась в течение 3 минут с осторожным покачиванием ладони. Полученный водный экстракт отсасывали пипеткой в пробирку;

– *путем смыва с фаланг пальцев:* в химический стакан, емкостью 20–25 мл., наливали 15 мл. дистиллированной воды, опускали в него пальцы кистей рук (1–2 фаланги) и выдерживали их в воде 3 минуты. Полученный смыв фильтровали;

– *с использованием полосок фильтровальной бумаги:* полоски фильтровальной бумаги размером 5 см²

смачивали дистиллированной водой и с помощью пинцета прикладывали к коже ладони, выдерживали 3 минуты до подсыхания, затем на 10–15 минут помещали в стакан с 15 мл. дистиллированной воды.

В полученных смывах определяли содержание лактата. К 5 мл. водного экстракта добавляли 0,05 мл. 0,4 М раствора хлорида железа (III), происходит окрашивание раствора в бледно-желтый цвет из-за присутствия в кожном экстракте молочной кислоты (реакция Берга). Пробу колориметрировали на фотоэлектроколориметре КФК-2 при 400 нм. в кювете с толщиной слоя 1 см. против контрольной пробы — 5 мл. воды и 0,05 мл. реагента. Содержание лактата в пробе рассчитывали с помощью калибровочной кривой, построенной по разведениям 0,01 М водного раствора лактата лития. Определив площадь смывочной поверхности ладони и фаланг пальцев (9–10 см²), содержание молочной кислоты пересчитывали на 1 см² поверхности. Содержание лактата в кожном экстракте определяли два раза: до и после полуторачасовой физической тренировки.

Как видно (табл. 1), и до физической нагрузки, и после полуторачасовой тренировки наибольшая концентрация лактата получена в смывах с ладонной поверхности кисти, несколько меньшее значение в смывах с фаланг пальцев, наименьшее значение — в смывах с ладонной поверхности с использованием фильтровальной бумаги. Разница в содержании лактата в указанных пробах до нагрузки достоверна ($p < 0,05$) и составляет 4–7 мкг/см². Вероятно, концентрация лактата в смывах с ладонной поверхности больше, чем с фаланг пальцев, так как количество потовых желез на единицу площади на ладонной поверхности кисти больше, чем на фалангах пальцев [13]. Наименьшее значение концентрации молочной кислоты в смывах с использованием фильтровальной бумаги можно объяснить потерей части лактата, который не полностью смывается с бумаги.

Таблица 1. – Уровень лактата в кожном экстракте спортсменов циклических видов спорта с различными типами энергетического метаболизма

Получение экстракта	Содержание лактата в кожном экстракте, мкг/см ²	
	до физической нагрузки	после полуторачасовой тренировки
смыв с ладонной поверхности кисти	54,84 ± 0,85	82,63 ± 1,99
смыв с фаланг пальцев	51,91 ± 0,52	80,7 ± 1,88
смыв с использованием фильтровальной бумаги	49,68 ± 0,43	77,57 ± 1,58

После физической нагрузки отмечаются подобные же различия в содержании молочной кислоты в указанных пробах, но различия не всегда достоверны, при более обильном потоотделении достоверность

различий сохраняется между содержанием лактата в кожном экстракте, полученном путём смыва с ладонной поверхности кисти и в экстракте, полученном с использованием фильтровальной бумаги.

Список литературы:

1. Холлоши Д. О. Биохимическая адаптация к физической нагрузке: аэробный метаболизм/Д. О. Холлоши.//Наука и спорт. – М.: Прогресс, 1982. – С. 60–89.
2. Хочачка П. Биохимическая адаптация./П. Хочачка, Дж. Сомеро – М.: Мир, 1988. – 568 с.
3. Биохимия: Учебник для институтов физической культуры./Под ред. В. В. Меньшикова, Н. И. Волкова. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 384 с.
4. Рогозкин В. А. Биохимическая диагностика в спорте./В. А. Рогозкин. – Л.: Наука, 1988. – 50 с.
5. Хмелевский Ю. В. Основные биохимические константы в норме и при патологии./Ю. В. Хмелевский, О. К. Усатенко. – Киев: Здоров'я, 1984. – 120 с.
6. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса./Под ред. Дж. Дункана МакДауэла, Говарда Э. Уэнгера, Говарда Дж. Грина. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – 430 с.
7. Мохан Рон. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки./Рон Мохан, Майкл Глессон, Гринхафф Пауль Л. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – С. 136–148.
8. Гурина Е. Ю. Исследование экскреции некоторых метаболитов азотистого обмена кожей человека: автореферат дис. канд. биол. наук: 03.00.04/Е. Ю. Гурина – Волгоград, 2007. – 23 с.
9. Коц Я. М. Спортивная физиология. Учебник для институтов физической культуры./Я. М. Коц – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 200 с.
10. Храмов В. А. Простой метод определения креатинина экскретируемого кожей человека./В. А. Храмов. – Деп. ВИНТИ, – № 474 В 25.02.93.
11. Храмов В. А. Простой метод определения лактата в биологических жидкостях./В. А. Храмов, Г. А. Савин//Гигиена и санитария, 1995. – С. 52–54.
12. Савин Г. А. Уровень лактата в кожном экстракте как показатель физической тренированности спортсменов./Г. А. Савин, Е. В. Ушаков, О. Н. Перфильева//Т и ПФК. – № 1. – 2000. – С. 16–17.
13. Kuno Y. Human perspiration./Y. Kuno – Springfield, Illinois: Charles C. Thomas. Blackwell Scientific Publications: Oxford, 1956 – 416 p.

*Popova Tatiana Vladimirovna,
Université d'Etat de l'Oural- Sud,
Dr. biol. Sciences, Professeur*

*Mukanova Alia Mapikovna,
étudiant diplômé, la Faculté de commerce et de gestion
E-mail: tvpopova@susu.ac.ru*

Conditions d, infirmieres travail comme facteur de risque pour la santé

Résumé: La description des facteurs négatifs des activités professionnelles d'infirmier. Le stress psycho-émotionnel fréquente conduisant à une contrainte fonctionnelle marqué le cœur. Recommandé pour la prévention des maladies, enseigner les infirmières de techniques de relaxation.

Mots-clés: infirmière, les conditions de travail professionnel, le stress, le cœur.

Etude des conditions de travail des infirmières indiquent qu'ils sont à risque de maladies professionnelles. Les infirmières sont exposées à divers facteurs défavorables de l'environnement et le processus de travail: stress haute neuro-émotionnelle, dans le cadre de laquelle il peut y avoir un certain nombre de problèmes liés à l'adaptation à ces conditions, la posture de travail forcé, des systèmes d'analyse de la fatigue, des produits

chimiques dangereux et les agents biologiques ionisants et non ionisants, substances cancérigènes, et d'autres [1].

Le facteur indésirable le plus fréquent dans le milieu de travail des infirmières est aérosols de pollution de l'air ateliers médicaments, désinfectants et de médicaments, ce qui est dix fois peuvent dépasser les normes de santé. Ateliers de pollution de l'air des substances médicamenteuses, en particulier antibactériens, les médicaments

anticancéreux, qui sont des substances hautement dangereuses avoir immunopressivnoe, cytostatique, un effet de sensibilisation sur le corps, qui peuvent être la cause des travailleurs de la santé les maladies allergiques, les dermatoses professionnelles, dysbiose [3].

Le stress nerveux et émotionnel causé par les infirmières dans le plus grand nombre de caractéristiques particulières de leur profession:

Tout d'abord, il s'agit d'une grande responsabilité pour la vie et la santé du patient.

Deuxièmement, séjour de longue durée dans les émotions négatives — la souffrance, la douleur, l'irritation, etc.

Troisièmement, il est le fonctionnement irrégulier avec le devoir nocturne et diurne qui viole les biorhythmes naturels de travail et de repos et avoir un effet négatif sur les capacités d'adaptation de l'organisme.

Quatrièmement, les salaires des infirmières ne correspond pas à la mesure de leur responsabilité sociale, qui provoque un sentiment d'insatisfaction à l'égard de leur profession et de stress personnel [4].

Dans les observations [2], il est montré que les produits des activités de stress en organisme est susceptible de perturber les mécanismes d'auto-régulation, frapper

les rythmes biologiques, l'évolution hormonale et la fonction immunitaire.

Nos indicateurs d'infirmières de recherche avec un horaire quotidien de travail a montré que dans un état de confort fonctionnel paramètres physiologiques de base (pression artérielle-BP, fréquence cardiaque-FC, fréquence respiratoire-FR) sont dans les limites normales. Dans un état de plus grande systolique neuro-émotionnelle et le stress physique valeurs BP systolique atteignent 150–160, diastolique — 90–100 mm. Hg, FC – de 100–130 battements/min, de la fréquence respiratoire à 22–26/min. Dans le même temps, il ya une diminution progressive de la performance, de plus en plus rapide des symptômes de fatigue, baisse de la productivité et l'efficacité. Bien entendu, ce mode de fonctionnement est extrême pour le corps et conduit à la fatigue et aux maladies chroniques.

Ces observations et l'analyse de la littérature scientifique indique que de nombreuses maladies ont infirmières sont des professionnels. Conditions de leur activité est un facteur de risque pour la santé. Afin de réduire le risque de maladies professionnelles et de préserver les infirmières de santé nécessaires des mesures pour améliorer les conditions de travail et de repos, pour former des infirmières méthodes d'état de relaxation auto-régulation.

Références:

1. Vinokur V.A. Le stress au travail chez les travailleurs de la santé.//VA CARTES Bulletin. – Volume 2. – 2002.
2. Roginskaya T.I. Burnout dans les professions sociales.//Psychologique Journal. – Volume 3. – 2002.
3. Facteurs affectant le travail rabotnikov.http médicale de la maladie.// [Electronic resource]. – Available from: <http://www.mosmedclinic.ru/2003/77/968>.
4. Shcherbatyh Y. Caractéristiques psychologiques des travailleurs de la santé. – M: Science, 2006.

*Reymbaeva Roza Saparbaevna,
Ph.D. of Biology
Ernazarova Raya,
the assistant, Karakalpak State University
Tadjibaeva Muyassar Karimbaevna,
associate professor,
Nukus State Pedagogical Institute,
Karakalpakstan, Uzbekistan
E-mail: svetmamb@mail.ru*

Research of regulation of a warm rhythm at the population in conditions Republics of Karakalpakstan

Abstract: Influence of environment is reflected in a functional condition of a human body. It is established that at aboriginals of the Republic of Karakalpakstan in regulation of a warm rhythm at men of mature age during an annual cycle of supervision influences of the central contour over the autonomous prevail.

Keywords: Health of the population, Karakalpakstan, warm rhythm, regulation, risk factors.

*Реимбаева Роза Сапарбаевна, доцент**Ерназарова Рая, ассистент,
Каракалпакский государственный университет**Таджибаева Муяссар Каримбаевна,
доцент, Нукусский государственный педагогический
институт, Каракалпакстан, Узбекистан
E-mail: svetmamb@mail.ru*

Исследование регуляции сердечного ритма у населения в условиях Республики Каракалпакстан

Аннотация: Влияние окружающей среды отражается на функциональном состоянии организма человека. Установлено, что у коренных жителей Республики Каракалпакстан в регуляции сердечного ритма у мужчин зрелого возраста в течение годового цикла наблюдения преобладают влияния центрального контура над автономным.

Ключевые слова: Здоровье населения, Каракалпакстан, сердечный ритм, регуляция, факторы риска.

Изучение механизмов регуляции и функциональных взаимодействий между регуляторными контурами является одним из наиболее актуальных направлений фундаментальной и прикладной физиологии и медицины. Анализ регуляции сердечного ритма даст возможность получения прогностической информации о функциональном состоянии и особенностях адаптивных реакций всего организма [2; 6].

Динамический ряд кардиоинтервалов (ритмограмма — РГ) является физиологическим сигналом, отражающим совокупное нейрогуморальное регуляторное воздействие на сердце. Одной из задач современных исследований в области анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) является определение активности регуляторных контуров, формирующих это воздействие. Одним из методов, решающих эту задачу, является спектральный анализ, позволяющий выделить из сложного колебания составляющие его исходные более простые колебания, и установить их частоты и интенсивности [3; 13]. При анализе частотной структуры РГ особый интерес представляет временная локализация изменений спектрального состава сигнала, которая позволяет фиксировать появление, изменение вклада или исчезновение колебательных компонент. В связи с этим, особо актуально стоит проблема выбора из ряда предлагаемых математических методов спектрального анализа тех, которые удовлетворяли бы задачам физиологических исследований, а также были бы применимы в диагностических целях.

Научные проблемы оценки влияния факторов окружающей среды на здоровье человека и обоснование системы оздоровительных мероприятий сегодня являются приоритетными задачами государственной

экологической политики практически во всех развитых странах. Установление причинно-следственных связей между экологическими факторами риска и состоянием здоровья населения дает возможность управления факторами риска в профилактических целях.

Отрицательное воздействие окружающей среды в условиях массовой антропо-техногенной нагрузки находит свое отражение в ухудшении демографических показателей, снижении функциональных возможностей и защитных сил организма, росте заболеваемости и смертности населения [1; 4].

Плохое качество питьевых вод, накладываясь на жаркий, резко континентальный климат Южного Приаралья ухудшает жизненные условия населения, формируют почву для комплекса болезней, связанных с водным фактором, т. к. в жарком климате водопотребление возрастает в 8–10 раз.

В водопроводах, снабжающих водой из поверхностных источников, процент случаев отклонений качества воды в отдельные годы достигал 38 % по химическим показателям и 43 % по бактериологическим [11]. Исследованиями установлено, что современное состояние связано со значительным потреблением подземных вод как для водоснабжения, так и для орошения и не всегда направлены в нужную для человека сторону. Доля проб воды, не отвечающей гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, по водопроводам с подземными источниками составляет — 7,0 %, с водозабором из открытых водоемов — 4,6 %, по санитарным и химическим показателям — 15 % и 27,7 % соответственно [11].

Влияние окружающей среды отражается на функциональном состоянии организма человека [1]. Система кровообращения особенно чувствительна к

влиянию внешней среды, сравнительно рано включается в реакции адаптации [6; 8] и может рассматриваться как чувствительный индикатор адаптационных реакций целостного организма [1; 3].

Сердечно-сосудистая система, активно участвующая в процессах адаптации организма к условиям жизнедеятельности, подвергается существенному влиянию вегетативной нервной системы (Баевский, Берсенева, 2008). Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы человека актуальна не только в связи с повышенной степенью ее уязвимости под действием различных факторов [7] (Евдокимов и др., 2007), но и по причине высокого уровня заболеваемости и смертности населения в связи с сердечно-сосудистой патологией. Одним из новых методов, используемых для раннего выявления электрофизиологических изменений в миокарде, не распознаваемых при традиционном анализе ЭКГ, является дисперсионное картирование ЭКГ [11].

Нами обследовано 90 практически здоровых мужчины из Республики Каракалпакстан возрастом 20–50 лет, из которых в дальнейшем для длительного мониторинга было отобрано 28 жителей г. Нукуса. Годовой медико-экологический мониторинг проводили с апреля 2012 по апрель 2014 г. у 10 мужчин в возрасте 30–50 лет. Группа обследуемых лиц включала научных сотрудников Каракалпакского НИИ естественных наук и преподавателей Нукусского государственного педагогического института им. Ажинияза (г. Нукус, Каракалпакстан).

Вариабельность сердечного ритма (ВСР) — это изменчивость интервалов RR, а точнее интервалов PP, т.к. отражает функциональное состояние синусового узла. В зависимости от функционального состояния организма покой, физическая или психо-эмоциональная активность — ЧСС, а значит RR, постоянно меняются. После регистрации длительной ЭКГ мы имеем длинный ряд RR интервалов. В результате преобразований Фурье получается частотный спектр тех периодических колебаний, которые составляли исходную кривую.

Согласно литературным данным, вагусная активность является основной составляющей высокочастотного (ВЧ) компонента, по данным блокирования мускариновых рецепторов, ваготомии и зависит от фаз дыхания [5; 13; 14]. В оценке низкочастотного (НЧ) компонента имеются противоречия. Некоторые авторы считают, что физиологическая оценка НЧ неоднозначна из-за множества влияющих на нее факторов [12]. В ряде работ предполагается,

что выраженный в нормализованных единицах НЧ компонент является количественным маркером симпатической модуляции [16], то время как другие исследователи рассматривают НЧ как отражающий и симпатическую, и вагусную активность [13].

В обеих возрастных группах (20–39 лет и 40–50 лет) в жаркий период года отмечена несколько удовлетворительная адаптация к условиям окружающей среды, при которой имеются достаточные функциональные возможности организма и гомеостаз поддерживается при умеренном напряжении регуляторных систем. Зимой вследствие воздействия неблагоприятных климатических факторов (очень низкая температура воздуха, высокое атмосферное давление) у «более молодых» и «зрелых» мужчин для поддержания равновесия организма с окружающей средой развивается выраженное напряжение регуляторных систем с мобилизацией функциональных резервов [10].

У обследуемых мужчин, коренных жителей Каракалпакстана выявлено снижение показателей активности парасимпатического отдела ВНС в холодное время года, что позволяет говорить о преобладании центрального контура регуляции ритма сердца над автономным у данной группы обследованных лиц [13; 15].

В теплое время года SI находился на одном уровне в обеих возрастных группах, однако зимой у «зрелых» мужчин отмечается более высокое значение данного показателя, находящееся на верхней границе норматива. У обследуемых мужчин разного возраста (20–50 лет) показатели центральной гемодинамики и вегетативной регуляции не различаются. Возрастные особенности проявляются в холодный период года, когда в обеих группах наблюдается доминирование центрального контура регуляции, с включением более высоких уровней регуляции сердечного ритма в группе 30–50 лет.

Установлено, что у коренных жителей Республики Каракалпакстан в регуляции сердечного ритма у мужчин зрелого возраста в течение годового цикла наблюдения преобладают влияния центрального контура над автономным. Наиболее выраженная централизация управления сердечным ритмом зафиксирована в июне — июле и декабре месяцах. В группах мужчин 20 и 40 лет в холодный период года (зимой) выявлены различия в функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы и вегетативной регуляции, в то время как в жаркий период времени особых различий не обнаружено.

Также отмечено, что у мужчин, проживающих в Каракалпакстане, происходит наиболее оптимальная

регуляция сердечного ритма и напряжения регуляторных систем. Выявлено, что участие центрального контура регуляции минимально. Вместе с тем установлено, что в сентябре-октябре месяцах происходит стабилизация компенсаторно-приспособительных механизмов.

Список литературы:

1. Агаджанян Н. А., Баевский Р. М., Берсенева А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.
2. Баевский Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. – М.: Наука, 1984. – 222 с.
3. Баевский Р. М. К проблеме оценки степени напряжения регуляторных систем организма. // Адаптация и проблемы общей патологии. – Новосибирск, 1974. – Т. 1. – С. 44–48.
4. Баевский Р. М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1979. – 295 с.
5. Вейн А. М. Вегетативные расстройства. – 1998, ООО «Медицинское информационное агенство». – С. 64.
6. Дратцев Е. Ю., Викулов А. Д., Мельников А. А., Алехин В. В. Вегетативное управление сердечным ритмом и региональные сосудистые реакции. // Физиология человека. – 2008. – Т. 34. – № 2. – С. 44–50.
7. Исаев А. П., Быков Е. В., Кабанов С. А. Корреляционный анализ отдельных показателей кардиореспираторной системы для выявления стресс-состояний. // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 9.
8. Кипшидзе Н. Н. Распространенность сердечно-сосудистых заболеваний, их эндогенных факторов риска среди населения старших возрастов. // Риск-факторы и долголетие. – Тбилиси. – 1985. – С. 5–20.
9. Конев Ю. В. Возрастные изменения сердечно-сосудистой системы. // Мед. вести. – 2004. – № 4 (275). – С. 8.
10. Константинова Л. Г., Курбанов А. Б., Атаназаров К. М. Качество питьевой воды, состояние здоровья населения и прогноз заболеваемости населения Республики Каракалпакстан. // Экологические факторы и здоровье матери и ребенка в регионе Аральского кризиса: Материалы Междунар. семинара. – Нукус: Фан, 2001. – С. 87–95.
11. Рибера Касада Дж. М. Старение и сердечно-сосудистая система. // Клиническая геронтология. – 2000. – № 11–12. – С. 28–36.
12. Рябыкина Г. В. Вариабельность ритма сердца: Моногр./ Г. В. Рябыкина, А. В. Соболев – М.: Стар 'Ко, 1998. – 196 с.
13. Шабалин А. В. Функциональные показатели сердечно-сосудистой системы у лиц пожилого возраста Западно-Сибирского региона. // Клиническая геронтология. – 2001. – № 9. – С. 18–21.
14. Akselrod S., Gordon D., Ubel F. A. et al. Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat to beat cardiovascular control. // Science – 1981. – 213: 220–2.
15. Fried L. P., Kronmal R. A., Newman A. B. Risk factors for 5-year mortality in older adults: the Cardiovascular Health Study. // Jama. – 1999. – Vol. 279. – P. 585–592.
16. Malliani A., Pagani M., Lombardi F., Cerutti S. Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. – Circulation 1991. – 84: 1482–92.

Serekeeva Gulayim Abdiganievna, Ph. D. of Biology

Mambetullaeva Svetlana Mirzamuratovna, Dr. Sci. Biol., prof.

Davletmuratova Venera Begdullaevna, Ph. D. of Biology

Kayipov Kidirbay Pakhratdinovich, the assistant

Seytnazarov Sulayman Kutlimuratovich, Ph. D. of Biology,

Karakalpak State University, Karakalpakstan, Uzbekistan

E-mail: svetmamb@mail.ru

To the question of protection animal and flora southern Aral Sea area

Abstract: In article questions of a current state of a plant and animal life in the region Aral Sea area are considered. Owing to drying of the Aral Sea, violation of balance of an ecosystem of Southern of Aral Sea area also happens

anthropogenous desertification and an aridization. Ways of maintenance of a specific variety of animals and plants as bases of stability of ecosystems and preservation of a biodiversity in Southern of Aral Sea area are offered.

Keywords: Southern of Aral Sea area, ecosystem, plant and animal life, protection measures, biodiversity.

*Серекеева Гулайым Абдиганиевна,
кандидат биологических наук*

*Мамбетуллаева Светлана Мирзамуратовна,
доктор биологических наук, профессор*

*Давлетмуратова Венера Бегдуллаевна,
кандидат биологических наук*

*Каинов Кыдырбай Пахратдинович,
ассистент,*

*Сейтназаров Сулайман Кутлымуратович,
кандидат биологических наук,*

*Каракалпакский государственный университет,
Каракалпакстан, Узбекистан
E-mail: svetmamb@mail.ru*

К вопросу охраны животного и растительного мира Южного Приаралья

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы современного состояния растительного и животного мира в регионе Приаралья. Вследствие высыхания Аральского моря, нарушение равновесия экосистемы Южного Приаралья и происходит антропогенное опустынивание и аридизация. Предложены пути поддержания видового разнообразия животных и растений, как основы устойчивости экосистем и сохранения биоразнообразия в Южном Приаралье.

Ключевые слова: Южное Приаралье, экосистема, растительный и животный мир, меры охраны, биоразнообразие.

Признавая важность сохранения биологических ресурсов для своего гармоничного развития, Республика Узбекистан присоединилась к Международной Конвенции по Биоразнообразию. Биологическое разнообразие — это жизненный ресурс для людей, как для мирового сообщества, так и для каждой страны. Оно лежит в основе экономической производительности, а его сохранение и рациональное использование являются необходимыми для достижения устойчивого развития нашего государства.

С конца прошлого века для выявления антропогенного и техногенного факторов на фоне естественных изменений проводится ряд мероприятий по мониторингу, включающему наблюдение, оценку состояния, прогноз и анализ прогнозируемого состояния, что позволяет, в конечном итоге, регулировать качество окружающей среды и ее влияние на биоразнообразие фауны млекопитающих [7; 8]. Каждый природный комплекс имеет свои характерные растительные сообщества и, в этой связи, видовой состав фауны и состояние популяций животных. В настоящее время, вследствие высыхания Аральского моря, нарушено

равновесие экосистемы Южного Приаралья, прессинг на природные комплексы здесь достигает чрезвычайной силы, повсеместно происходит антропогенное опустынивание и аридизация [4, 70–71].

Экологический кризис в Приаралье привел к нарушению динамического равновесия экосистем региона, деградации природных комплексов, сокращению биоразнообразия растительного и животного мира. Территория дельты р. Амударьи составляет около 3 397,8 тыс. га., из них поливные земли составляют 1 741 тыс. га., остальные используются как пастбища, а также по распределению ареала обитания млекопитающих разделены на три биотопа: тростниковые заросли и водоемы, тугай и сельскохозяйственные угодья. В тростниковых зарослях и водоемах низовьев Амударьи обитают 16 видов млекопитающих: волк, шакал, лисица, барсук, ондатра, домовая мышь, гребенциковая песчанка, илийская полевка, заяц-песчаник и др.

Тугайный биотоп принадлежит к числу наиболее богатых местообитаний и обильно населен разнообразными животным [1, 5–77; 2, 86–88]. По данным специалистов здесь обитает 24 вида

млекопитающих (заяц-песчаник, ушастый еж, шакал, лисица, гребенщикова и полуденная песчанки, илийская полевка, желтый суслик, пластинчатозубая крыса и др.) [8, 124]. Одним из реаклиматизированных видов является Бухарский олень (Хангул), который был широко распространен во всех тугаях дельты Амударьи в 40–50-х годах XX века. В настоящее время он обитает в Бадай-Тугайском заповеднике [3, 84–90; 9, 53–59].

На территории такого биотопа, как сельскохозяйственные угодья обитает 31 вид млекопитающих (шакал, лисица, малый тушканчик, полуденная и красновостая песчанки и др.). Доминирующими видами для всех биотопов низовьев Амударьи являются домовая мышь и гребенщикова песчанка. Из синантропных хищных видов встречаются волк, лисица и шакал.

На фоне снижения Аральского моря, возрастания процесса аридизации и опустынивания, высыхания большинства озерных систем происходит сокращение местообитания и видового разнообразия животных (в основном мезофильных видов) [5, 174–177; 8, 124].

Гидрологический режим Амударьи является одним из основных факторов для мезо- и гидрофильных видов животных. Глубокие необратимые изменения природной среды в регионе сократили площади мест обитания некоторых видов животных (ондатра, илийская полевка, кабан и т. д.). Собранные данные по изменению метеорологических условий показывают, что сильные продолжительные ветры, выносящие пылевые и солевые выносы проникают в глубь тугаев и тростниковых зарослей, песчаных и гипсовых массивов, и тем самым ухудшают кормовые и защитные условия и места обитания животных. Под воздействием антропогенных факторов резко сократилась численность охотничье-промысловых и пушных видов. Многие виды млекопитающих, такие как лисица, шакал, волк, ондатра, песчанки в недавнем прошлом служили объектом пушного промысла, некоторые виды копытных животных имели охотничье значение (сайгак, джейран) [6, 76].

Одна из важнейших перспектив изучения растительного покрова Каракалпакии — разработка геоботанических основ его охраны. Богатый материал для таких исследований дают работы флористов и познаний экологии сообществ. Согласно последней сводке во флоре Каракалпакии имеются 980 видов дикорастущих, сельскохозяйственных растений, относящихся к 98 семействам, 443 родам. Из них дикорастущих видов составляет 859 видов [10].

Разнообразие растительности в Каракалпакии велико, покров гетерогенный, комплексный, экологический и биологически неоднородный. Здесь выделено около 50 экобиоморфов, несколько типов растительности, сотни фитоценозов, и все это немедленно реагирует на малейшие процессы в экосистемах. Вместе с тем, объектами охраны на уровне вида должны стать в первую очередь, эндемики, реликты и дикие сородичи культурных растений, а также растения, интенсивно истребляемые или исчезающие в связи с преобразованием мест их обитания.

Во флоре Каракалпакистана мы выделили 176 эндемичных видов растений (из них каракалпакские эндемики составляют 9 видов или 0,98%), 15 реликтовых и 33 диких сородича культурных растений. К группе каракалпакских эндемиков отнесены следующие виды: ежевник бесприцветничковый, козлец Бунге, кузиния длинноветвистая, липучка мелкая, ноголоватка длинновенчиковая, песчаная акация длиннокистевая, синеголовник удивительный, солянка пустынная, солянка хивинская. Из перечисленных видов три произрастают на Султануиздаге (липучка мелкая, козлец Бунге, ноголоватка длинновенчиковая): два являются эндемиками Устюрта (ежевник бесприцветничковый, солянка хивинская); солянка пустынная произрастает на Устюрте и Султануиздаге; песчаная акация длиннокистевая — эндем Приаралья и острова Аральского моря; синеголовник удивительный — эндем останцов Бельтау; кузиния длинноветвистая — эндем Султануиздага и Кусканатау.

Перечисленные виды встречаются спорадически или редко и произрастают в определенных условиях на гипсированных солонцеватых или щебнистых склонах, отдельные виды — на песках, аллювиальных почвах. Все эти эндемики требуют полной охраны известных мест произрастания и осуществления контроля за состоянием популяции, а также дальнейшего изучения их ареала и биологии.

Эндемы (167 видов) распределены неравномерно по семействам и родам. Обзор местонахождения эндемиков показывает, что основная масса их сосредоточена на плато Устюрт (37 видов), Султануиздаге (29), в песчаных или щебнистых низкогорьях Кызылкумов (34), на дельтовых равнинах и литорали Аральского моря эндемиков меньше (17 видов).

По степени угрожаемости они относятся к группе сохраняющихся, эти виды численность и распространение которых сокращаются в результате усиления эксплуатации в качестве сырьевых растений и при освоении новых земель. Большинство видов этой

группы имеют народно-хозяйственное значение (лекарственные, пескоукрепительные, кормовые и др.).

Реликтовые виды (19) сосредоточены преимущественно на третичном плато Устюрт и останцовых низкогорьях Северо-западного Кызылкума. В дельте Амударьи имеются третичные реликты древней бореальной флоры Голарктики: кувшинка чисто-белая, кубышка желтая, альдрованда пузырчатая и др. Они находятся на грани исчезновения, альдрованда пузырчатая, валлиснерия спиральная, кубышка желтая, кувшинка чисто-белая, по-видимому, на территории Каракалпакии уже не произрастают.

К настоящему времени ученые Каракалпакистана выявили 33 вида диких сородичей культурных растений, произрастающих в низовьях Амударьи. В Красную Книгу Узбекистана (2006) вошли 11 видов дикорастущих растений Каракалпакии.

Как видно из всего изложенного выше, возникает серьезный вопрос охраны флоры и фауны региона. Охрана растительного и животного мира Каракалпакистана предполагает осуществление работ по созданию сети природных резерватов (заповедников, заказников и т. д.), а также мер по сохранению отдельных видов диких растений и животных [11, 172].

Таким образом, учитывая вышеизложенное можно констатировать, что объектами охраны на уровне вида должны стать в первую очередь эндемики и реликты, а также растения, интенсивно потребляемые или исчезающие в связи с преобразованием мест их обитания. В последние годы обсуждаются предложения об организации заповедников в районе Аппеткинського архипелага, мыс Аккала, Асаке-Аудан (Устюрт), в тугайных массивах и оз. Дауткуль, а также в районе Бельтау.

Список литературы:

1. Костин В. П. Материалы по фауне млекопитающих левобережья низовьев Амударьи и очерк распределения видов позвоночных животных. – Тр. ИЗИП АН РУз. – Вып. 8. – Ташкент, 1956. – С. 5–77.
2. Костин В. П. Грызуны низовьев Амударьи, Устюрта и прилегающей территории. – Тр. ТашГУ, – вып. 198. – Ташкент, 1962. – С. 1–88.
3. Лим В. П. Питание бухарского оленя в заповеднике Бадай – тугай. // Экология, охрана и акклиматизация млекопитающих в Узбекистана. – Ташкент: ФАН УзССР, 1991. – С. 84–90.
4. Мамбетуллаева С. М., Утемурадова Г. Н. Исследование антропогенного воздействия на фауну мелких млекопитающих в низовьях Амударьи. // Материалы Международной научной конференции «Мультинаучные исследования как тренд развития современной науки». – Киев, Украина, 2013. – С. 70–71.
5. Мамбетуллаева С. М., Утемурадова Г. Н. К вопросу изучения экологической структуры популяций мелких млекопитающих в условиях Южного Приаралья. // Журнал «Актуальные проблемы современной науки». – Москва, Россия, – № 5 (73). – 2013. – С. 174–177.
6. Палваниязов М. К вопросу изучения питания шакала и лисицы в условиях Каракалпакии. // Вестник ККО АН РУз. – 1964. – № 3. – 76 с.
7. Палваниязов М., Сапарниязов Ж. Пути оптимизации природной среды в Приаралье в связи с процессами аридизации и пустынивания. // Вестник ККО АН РУз. – 1994. – № 3. – 8 с.
8. Реймов Р. Р. Грызуны Южного Приаралья. – Нукус, 1987. – С. 124.
9. Чикин Ю. А., Переладова О., Марочкина В., Мармазинская Н., Лим В. О состоянии популяции бухарского оленя в долине Амударьи. // Вестник «ТИНБО». – 2005. – № 1. – С. 53–59.
10. Шербаев Б. Флора заповедника Бадай-Тугай. // Вестник ККОАНРУз. – 1980.
11. Шерназаров Э. Ш., Вашетко Э. В., Крейцберг Е. А., Быкова Е. А., Хуршут Э. Э. Позвоночные животные Узбекистана. – Издательство «Фан» АН РУз., 2006. – 172 с.

*Shemshura Olga Nikolaevna,
Almaty Institute of Microbiology and Virology
of the Republic of Kazakhstan, PhD, Head of Laboratory
E-mail: olgashemshura@mail.ru*

*Ismailova Elvira Takeshevna,
PhD, Senior Scientist
E-mail: elya7506@mail.ru
Seitbattalova Ajnur Islamovna,
Almaty Institute of Microbiology and Virology
of the Republic of Kazakhstan, PhD, Senior Scientist
E-mail: aika2006_81@mail.ru*

*Bekmakhanova Nadiya Ermukhanovna,
Almaty Institute of Microbiology and Virology
of the Republic of Kazakhstan, D, Chief Scientist
E-mail: bekmakhanova@mail.ru*

Effect of plant extracts on morphology of different soybean pathogen

Abstract: The results of studies of the effect of plant extracts of cruciferous on the growth of soybeans phytopathogenes and change their morphology presented. It is shown that the aqueous extracts mustard, horseradish, radish soybean inhibit growth of pathogens and cause their macro and micro morphological disorders such as lack of pigment, lysis of cell walls, and others.

Keywords: Soybeans, phytopathogens, plant extracts, growth inhibition, morphologic disorders.

*Шемиура Ольга Николаевна,
Алматы институт микробиологии и вирусологии
Республики Казахстан, к. б. н., заведующая лабораторией
E-mail: olgashemshura@mail.ru*

*Исмаилова Эльвира Такешевна,
к. б. н., старший научный сотрудник
E-mail: elya7506@mail.ru*

*Сейтбатталова Айнур Исламовна,
к. б. н., старший научный сотрудник
E-mail: aika2006_81@mail.ru*

*Бекмаханова Надия Ермухановна,
д. б. н., главный научный сотрудник
E-mail: bekmakhanova@mail.ru*

Влияние растительных экстрактов на морфологию различных патогенов сои

Аннотация: В статье приведены результаты исследования влияния экстрактов растений семейства крестоцветных на рост фитопатогенов сои и изменение их морфологии. Показано, что водные экстракты горчицы, хрена, редьки ингибируют рост патогенов сои и вызывают у них макро и микро морфологические нарушения, такие как отсутствие пигмента, лизис клеточных стенок и др.

Ключевые слова: соя, фитопатогены, растительные экстракты, ингибирование роста, морфологические изменения.

Соя является одной из самых чувствительных к патогенам культур и на ней одновременно могут паразитировать до 30 видов патогенных микроорганизмов.

Фузариоз является одним из наиболее вредоносных заболеваний сои и вызывается фитопатогенными грибами рода *Fusarium* (*F. oxysporum*,

F. solani, *F. heterosporium*, *F. culmorum*, *F. gibbosum*, *F. avenaceum*). Источником фузариоза являются зараженные семена, почва и растительные остатки, на посевах сои в Казахстане он встречается повсеместно. Потери урожая от него могут достигать 20–30%, а пораженные семена теряют всхожесть на 32–40% [1, 131–134]. Борьба с этими заболеваниями требует обязательного применения защитных мероприятий в период вегетации [2, 1479–1486]. Применение химических протравителей и синтетических фунгицидов на стадии вегетации растений часто неэффективно, т. к. появляется устойчивость к ним практически с каждой последующей обработкой [3, 27–28].

Биологический метод защиты растений от болезней ориентирован на регулирование численности популяции патогена на уровне ниже экономического порога вредоносности. Грамотное и своевременное применение микробиологических средств защиты растений на фоне высокой агротехники может значительно улучшить фитосанитарную обстановку в посевах и значительно увеличить урожайность, поскольку микробиологические средства защиты растений обладают различными механизмами действия на растения и перспективны для включения в микробиоценоз.

Согласно ряду источников наиболее перспективными ингибиторами патогенов являются многие растения, отдельные органы или их активные компоненты [4, 322–324].

В настоящее время интенсивно развиваются исследования растений семейства крестоцветных (*Brassicaceae* или *Cruciferae*), которые в большинстве случаев используются в качестве антигрибковых средств, приготовленных на основе зеленой массы растений, либо водных (органических) экстрактов [5, 636]. В связи с этим, определенный интерес представляют исследования по применению растительных экстрактов в защите сельскохозяйственных культур от болезней, вызываемых фитопатогенными грибами.

Цель работы: выявить изменения в морфологии грибных патогенов сои в результате ингибирующего действия на них экстрактов растений семейства крестоцветных.

Материал и методы: В качестве объектов исследования были взяты водные экстракты горчицы, хрена, редьки при различных концентрациях (0,5 и 1%). Возбудители грибных болезней сои были выделены из пораженных растений общепринятыми микробиологическими методами [6, 220]. Изоляты фитопато-

генных микроскопических грибов культивировали на искусственных питательных средах: картофельно-глюкозной, сусло-агар. Систематическую принадлежность грибов определяли с помощью определителя для грибов [7, 294].

Результаты и обсуждение: Проведено изучение ингибирующего эффекта растительных компонентов в отношении грибных патогенов сои, а также их влияние на изменение грибной морфологии. В работе использовали 0,5 и 1% водные экстракты горчицы, хрена, редьки и грибные патогены, выделенные из пораженных растений сои, произрастающей в Алматинской области Казахстана: *Alternaria alternata*; *Fusarium oxysporum*, *Sclerotinia sclerotiorum* и *Penicillium sp.*

Результаты показали, что при 0,5% концентрации экстракта горчицы подавление роста грибов было незначительным (зоны ингибирования роста не превышали 15 мм). При 1% концентрации экстракта горчицы, зоны ингибирования роста фитопатогенов составляли от $2,0 \pm 0,58$ мм. (*Alternaria alternata*) до $35,0 \pm 1,2$ мм. (*Fusarium oxysporum*). Наибольшее ингибирующее действие 1% экстракта черной редьки отмечено в отношении *Fusarium oxysporum* (зона подавления роста $25,0 \pm 1,0$ мм.), ингибирующее действие на *Sclerotinia sclerotiorum* было одинаковым и зона отсутствия роста патогенов составила 20,0 мм. Экстракты хрена полностью подавляли рост такого патогена, как *Sclerotinia sclerotiorum*, у которого также отмечены морфологические нарушения при образовании склероциев, а именно — уменьшается их количество или они отсутствовали. У остальных исследуемых грибов на 3–5 сутки культивирования наблюдалось замедление роста. Кроме того, было отмечено отсутствие споруляции, за исключением исходного инокулята, у которого наблюдалась слабая споруляция. У культуры *Alternaria alternata* наблюдался скудный рост мицелия, тонкий слой газона, без воздушного мицелия.

Далее проведено исследование влияния растительных препаратов на морфологию микрогрибов.

Изучение микроморфологии изолята *Alternaria alternata* показало, что на концах конидиеносцев произошел лизис клеточных стенок, аналогичные изменения наблюдались у грибов рода *Fusarium*. Также отмечено, что применение экстрактов редьки и горчицы привело к изменению общей морфологии гриба *Fusarium oxysporum*, а именно, отсутствию характерного ярко розового пигмента и слабо выраженного воздушному мицелию. Кроме того произошли микро-морфологические изменения, такие как — истончение лидирующих гиф, локальные возду-

тия, деформация латеральных гиф, а также множество тонких анастомозов.

Морфологические изменения также отмечены у изолята *Penicillium sp.*, у которого появились беспигментные, плотные и очень мелкие бугорчатые колонии.

При микроскопическом исследовании установлено, что в спорах всех ингибируемых культур наблюдались следующие изменения: агрегация, слипание, появление прозрачного явного или мало выраженного чехла.

Высокая концентрация спор в одном агрегате привела к тому, что споры не могли прорасти индивидуально, в результате чего появлялся многополяр-

ный пучок, который в дальнейшем не был способен формировать полноценный мицелий.

При микроскопическом изучении аспорогенных образцов отмечалось, что вегетативные структуры образуются на рыхло расположенном мицелии. Кроме того, не наблюдалось обычного, густо переплетенного гифального профиля, а вместо него развивался мицелий, у которого часто расположены септы, нарушен порядок заложения латеральных гиф, снижена пигментация наружных слоев трубок.

Таким образом, растительные компоненты на основе водных экстрактов горчицы, редьки и хрена не только подавляют рост фитопатогенных грибов, но и приводят к изменению морфологии.

Список литературы:

1. Веретельник Е., Трубина К. Видовой состав возбудителей болезней на семенах сои. // Сб. Трудов Кубан. гос. аграрн. ун-та., 2001. – № 390. – С. 131–134.
2. Thembo K. M., Vismer N. Z., Gelderblom W. C. A., Katerere D. R. Antifungal activity of four weedy plant extracts against selected mycotoxigenic fungi. // J. Appl. Microbiol. – 2010. – Vol. 109. – P. 1479–1486.
3. Чекмарев В. В. Изменение видового состава грибов р. *Fusarium* под действием протравителей. // Защита и карантин растений. – 2012. – № 2. – С. 27–28.
4. Аль-Саади М. Н. Оценка фунгицидных свойств некоторых растений. // Докл. Межд. науч.-практ. Конф. «Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов». // М. Н. Аль-Саади, Помазков Ю. И. // Вып. 5. – 2008. – С. 322–324.
5. Дорофеев В. И. Крестоцветные (Cruciferae V. Juss.) Европейской России и Северного Кавказа: дисс. ... док. биол. наук. – Санкт-Петербург, 2014. – 636 с.
6. Егоров Н. С. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. – М.: Московский Университет, 1983. – 220 с.
7. Пидопличко Н. М. Грибы-паразиты культурных растений. – Т. 1. Грибы несовершенные. – Киев: Наукова Думка, 1977. – 294 с.

Section 2. Mathematics

*Dergachev Victor Mihailovich,
Moscow state engineering
University (MAMI), Professor of department,
Candidate of physico-mathematical Sciences*

*Lelyavin Sergey Nikitovich,
Moscow state engineering
University (MAMI), Professor of department,
Candidate of physico-mathematical Sciences
E-mail: lel@internets.ru*

Design to algebraic K-functors

Abstract: For any associative rings A and simplicial complexes are built Grassmann and Stiefel. Given the proof of the theorem that the zero homotopy group $\pi_0(\widehat{G}(A))$ gives zero K -functor ATI-Milnor $K^0(A)$. The projection of the Stiefel manifold on the Grassmann manifold there is a universal bundle whose fiber is the full linear group. This gives you the opportunity to build all the endless chain of K -functors: $K^{(0)}(A), K^{(1)}(A), K^2(A), \dots$

Keywords: Simplicial complexes, homomorphism, endomorphism, retraction, homotopia, flag, K -functor.

*Дергачев Виктор Михайлович,
Московский университет машиностроения (МАМИ),
доцент кафедры, кандидат физ. мат. наук
Лелявин Сергей Никитович,
МАМИ, доцент кафедры, кандидат физ. мат. наук
E-mail: lel@internets.ru*

Конструкция алгебраических K-функторов

Аннотация: Для любого ассоциативного кольца A строятся симплициальные комплексы Грассмана и Штифеля. Приводится доказательство теоремы, что нулевая гомотопическая группа $\pi_0(\widehat{G}(A))$ дает нулевой K -функтор Атьи-Милнора $K^0(A)$. Проекция многообразия Штифеля на многообразие Грассмана есть универсальное расслоение, слоем которого является полная линейная группа. Это дает возможность построить всю бесконечную цепочку K -функторов: $K^0(A), K^1(A), K^2(A), \dots$

Ключевые слова: Симплициальные комплексы, гомоморфизм, эндоморфизм, ретракция, гомотопия, флаг, K -функтор.

Конструкция алгебраического многообразия Грассмана позволяет представить алгебраическую K -теорию, как классы эквивалентных пучков над симплициальными комплексами, слоями которых являются модули над ассоциативным кольцом. Согласно работе [3, 81–83] определим симплициальные комплексы Грассмана $G_N(A)$ и Штифеля $V_{N,k}(A)$, над ассоциативным кольцом A . Вершинами или нульмерными симпликсами в $G_N(A)$ назовем всевозможные разложения N -мерного свободного A -модуля A^N в упорядочен-

ную прямую сумму проективных подмодулей: $A^N = P \oplus Q$, $a = (P, Q)$ вершина [5, 7–12]. Воспользуемся понятиями и определениями, приведёнными в работах [3, 81–83] и [4, 567–572].

Теорема 1. Пусть $p : V_{N,k}(A) \rightarrow G_N(A)$, тогда для любой вершины имеем $a \in G_N(A)$, $p^{-1}(a) = \widehat{GL}(k, A)$.

В работах [3, 81–83] и [4, 567–572] была сформулирована теорема о структуре нулевой гомотопическая группы $\pi_0(\widehat{G}(A))$, приведем ее доказательство.

Теорема 2. $\pi_0(\widehat{G}(A)) = \widehat{K}^0(A)$ – множество классов стабильно изоморфных проективных модулей.

Доказательство:

Рассмотрим отображение: $\pi_0 : \widehat{G}(A) \rightarrow KL$, где KL — множество классов стабильно изоморфно проективных модулей.

1) Покажем, что это отображение «наложение». Рассмотрим проективный модуль P , являющийся представителем класса стабильно изоморфных модулей $\{P\}$. Существует модуль Q такой, что $P \oplus Q = A^N$. Пара (P, Q) является элементом $\widehat{G}(A)$, который при отображении π_0 переходит в выбранный класс $\{P\}$.

2) Покажем, что отображение π_0 инъективно.

Пусть два различных элемента $a, b \in \widehat{G}(A)$ отображаются в один элемент c , т. е. $\pi_0(a) = \pi_0(b) = c$. Рассмотрим представителей элементов a, b в $\widehat{G}(A)$: $P_a \oplus Q_a = A^{N_a}, P_b \oplus Q_b = A^{N_b}$. Так как проективные модули P_a и P_b стабильно изоморфны, то существуют такие свободные модули A^i, A^h , что модуль $P_a \oplus A^i$ изоморфен модулю $P_b \oplus A^h$. Получаем следующие равенства: $P_a \oplus A^i \oplus Q_a = A^{N_a+i}, P_b \oplus A^h \oplus Q_b = A^{N_b+h}$.

Стабилизируем по второму слагаемому Q_a и Q_b соответственно в каждом равенстве, так чтобы правые части этих равенств стали равны. Итак, получаем в стабильных классах следующие равенства (не вводя новых обозначений модулей):

$$P_a \oplus Q_a = A^N, P_b \oplus Q_b = A^N.$$

Прибавим к каждому равенству дважды свободный A — модуль: A^N :

$$P_a \oplus A^N \oplus Q_a \oplus A^N = A^{3N}, \quad (1)$$

$$P_b \oplus A^N \oplus Q_b \oplus A^N = A^{3N}. \quad (2)$$

Мы предполагаем, что прибавление модуля A^N является N -стабилизацией P_a, Q_a, P_b, Q_b . Определим обобщенную гомотопию Уайтхеда W и покажем, что этой гомотопией две вершины $(P_a, Q_a), (P_b, Q_b)$ можно перевести в одну и ту же вершину. Введем в модуле A^N формальное разложение в прямую сумму $A^N = P \oplus Q$, где модули P, Q изоморфны соответственно модулям P_a, Q_a , т. е. соответственно изоморфизм $\varphi : P_a \rightarrow P$. Представим равенства (1), (2):

$$P_a \oplus Q \oplus P \oplus Q_a \oplus P \oplus Q = A^{3N},$$

$$P_b \oplus Q \oplus P \oplus Q_b \oplus P \oplus Q = A^{3N},$$

где $P_a \oplus Q = P_b \oplus Q = A^N$. Продолжим изоморфизм φ до изоморфизма свободного A -модуля: A^N , положив $\varphi(Q) = Id$, где Id — тождественное отображение. Получим изоморфизм свободного A -модуля:

$$A^N \leftrightarrow \varphi : P_a \oplus Q \rightarrow P \oplus Q (\varphi : A^N \rightarrow A^N).$$

Из равенств (1), (2) имеем:

$$P_a \oplus Q \oplus P \oplus Q_a \oplus P \oplus Q = P_b \oplus Q \oplus P \oplus Q_b \oplus P \oplus Q.$$

Построим для пар модулей:

$$(P_a, P) = (P_a \oplus Q \oplus P, Q_a \oplus Q \oplus P),$$

$$(P_b, P) = (P_b \oplus Q \oplus P, Q_b \oplus Q \oplus P),$$

переставляющие гомотопии.

Пусть $f : P_a \rightarrow P_b$ изоморфизм модулей P_a, P_b . Продолжим изоморфизм f до изоморфизма свободных A -модулей: A^N .

Положим $f(Q) = Id$, тогда имеем:

$$f : P_a \oplus Q \rightarrow P_b \oplus Q (f : A^N \rightarrow A^N).$$

Пара модулей $(P_a, P) = (P_a \oplus Q \oplus P, Q_a \oplus P \oplus Q)$ посредством трех изоморфизмов, задающих обобщенную гомотопию Уайтхеда W :

$\begin{pmatrix} 1 & \varphi \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -\varphi^{-1} & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & \varphi \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \varphi \\ -\varphi^{-1} & 0 \end{pmatrix}$ будет переведена в следующую пару модулей:

$$(P, P_b) = (P \oplus Q \oplus P, Q_a \oplus P_a \oplus Q),$$

где $\begin{pmatrix} 1 & \varphi \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ осуществляет проекцию проективного модуля P_a (или всего свободного A -модуля: $A^N = P_a \oplus Q$) вдоль проективного модуля P (или вдоль свободного A -модуля: $A^N = P \oplus Q$) по отображению:

$$\varphi : P_a \rightarrow P (\varphi : P_a \oplus Q \rightarrow P \oplus Q),$$

где $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -\varphi^{-1} & 1 \end{pmatrix}$ задает проекцию проективного модуля P (или всего $P \oplus Q$) вдоль полученного выше модуля P_a (или вдоль модуля $P_a \oplus Q$) по отображению $-\varphi^{-1} : P \rightarrow P_a$ (или по отображению $P \oplus Q \rightarrow P_a \oplus Q$). Посредством обобщенной гомотопии Уайтхеда W пара $(P_a, P) = (P_a \oplus Q \oplus P, Q_a \oplus P \oplus Q)$ будет переведена в модули:

$$(P, P_a) = (P \oplus Q \oplus P, Q_a \oplus P_a \oplus Q) =$$

$$= (P \oplus A^N, Q \oplus A^N) = (P, Q).$$

Для пары $(P_b, P) = (P_b \oplus Q \oplus P, Q_b \oplus P \oplus Q)$ построим также переставляющую гомотопию Уайтхеда W . Заметим, что отображение модулей $\varphi \cdot f^{-1} : P_b \rightarrow P$ является изоморфизмом модулей P_b, P . Обозначим этот изоморфизм через ψ . Продолжим изоморфизм ψ на свободный A -модуль: A^N положив $\psi(Q) = Id$. Тогда будет ψ изоморфизмом свободных A -модулей:

$$\psi : (P_b \oplus Q) \rightarrow P \oplus Q (\psi : A^N \rightarrow A^N).$$

Переставляющая гомотопия Уайтхеда W строится для ψ аналогично:

$$\begin{pmatrix} 1 & \psi \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -\psi^{-1} & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & \psi \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

В результате этой гомотопии пара модулей $(P_b, P) = (P_b \oplus Q \oplus P, Q_b \oplus P \oplus Q)$ будет переведена в пару:

$$(P \oplus Q \oplus P, Q_b \oplus P_b \oplus Q) = (P \oplus A^N, Q \oplus A^N) = (P, Q),$$

т. е. как и в первом случае в ту же самую пару модулей

(P, Q) , таким образом элементы: $a = (P_a, Q_a), b = (P_b, Q_b)$ принадлежат одному и тому же классу в комплексе $\widehat{G}(A)$.

Теорема 3. Отображение $\hat{p}: \widehat{V}(A) \rightarrow \widehat{G}(A)$ является универсальным расслоением со слоем $\widehat{GL}(A)$.

Теорема 4. Симплициальный комплекс $\widehat{V}(A)$ является слабо гомотопически тривиальным, т.е. $\pi_i(\widehat{V}(A)) = 0, i = 0, 1, 2, \dots$

Теорема 5. $\pi_i(\widehat{V}(A), \widehat{GL}(A)) \simeq \pi_i(\widehat{G}(A))$.

Теорема 6. $\pi_i(\widehat{V}(A), \widehat{GL}(A)) \simeq \pi_i(\widehat{G}(A))$.

Согласно определению алгебраических K-групп [1]:

$$\pi_{i-1}(\widehat{GL}(A)) = K^{(i)}(A), i = 1, 2, \dots$$

Следствие 1. $\pi_i(\widehat{G}(A)) = K^{(i)}(A), i = 1, 2, \dots$

Следствие 2. Пространства $\widehat{G}(A)$ и $BGL(A)^{ab}$ [2] слабо гомотопически эквивалентны:

$$\pi_i(\widehat{G}(A)) = \pi_i(BGL(A)^{ab}).$$

Согласно [6] следует, что:

$\pi_{i+1}(BGL(A)^+) = K^{(i)}(A)$, $BGL(A)^+$ обозначает классифицирующее пространство для группы $\widehat{GL}(A)^+$.

В [2] показано: $\pi_i(\widehat{GL}(A)) = \pi_{i+1}(B\widehat{GL}(A)^{ab})$.

Список литературы:

1. Володин И. А. K теория как экстраординарная теория гомологий на четыре категории ассоциативных колец с единицей. // Изв. АН СССР. Сер. мат. – 35. – № 1971.
2. Вассерштейн Л. Н. Основы алгебраической K теории. УМН, № 4. – т. 31. – 1976.
3. Дергачев В. М., Леявин С. Н. Алгебраические K-группы как гомотопические группы многообразия Грассмана. // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. – 2014. – № 12. – С. 81–83.
4. Dergachev V., Lelyavin S. Universal bundle in algebraic K-theory. // Australian Journal of Scientific Research, – 2014. – No. 1. (5) (January – June). – Volume IV. – С. 567–572.
5. Дергачев В. М., Леявин С. Н. Универсальное расслоение и алгебраические K-группы. Научный поиск в современном мире. – Махачкала: НИЦ «Апробация» – 2014. – № 6. – С. 7–12.
6. Quillen D. Higher algebraic K theory, Lecture Notes in Math. – 341 (1973), 77.

Section 3. Medical science

*Karpenko Svetlana Fedorovna,
Astrakhan State Medical University,
The candidate of medical sciences, the senior scientific employee,
Scientific research institute of a regional infectious pathology
E-mail: carpencko.swet@yandex.ru*

*Galimzyanov Halil Mingalievich,
Astrakhan State Medical University,
The doctor of medical sciences, the professor,
Managing chair of infectious diseases
E-mail: agma@astranet.ru*

Condition of lipid peroxidation and Catalase activity levels in patients of different ages with Q fever

Abstract: At Q fever at patients 50 years an intensification are younger than of lipid peroxidation was observed already on 1 week of illness. At all patients irrespective of age on 3 week of illness activation of lipid peroxidation and Catalase activity of blood that testifies to increase of adaptive possibilities of an organism during this period of illness was noticed.

Keywords: Q fever, age, lipid peroxidation, malondialdehyde, Catalase.

*Карпенко Светлана Федоровна,
Астраханский государственный медицинский университет,
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник,
НИИ краевой инфекционной патологии
E-mail: carpencko.swet@yandex.ru*

*Галимзянов Халил Мингалиевич,
Астраханский государственный медицинский университет,
доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой инфекционных болезней
E-mail: agma@astranet.ru*

Состояние перекисного окисления липидов и каталазной активности крови у больных лихорадкой Ку различного возраста

Аннотация: При лихорадке Ку у пациентов моложе 50 лет интенсификация перекисного окисления липидов наблюдалась уже на 1 неделе болезни. У всех больных независимо от возраста на 3 неделе болезни отмечалась активация перекисного окисления липидов и каталазной активности крови, что свидетельствует о повышении адаптивных возможностей организма в этот период болезни.

Ключевые слова: лихорадка Ку, возраст, перекисное окисление липидов, малоновый диальдегид, каталаза.

Лихорадка Ку — острая инфекционная болезнь, вызываемая коксиеллами Бернета с различными путями их передачи от источника инфекции и представляющая собой природно-очаговый зооноз с полиморфной клинической картиной. Изучение на

молекулярном уровне механизмов неспецифических приспособительных реакций позволяет нам дать объективную оценку адаптационных возможностей организма, что важно для прогнозирования течения и исхода заболевания и контроля лечения. Продукты

перекисного окисления липидов (ПОЛ) играют регуляторную роль в обновлении состава и поддержании свойств биомембран, регуляции их проницаемости, активности мембраносвязанных ферментов, синтезе биологически активных веществ. Пристальное внимание клиницистов к проблеме ПОЛ прежде всего связано с тем, что избыточное накопление перекисных продуктов является патогенетическим признаком многих заболеваний [5, 215–261; 6, 252–261].

Физиологический уровень продуктов ПОЛ контролируется антиоксидантной системой защиты (АОЗ). Одним из представителей антиоксидантных ферментов является каталаза, которая отвечает за гибель активных форм кислорода и свободных радикалов, препятствуя накоплению перекиси водорода в клетках [1, 16–19]. Представляет несомненный интерес изучение системы ПОЛ/АОЗ при лихорадке Ку. Отмечено, что при лихорадке Ку в период разгара болезни уровень малонового диальдегида (МДА) плазмы крови увеличивался в 2 раза относительно здорового контроля. В период реконвалесценции уровень МДА в плазме крови был понижен. А каталазная активность плазмы крови и эритроцитов при лихорадке Ку не изменялась в период разгара болезни и была снижена в период реконвалесценции [2, 43]. Дальнейшие исследования системы ПОЛ/АОЗ при лихорадке Ку необходимы, поскольку ряд вопросов освещен в литературе недостаточно или противоречиво, отсутствуют данные о содержании мембраносвязанной каталазы эритроцитов и о влиянии возраста на процессы интенсификации ПОЛ и каталазную активность эритроцитов при лихорадке Ку.

Целью настоящего исследования было изучение содержания малонового диальдегида, каталазы сыворотки и эритроцитов, мембраносвязанной каталазы эритроцитов в динамике лихорадки Ку в зависимости от возраста больных.

Материалы и методы исследования

Под наблюдением находилось 105 больных со среднетяжелым течением лихорадки Ку в возрасте от 17 до 74 лет (85 мужчин и 20 женщин), госпитализированных в Областную инфекционную клиническую больницу города Астрахани в 2006–2013 гг. Больные были распределены на две группы. Первая группа пациентов (65 человек) — это лица в возрасте от 17 до 49 лет. Вторая группа (40 человек) — это пациенты от 50 до 74 лет. Средний возраст обследованных в первой группе больных составил $31,0 \pm 1,3$ год, а во второй группе пациентов — $58,0 \pm 1,3$ лет. Диагноз лихорадки Ку подтверждался эпидемиологическим

анамнезом, клиническими данными и результатами иммуноферментного анализа («Coxiella burnetii Elisa IgG, IgM», Vircell, Испания).

Все больные лихорадкой Ку получали этиотропное, патогенетическое и симптоматическое лечение. В качестве этиотропной терапии назначался доксициклин по общепринятой схеме (в первый день по 0,2 г, затем по 0,1 г. однократно) в течение $8,0 \pm 0,1$ дней. Клиническое наблюдение и обследование больных проводилось в динамике: в период разгара болезни (1–2 недели болезни) и в период ранней реконвалесценции (3–4 недели болезни). Материалом исследования служила венозная кровь, забираемая в утренние часы.

В качестве контрольной группы было обследовано 30 доноров.

Исследование количества МДА сыворотки крови проводилось методом Стальной И. Д. (1977). Метод основан на образовании окрашенного комплекса при взаимодействии МДА с тиобарбитуровой кислотой [4, 66–68]. Определяли активность каталазы эритроцитов (КАТэ) и сыворотки крови (КАТс), мембраносвязанной каталазы эритроцитов (КАТм) по методу В. Н. Королюка (1988) [1, 16–19].

Статистическая обработка результатов проводилась при помощи программы Microsoft Excel. Определяли среднюю арифметическую (М), стандартную ошибку средней арифметической (m). Для оценки статистической значимости различий между сопоставляемыми средними величинами использовали критерий Стьюдента (t). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании был меньше 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение.

Как показали наши исследования, у здоровых лиц содержание КАТс, КАТэ и КАТм было равно соответственно $15,7 \pm 0,5$ мкат/л, $74,7 \pm 0,9$ мкат/л и $11,1 \pm 1,2$ %. Уровень МДА сыворотки крови составил $1,2 \pm 0,1$ мкмоль/л.

Оказалось, что у пациентов первой группы среднее значение МДА на 1 неделе болезни было в 1,7 раза выше, чем у доноров, и достигало $2,0 \pm 0,2$ мкмоль/л ($p < 0,001$). На 2 неделе болезни уровень МДА был в 1,5 раза ниже такового на 1 неделе болезни ($p < 0,01$) и не отличался от нормального значения. На 3 неделе болезни наблюдалось повышение содержания МДА, уровень которого был в 1,3 раза выше, чем у доноров ($p < 0,05$). При этом количество МДА оказалось в 1,3 раза ниже такового на 1 неделе болезни ($p < 0,05$). На 4 неделе болезни уровень МДА понижался до нормы и был в 1,5 раза ниже такового на 1 неделе болезни

($p < 0,02$). Среднее количество МДА за весь период болезни достигало $1,4 \pm 0,1$ мкмоль/л, статистически значимых различий с показателем МДА у доноров получено не было.

У больных старшей возрастной группы средние уровни МДА на 1, 2, 4 неделях болезни и за весь период заболевания не отличались от нормальных значений. Они были равны $1,2 \pm 0,1$ мкмоль/л, $1,0 \pm 0,2$ мкмоль/л, $1,0 \pm 0,1$ мкмоль/л и $1,4 \pm 0,1$ мкмоль/л. Уровень МДА на 1 неделе болезни у больных второй группы оказался в 1,7 раза ниже такового у пациентов первой группы. Содержание МДА на 3 неделе болезни у больных второй группы в 1,9 раза превышало количество МДА у доноров ($p < 0,01$). При этом уровень МДА в 2,0 раза превышал таковой на 1, 2 и 4 неделях болезни ($p < 0,01$; $p < 0,01$; $p < 0,001$). Содержание МДА у больных второй группы на 3 неделе болезни было в 1,5 раза выше, чем у пациентов первой группы ($p < 0,02$).

Было обнаружено, что средний уровень КАТс у больных лихорадкой Ку первой группы лишь на 1-й неделе болезни не отличался от аналогичного показателя у доноров. За весь период болезни, на 2, 3 и 4 неделях болезни показатель каталазы был в 1,6; 1,4; 2,4 и 1,6 раза выше контрольного значения ($p < 0,001$). Наиболее высокое содержание КАТс отмечалось на 3 неделе заболевания. В этот период средний уровень КАТс оказался в 2,1; 1,7; 1,5 раза выше, чем на 1, 2, 4 неделях болезни ($p < 0,001$).

Средний уровень КАТс во второй группе пациентов за весь период болезни, на 1, 3 и 4 неделях заболевания в 1,8; 1,5; 2,5 и 1,9 раза превышал нормальные значения ($p < 0,001$). Уровень КАТс на 2 неделе болезни не отличался от контрольных значений и был в 2,0 и 1,5 раза ниже, чем на 3 и 4 неделях болезни ($p < 0,001$; $p < 0,01$).

У пациентов первой группы средний уровень КАТэ на 1, 2 неделях болезни и за весь период заболевания в 1,1 раза превышал нормальный показатель ($p < 0,01$; $p < 0,01$; $p < 0,05$). На 3 и 4 неделях болезни содержание КАТэ не отличалось от такового у доноров.

У больных второй группы уровень КАТэ на 1, 2 и 3 неделях болезни в 1,2; 1,1 и 1,1 раза превышал нормальный показатель ($p < 0,001$). При этом содержание КАТэ на 1 неделе болезни было в 1,1 и 1,2 раза выше, чем на 3 и 4 неделях болезни ($p < 0,001$;

$p < 0,01$). Количество КАТэ за весь период болезни и на 4 неделе болезни не отличалось от такового у доноров.

Уровень КАТм у больных кокциеллезом моложе 50 лет в динамике болезни и за весь период заболевания не отличался от аналогичного показателя у доноров.

У больных второй группы уровень КАТм на 1 неделе болезни был в 1,3 раза ниже нормального значения ($p < 0,05$). На 3 неделе болезни количество КАТм в 1,8 раза превышало норму ($p < 0,05$). А на 2 и 4 неделях уровень КАТм не отличался от аналогичного показателя у доноров.

При проведении сравнительного анализа каталазной активности крови у больных лихорадкой Ку в зависимости от возраста оказалось, что за весь период болезни средний уровень КАТэ у больных первой группы оказался в 1,1 раза выше, чем у пациентов второй группы ($p < 0,01$). В динамике на 1 неделе болезни у пациентов первой группы уровень КАТс и КАТэ был в 1,3 и 1,1 раза ниже, чем у больных второй группы ($p < 0,05$; $p < 0,01$). При этом у лиц моложе 50 лет количество КАТм оказалось в 1,7 раза выше, чем у больных старшей возрастной группы ($p < 0,02$).

Таким образом, у больных лихорадкой Ку наблюдалась активация процессов перекисного окисления липидов и изменения каталазной активности крови, которые зависели от периода болезни и возраста пациентов. В начале болезни у пациентов моложе 50 лет отмечалась интенсификация ПОЛ. На 3 неделе болезни активность ПОЛ возрастала у всех больных кокциеллезом независимо от возраста. Отмечено, что уменьшение каталазной активности крови можно объяснить истощением компенсаторных возможностей организма, а повышение содержания каталазы свидетельствует о компенсаторной активации антиоксидантной защиты [3, 39–42]. У больных моложе 50 лет содержание каталазы сыворотки и эритроцитов было ниже, чем у пациентов старше 50 лет. При этом уровень мембраносвязанной каталазы у пациентов первой группы был выше, чем у больных второй группы. Наиболее выраженная активация каталазы в обеих группах больных отмечалась на 3 неделе болезни. Это свидетельствует о высоких адаптивных возможностях организма, которые проявлялись при лихорадке Ку в период ранней реконвалесценции.

Список литературы:

1. Королюк М. А., Иванова Л. И., Майорова И. Г., Токарев В. Е. Метод определения активности каталазы. // Лабораторное дело. – 1988. – № 8. – С. 16–19.

2. Лазарева Е. Н., Хок М. М., Богданова Р. Р., Баденова Г. Х., Кудрявцев В. А., Бабаева М. А. Состояние оксидантно-антиоксидантной системы у больных при коксиеллезе. //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 11. – С. 43.
3. Сафонова О. А., Попова Т. Н. Влияние фенилэтилбигуанида и 2, 4–диметоксифенилбигуанида на активность супероксиддисмутазы и каталазы в тканях крыс при ишемии/реперфузии головного мозга. //Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2011. – № 8. – С. 39–42.
4. Стальная И. Д., Гаришвили Т. Современные методы в биохимии: Сборник научных трудов. – М.: Медицина, 1977. – С. 66–68.
5. Patel V. R., Chu C. R. Nuclear transport, oxidative stress, and neurodegeneration. //Int. J. Clin. Exp. Pathol. – 2011. – Vol. 4. – № 3. – P. 215–229.
6. Ramond A., Godin-Ribuot D., Ribuot C., Totoson P., Koritchneva I., Cachot S., Levy P., Joyeux-Faure M. Oxidative stress mediated cardiac infarction aggravation induced by intermittent hypoxia. //Fundam. Clin. Pharmacol. – 2013. – Vol. 27. – № 3. – P. 252–261.

*Sobirova Salomat Jumanazarovna,
Saidahmedova Zuhra Otahonovna,
Rahmonova Dilbarxon,
Tashkent Medical Academy Urgench branch
E-mail: ssobirova.77@mail.ru*

Occurrences of diabet in Aral Sea region, Khorezm distrikt

Abstract: The spreadness of diabetes on Khorezm regions by facts on applying to endocrinology dispensary is studied. The ill persons with diabetes is Urgench city in higher than in Pitnak town.

Keywords: Khorezm region, districts, diabetes, male, female, endocrinological dispensary, occurrence degree of.

*Рахманова Дилбаржон,
Саидахмедова Зухра Отахоновна,
Собирова Саломат Жуманазаровна,
Урганчский филиал Ташкентской медицинской академии
E-mail: ssobirova.77@mail.ru*

Проявления сахарного диабета в регионе Аральского моря, в Хорезмском районе

Аннотация: Изучено распространение сахарного диабета по районам Хорезмской области, по данным обращений в эндокринологический диспансер. Обращение больных жителей г. Ургенча из за сахарного диабета в эндокринологический диспансер больше, а жителей г. Питняка значительно меньше.

Ключевые слова: Хорезмский район, сахарный диабет, мужчины, женщины, эндокринологический диспансер, степень встречаемости.

На Арале и приаралье произошла экологическая катастрофа, которую учёные называли регионально-критической ситуацией, потому что она затрагивает весь Среднеазиатский регион. Высохшее дно Арала становится одним из основных поставщиков аэрозолей в атмосферу Земли. Эти частицы переносятся на очень большие расстояния. Соли и мельчайший песок переносятся с Аральского дна на юг и на запад, легко преодолевая плато Устюрт и, попадая в Каспий они

перемешиваются с вертикальными копиями поверхностного испарения. В результате этого смешивания образуются пыле-солевые облака, которые поднимаются на большие высоты и переносятся на большие расстояния. На пути переноса солей находятся ледники. А пыль и соль, достигающие ледников, представляют особую опасность. Поэтому в Приаралье за последнее время минерализация дождевой воды увеличилась в 2 раза, а непосредственно у Арала — в 7 раз.

Соль и пыль, которая приносится с пустынного Аральского дна, увеличивает загрязняемость атмосферы Земли более чем на 5%. Поэтому можно смело заявить, что мы имеем дело с глобальной экологической катастрофой, границы, которая в будущем могут расширяться, если люди не предпримут каких-то мер по её устранению.

Чрезвычайно неблагоприятная обстановка которая происходит в Хорезмском регионе отрицательно влияет на здоровья населения, и приводит к повышению заболеваемости населения с сахарным диабетом.

Последние годы во многих странах заболеваемости болезнью с сахарным диабетом, особенно в развитых странах наблюдается времени эпидемии, статические данные и данные научных исследований авторов имеют очень важное значение для общества в медицинских и социальных проблемах, в том числе имеет при оценке основной показатель здоровья населения и индикаторные показатели. Болезнь сопровождается своими множественными, в тяжёлыми медицинскими, социальными, финансовыми и психологическими осложнениями, который требует много ухода и довольно долгое лечение.

Проблем этих заболеваний имеет очень важное требование, при практике, уменьшение заболеваемости, и устранить причину. Над этим работают специалисты этих направлений и требуют приобщить знание населения в медицинских и гигиенических направлениях.

Все обследования в областном эндокринологическом диспансере отбираются от годовых счётов.

Всего число общих обследованных с диагнозом сахарного диабета составляет 2 163, из них 1 082 больных (50%) женщины, 1 081 больных (50%) составляет мужчины.

Степень населения обратившихся в эндокринологический диспансер по поводу сахарного диабета, в г. Ургенч всего составило 576 больных, т.е. 26,6% составило из всех обследованных. Если оценить обратимость населения среди мужчин и женщин, то можно сказать что показатели города Ургенча составило высокие цифры.

Число общих обследованных 1 082 из них 1/3 часть или 32,7% составили женщины города Ургенч, а показатели мужчин немного мало т.е. 20,5%, всего обследованных 1 081 по поводу сахарного диабета число обратившихся в эндокринологический диспансер 222 заболевших мужчин.

В Ургенческом и Ханкинском районе, обратившиеся в эндокринологический диспансер по поводу

сахарного диабета и, при анализировании в этих районах число заболевших женщин сахарным диабетом, по сравнению с женщинами заболевших сахарным диабетом в районе три раза меньше, чем в городе Ургенче. Число обследованных женщин 122.

В Ханкинском районе этот показатель составил 10,3%, из 111 обследованных женщин.

Если оценить этот показатель по сравнению с мужчинами Ургенческого района то всего обследованных составило 123, в процентном отношении этот показатель почти равен с показателем женщин этого района т.е. 11,4%, но мужчины заболеваемые сахарным диабетом и обратившиеся в эндокринологический диспансер, г. Ургенч, по сравнению с Ургенческим районом в два раза меньше.

При анализе населения Янгиарыкского и Шаватского района обратившиеся в эндокринологический диспансер заболевшим сахарным диабетом наблюдали почти одинаковый показатель. В Янгиарыкском районе обратившиеся заболеванием сахарного диабета в эндокринологический диспансер составило 117 больных, из них 51 больных составило женщины, а 66 мужчины.

В Шаватском районе обратившиеся по поводу заболеванием сахарного диабета в эндокринологический диспансер составило 118 больных, из них 50 больных составило женщины, 68 мужчин.

В Хазараспском районе число обратившиеся по поводу сахарного диабета в эндокринологический диспансер, не смотря на то что район находится далеко от центра в области составило 200 больных, всего обратившиеся по поводу сахарного диабета в эндокринологический диспансер составляет 9,3% (см. рис. 1).

При оценке города Питняка обращающийся больных заболеванием сахарного диабета в эндокринологический диспансер получили абсолютно отрицательные показатели. В этом городе женщины заболевший сахарным диабетом обращение в диспансер эндокринологии, чем женщин заболевший сахарным диабетом города Ургенч пострадавшие 25 раз меньше, при оценке населения мужчин показатель чем женщин на много снизилось на 12,8.

Заключительно можно сказать показатель обращение в районах на эндокринологическую диспансер заболевший больные с сахарным диабетом на много ниже, в городе Ургенче пострадавших больных высокий.

Самый низкий показатель повышения больных в районе Питняка. При этом можно комментировать

областной эндокринологический диспансер находится вдали от города.

Распространенность этого заболевания среди населения — эта глобальная экологическая проблема непосредственно связано с проблемой Аральского моря.

Так что, решение этой признанной мировой трагедии 21 века, как экологической проблемы, не исходит из возможностей только Узбекистана или стран Средней Азии, или только всемирного сообщества, но и от объединений усилий сотрудничества крупных

международных организаций с негосударственными некоммерческими организациями.

В этой связи необходимо усилить деятельность по разработке конкретных программ и рекомендаций, а также активизировать пропагандистскую работу среди населения.

Сохранить нашу природу-мать, умело использовать её недра и богатства, создать экологически здоровую среду для общества — это долг каждого гражданина, а не только органов защиты окружающей среды.

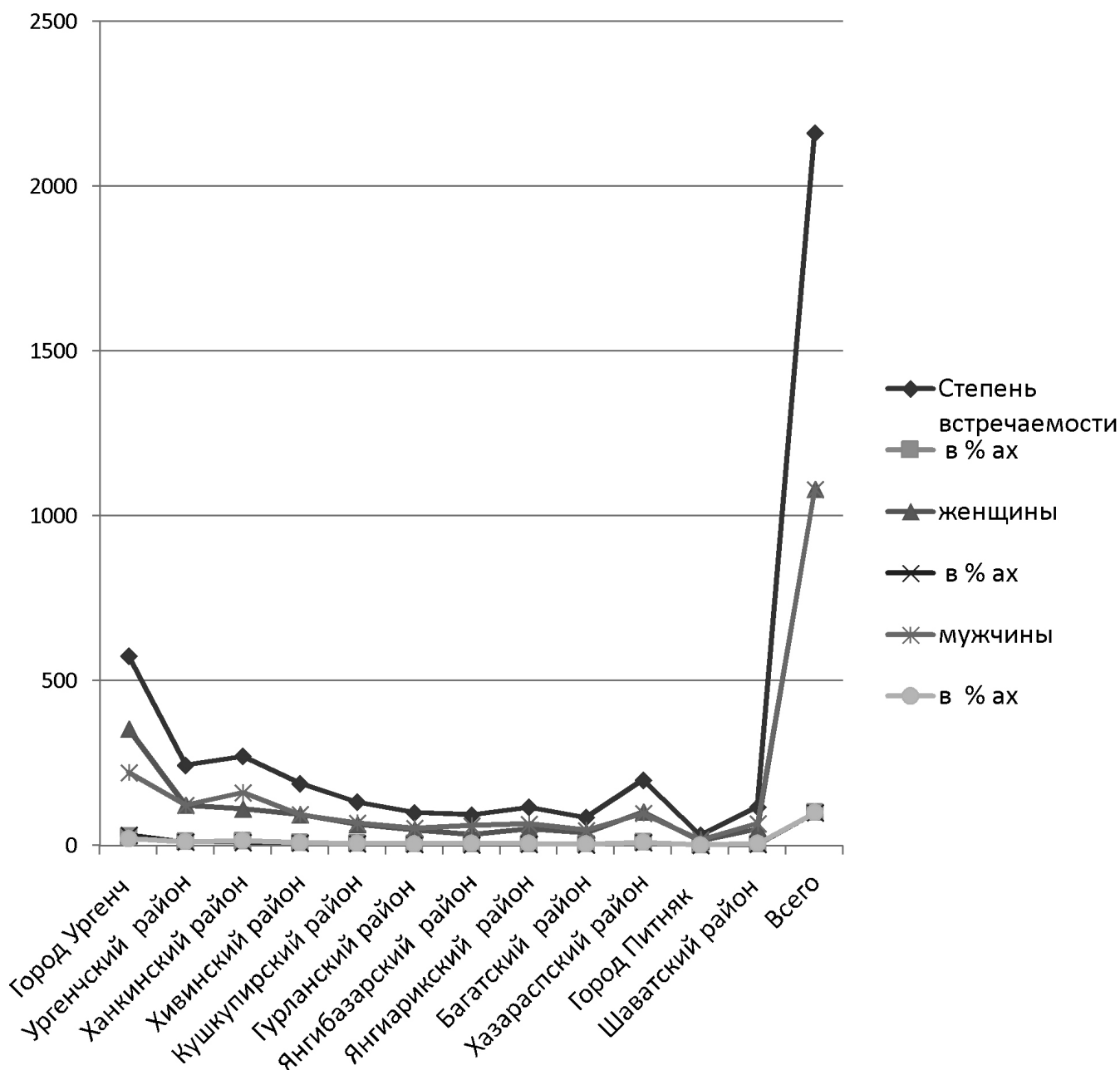


Рис. 1. Встречаемости сахарного диабета в Хорезмской области

Yusupov Anvar Sabirdjanovich,
Tashkent Pediatric Medical Institute,
Department of Anesthesiology, PhD, MD
E-mail: anvarbu@mail.ru

Agzamhodjaev Talat Saidalimovich,
Department of Anesthesiology, PhD, MD

Fayziev Otabek Yakupdjanovich,
Department of Anesthesiology, MD
E-mail: fayziev.otabek@mail.ru

Mamatkulov Isfandiyor Abdurahmanovich,
Department of Anesthesiology, MD
E-mail: isfandoc1980@mail.ru

Avazov Jasurbek Husinovich,
postgraduate student, the Faculty of Anesthesiology
E-mail: yowulli_bowliq@mail.ru

Research of a hormone of stress-cortisol and concentration of blood sugar for an estimation efficiency anesthesia

Abstract: Aim of investigation: To study changing of concentration of cortisol and concentration of glucose of blood for the evaluation different mode of anaesthetic manuals at children. 64 acquired patients undergoing surgical correction with mean age 2–14 subsequently was included. MBP, HR, concentration of cortisol and sugar of blood were investigated. We concluded: nubain-propofol versus nubain — valium — ketamine general anesthesia provide stable hemodynamic profile during the surgery.

Keywords: nubain, anesthesia, ketamine, valium, propofol, cortisol.

Blood analysis to hormones detects in wide application at diagnostics in such regions of medicine like an endocrinology, oncology, gynaecology, urology, andrology, ophthalmology, neuropathology, anesthesiology and many other ways [1, 24–36]. Stress reactions of organism in time of operation and anaesthesia accompanies with rising concentration of adrenal gland, especially adrenalin, noradrenalin and cortisol. Cortisol takes part in regulation many metabolic (biochemical) processes and plays key roles in defence reaction to stress and starvation. In time of starvation, for example, it supplies maintenance of correct level of glucose of blood, but at the psychic or operative [surgical] shock resists to falling blood pressure to dangerous levels [2, 12–13]. Integrated study of functional status of hemodynamics, activity of stresses-hormones during anesthesia and operation allows to judge level of efficiency anaesthetic protection of organism against operative trauma in condition of this or that kind of anaesthesia [3, 131–146; 5, 28–30].

Questions of intraoperative quantitative changes of showings of stress hormone are elucidated in literatures not enough. Thereby, last years have led the researches purposefully to comprehensive study a reaction of adrenal hormone on surgical stress by level of them in blood plasma [4, 159].

Aim of work: To study changing of concentration of cortisol and concentration of glucose of blood for the evaluation different mode of anesthetic manuals at children.

Material and methods: Researches were led with 64 children at the age of 2 to 14 who were forthcoming on surgery about disease and congenital malformation. Status of children correspond to ASA I–II class. Until 10 minute to operation to all patients accomplished premedication: Atropine (0.1 % — 0.01mg/kg) and valium (0.5 % — 0.3 mg/kg) by intramuscularly.

For supplying anesthetic safeguards applied two methods of combined anesthesia with using nubain:

1) Combined anesthesia with using nubain (2 mg/kg) and propofol (3mg/kg).

2) Combined anesthesia with using nubain (3 mg/kg) and valium (0.4 mg/kg) with subnarcotic dose of ketamine (1 mg/kg). Concentration of cortisol of blood was determined by applying immunofluorescence methods with using devises of “Human” (Germany).

Results: Concentration of glucose of blood was determined before and after surgical period. Before applying anesthetic method by using nubain combination and valium with ketamine, concentration of glucose of blood was consisted 3.96 ± 0.09 mmol/l (Chart 1).

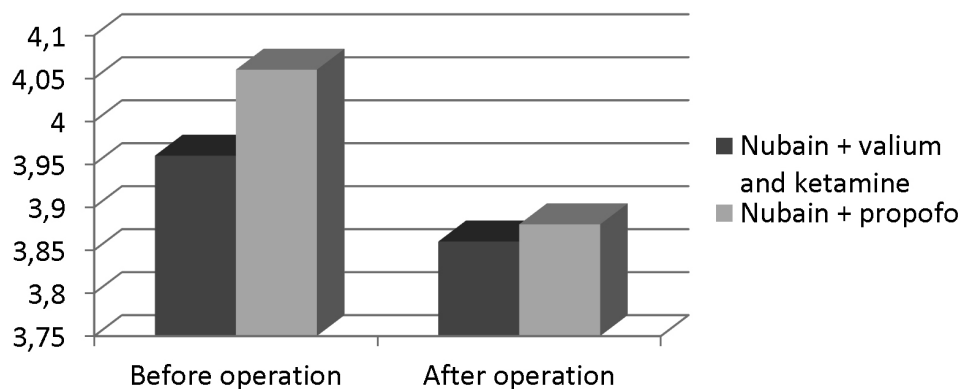


Chart 1. Changing concentration of glucose of blood (mmol/L) in time of applying combined anesthesia with nubain at children

After operations registered unreliable decreasing concentration of glucose to 2.53 %, which was consisted 3.86 ± 0.14 mmol/l.

Before applying anaesthetic method by using nubain combination with propofol concentration of glucose of blood was consisted 4.06 ± 0.11 mmol/l. Registered

decreasing of concentration of this showings after operations till 4.43 %, which was consisted 3.88 ± 0.1 mmol/l.

Detection content of adrenal hormone (cortisol) and concentration of glucose of blood of children at different stages of combined anesthesia by using nubain and valium with subnarcotic dose of ketamine presented at table 1.

Table 1. – Changing concentration of cortisol at different stages of combined anesthesia by using nubain and valium with ketamine at children

Mode of anesthetic method	Normal concentration of cortisol (mg/ml)	Concentration of cortisol (mg/ml) at stage of anesthesia			
		Initial period	Induction period	Period of maintenance anesthesia	Awakening period
Nubain + valium and ketamine	50–250	169.28 ± 4.63	$185.06 \pm 5.47^*$	175.41 ± 6.50	168.47 ± 4.59
Nubain + propofol	50–250	167.90 ± 3.52	177.04 ± 3.63	173.15 ± 2.08	166.54 ± 1.61

Note: * — reliable difference of showings against the initial level ($p < 0,05$).

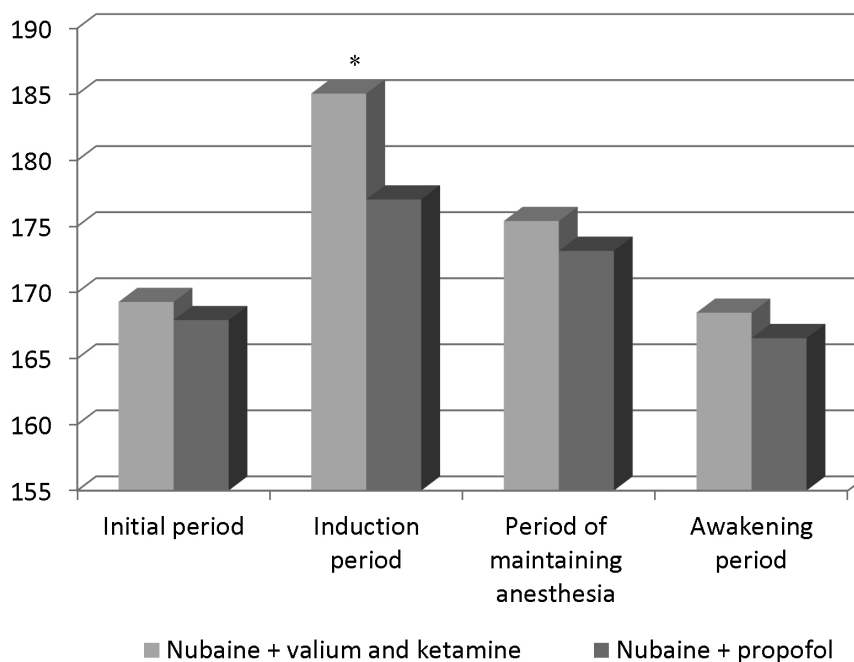


Chart 2. Changing concentration of cortisol at different stages of combined anesthesia with using nubain at children

Note: * — reliable difference of showings against the initial level ($p < 0,05$).

At the induction period of anaesthesia as a premedication observed reliable increasing concentration of cortisol till 9.32 %.

In most traumatic time of operation — in period of maintaining anesthesia concentration of cortisol also had tendency to decreasing till 5.21 %, but comparing with initial period registered increasing the concentration of cortisol till 3.62 %.

At the end of operation — at the period of maintaining anesthesia observed decreasing concentration of cortisol till 3.96 %, but comparing with initial period till 0.48 %. Thereby, over the period of operation and anesthesia level of stress-hormone of blood was characterized to relative stability, changing variation was in the range of norm.

Facts of researches of content of stress-hormone (cortisol) of cortex of adrenal gland in time of different mode of anaesthesia by using nubain at children presented at chart 2 and table 1. According to this facts, at

the induction period, during premedication sleep content of cortisol of blood characterized to rising tendency to 5.44 % as compared with reference value.

During period of maintaining anesthesia, in most traumatic stages of operation target hormone decreased to 2.20 % than induction period, but as compared with reference value detected rising to 3.13 %.

At the end of operation observed reliable decreasing concentration of cortisol to 3.82 %. As compared them with reference value concentration of cortisol decreased only to 0.81 %, it means showings were in the range of norm.

Summary: In main stages of general anesthesia by using nubain combined with ketamine and valium, so with the propofol at children who were detected decreasing concentration of stress-hormone (cortisol) of blood (changes in the range of norm), testified supplying adequate protection children's organism against operative trauma without signs of activation of hormonal regulation.

References:

1. Aripov A.N., Fesenko L.M. Clinic biochemistry methods. – T. Publishing house: A. A. Ibn- Sina E. – 2009.
2. Vetshev P.S., Chi-lingaridi K.E., Ippolitov L.I., Shpachenko F.A. Surgical stress in different variants of cholecystectomies.//J. Endoscopy surgery. – 2001. – № 2. – P. 12–13.
3. Dronov A. F., Poddubniy I. V., Kotlobovsky V.I. Endoscopic surgery in children. – Moscow. Medical – 2002. – P. 131–146.
4. Grinevich V.V. Fundamentals of interaction of the nervous, endocrine and immune systems./Symposium, 2004. – P. 159.
5. Kovalev S. V., Koryachkin V.A. Correction of changes of hemodynamics during the operation of aortafemoral shunting in case of combined epidural anesthesia.//Anesth. and resuscitate. – 2007. – № 5. – P. 28–30.

Section 4. Mechanics

*Yuldashev Adash,
candidate of physico-mathematical sciences,
an associate professor of department Higher mathematics
of Tashkent state technical university
named after Abu Raikhon Beruni*

*Pirmatov Shamshod Turgunbaevich,
head of Higher mathematics department,
candidate of physico-mathematical sciences,
an associate professor of Tashkent state technical
university named after Abu Raikhon Beruni*

*Minarova Nigora Xudayberganovna,
senior teacher of Tashkent state technical university
named after Abu Raikhon Beruni
E-mail: nigora24031967@mail.ru*

The Equation of balance of flexible round plates

Abstract: In this work, we consider the equation of equilibrium flexible solid round and ring plates under various boundary conditions. The equation are solved by the method of driving and the result is compared in linear and nonlinear geometric objectives.

Keywords: equation, circular plates, quasilinear, balance, iteration, approximation.

*Юлдашев Адаш,
кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры Высшая математика
Ташкентского государственного технического
университета им. Абу Райхона Беруни*

*Пирматов Шамшод Тургунбаевич,
Заведующий кафедрой Высшая математика,
кандидат физико-математических наук, доцент
Ташкентского государственного технического
университета им. Абу Райхона Беруни*

*Минарова Нигора Худайбергановна
старший преподаватель кафедры Высшая математика
Ташкентского государственного технического
университета им. Абу Райхона Беруни
E-mail: nigora24031967@mail.ru*

Уравнение равновесия гибких круглых пластин

Аннотация: В настоящей работы рассматривается уравнения равновесия гибких круглых сплошных и кольцевых пластин при различных граничных условиях. Полученные уравнения решаются методом прогонки и результат сравнивается в геометрической линейной и нелинейной постановки задач.

Ключевые слова: уравнение, кольцевые, пластины, квазилинейное, равновесие, итерация, аппроксимация.

Общие уравнения равновесия гибких круглых пластин с учетом геометрической нелинейности в форме Кирхгофа-Лява имеют вид:

$$\begin{aligned} \frac{d}{d\bar{r}}(\bar{T}_1\bar{r}) - \bar{T}_2 - \bar{r}\bar{Q} \frac{d^2\bar{W}}{d\bar{r}^2} &= 0, \\ \frac{d}{d\bar{r}}(\bar{Q}\bar{r}) - \bar{r}\bar{T}_1 \frac{d^2\bar{W}}{d\bar{r}^2} + \bar{T}_2 \frac{d\bar{W}}{d\bar{r}} - \bar{r}\bar{q} &= 0, \end{aligned} \quad (1)$$

где:

$$\begin{aligned} \bar{T}_1 &= \frac{12}{h^2} D(\bar{\varepsilon}_{11} + \mu\bar{\varepsilon}_{22}), \quad \bar{T}_2 = \frac{12}{h^2} D(\bar{\varepsilon}_{22} + \mu\bar{\varepsilon}_{11}), \\ Q &= -D \left(\frac{d^3\bar{W}}{d\bar{r}^3} + \frac{1}{\bar{r}} \frac{d^2\bar{W}}{d\bar{r}^2} - \frac{1}{\bar{r}^2} \frac{d\bar{W}}{d\bar{r}} \right), \\ \bar{\varepsilon}_{11} &= \frac{d\bar{u}}{d\bar{r}} + \frac{1}{2} \left(\frac{d\bar{W}}{d\bar{r}} \right)^2, \quad \bar{\varepsilon}_{22} = \frac{\bar{u}}{\bar{r}}. \end{aligned} \quad (2)$$

Подставляя выражения усилия и перерезывающих сил (2) в (1) и с помощью следующих безразмерных величин:

$$r = \frac{\bar{r}}{a}, \quad u = \frac{\bar{u}}{n}, \quad W = \frac{\bar{W}}{n}, \quad \delta = \frac{a}{n}, \quad (3)$$

получаем уравнение равновесия в перемещениях:

$$\begin{aligned} -a_1 \frac{d^2u}{dr^2} - a_2 \frac{du}{dr} + a_3u - a_4 \frac{d^2W}{dr^2} - a_5 \frac{dW}{dr} &= 0, \\ b_1 \frac{d^4W}{dr^4} + b_2 \frac{d^3W}{dr^3} - b_3 \frac{d^2W}{dr^2} + b_4 \frac{dW}{dr} &= \beta. \end{aligned} \quad (4)$$

Здесь:

$$\begin{aligned} a_1 &= 12\delta^2, \quad a_2 = \frac{12\delta^2}{r}, \quad a_3 = \frac{12\delta^2}{r^2}, \\ a_4 &= \frac{1}{\delta} \frac{d^3W}{dr^3} + \frac{1}{r\delta} \frac{d^2W}{dr^2} + \left(12\delta - \frac{1}{r^2\delta} \right) \frac{dW}{dr}, \\ a_5 &= \frac{6(1-\mu)}{r} \delta \frac{dW}{dr}, \quad b_1 = 1, \quad b_2 = \frac{2}{r}, \\ b_3 &= \frac{1}{r^2} + 12\delta \left[\frac{du}{dr} + \frac{1}{2\delta} \left(\frac{dW}{dr} \right)^2 + \mu \frac{u}{r} \right], \\ b_4 &= \frac{1}{r^3} + \frac{12}{r} \delta \left[\frac{u}{r} + \mu \frac{du}{dr} + \mu \frac{1}{2\delta} \left(\frac{dW}{dr} \right)^2 \right], \\ \beta &= q \cdot q_0, \quad q_0 = \frac{12(1-\mu^2)}{E} \delta^4, \quad q = q(r). \end{aligned}$$

Система уравнений (4) решается в области:

$$\omega = \left\{ \begin{array}{l} 0 \leq r \leq 1 - (\text{сплошной круглой пластин}), \\ \text{или } r_0 \leq r \leq 1 - (\text{кольцевой круглой пластин}) \end{array} \right\}$$

со следующими граничными условиями:

$$T_v \delta u_v|_{\Gamma} = 0, \quad M_v \delta \frac{\partial W}{\partial v} \Big|_{\Gamma} = 0, \quad R_v \delta W|_{\Gamma} = 0. \quad (5)$$

Уравнения равновесия гибких круглых пластин (4) при заданных граничных условиях решаются методом сеток.

Введем сетку:

$$\omega_h = \left\{ \begin{array}{l} r_i = ih - (\text{сплошная круглая пластина}), \\ r_i = r_0 + (1-r_0)ih - (\text{кольцевая круглая пластина}) \\ (i = 0, 1, 2, \dots, N) \end{array} \right\}$$

с шагом $h = \frac{1}{N}$ соответственно на отрезках:

$$0 \leq r \leq 1 \quad \text{или} \quad r_0 \leq r \leq 1.$$

Используя центральные разностные формулы, аппроксимирующие производные с точностью второго порядка [1, 131–153; 3, 10–11], вместо уравнений (4) в матричной форме получим следующую систему квазилинейных алгебраических уравнений:

$$A_i X_{i-2} + B_i X_{i-1} + C_i X_i + D_i X_{i+1} + E_i X_{i+2} = g_i, \quad (6)$$

где:

$$A_i = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & a_{22} \end{pmatrix}, \quad B_i = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ 0 & b_{22} \end{pmatrix}, \quad C_i = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} \\ 0 & c_{22} \end{pmatrix},$$

$$D_i = \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} \\ 0 & d_{22} \end{pmatrix}, \quad E_i = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & e_{22} \end{pmatrix}, \quad g_i = \begin{pmatrix} 0 \\ \beta \end{pmatrix}$$

$$b_{11} = a_1 N^2 - a_2 \frac{N}{2}, \quad b_{12} = a_4 N^2 - a_5 \frac{N}{2},$$

$$c_{11} = 2a_1 N^2 + a_3, \quad c_{12} = a_4 N^2,$$

$$d_{11} = a_1 N^2 + a_2 \frac{N}{2}, \quad d_{12} = a_4 N^2 + a_5 \frac{N}{2},$$

$$a_{22} = b_1 N^4 - b_2 \frac{N^3}{2}, \quad e_{22} = b_1 N^4 + b_2 \frac{N^3}{2},$$

$$b_{22} = 4b_1 N^4 - b_2 N^3 + b_3 N^2 + b_4 \frac{N}{2},$$

$$c_{22} = 6b_1 N^4 + 2b_3 N^2,$$

$$d_{22} = 4b_1 N^4 + b_2 N^3 + b_3 N^2 - b_4 \frac{N}{2},$$

$$a_1 = 12\delta^2, \quad a_2 = 12 \frac{\delta^2}{r_i}, \quad a_3 = 12 \frac{\delta^2}{r_i^2},$$

$$a_4 = \frac{N^3}{2\delta} (W_{i+2} - 2W_{i+1} + 2W_{i-1} - W_{i-2}) +$$

$$+ \frac{N^2}{r_i \delta} (W_{i+1} - 2W_i + W_{i-1}) +$$

$$\left(12\delta - \frac{1}{r_i^2 \delta} (W_{i+1} - W_{i-1}) \frac{N}{2} \right), \quad b_1 = 1, \quad b_2 = \frac{2}{r_i},$$

$$b_3 = \frac{1}{r_i^2} + 12\delta \left[\frac{N}{2} (u_{i+1} - u_{i-1}) +$$

$$+ \frac{N^2}{8\delta} (W_{i+1} - W_{i-1})^2 + \mu \frac{u_i}{r_i} \right],$$

$$b_4 = \frac{1}{r_i^3} - \frac{12\delta}{r_i} \left[\frac{u_i}{r_i} + \mu \frac{N}{2} (u_{i+1} - u_{i-1}) + \mu \frac{N^2}{8\delta} (W_{i+1} - W_{i-1})^2 \right].$$

Рассмотрим некоторые разностные краевые условия для гибких круглых пластин.

1. Для сплошной круглой пластины, заземленной по контуру:

$$\begin{aligned} u(0) = 0, W'(0) = 0, W'''(0) = 0 \text{ при } r = 0, \\ u(1) = 0, W(1) = 0, W'(1) = 0 \text{ при } r = 1. \end{aligned} \quad (7)$$

Из первого, четвертого и пятого условий (7) получим:

$$u_0 = 0, u_N = 0, W_N = 0. \quad (8)$$

Применяя центральные разностные формулы со вторым порядком аппроксимации [2, 170–171], ко второму, третьему и шестому условиям (7), находим:

$$W_0 = \frac{4}{3}W_1 - \frac{1}{3}W_2, \quad W_{-1} = \frac{4}{9}W_1 + \frac{8}{9}W_2 - \frac{1}{3}W_3, \quad (9)$$

$$W_{N+1} = W_{N-1}.$$

В векторном виде условия (8) и (9) запишутся в следующем виде:

$$EX_0 = A_0X_1 + B_0X_2, \quad E_{-1}X_{-1} = A_{-1}X_1 + B_{-1}X_2 + C_{-1}X_3, \quad (10)$$

$$X_N = 0, \quad E_N X_{N+1} = E_N X_{N-1}. \quad (11)$$

Подставляя (10) и (11) в систему (6), получим систему квазилинейных алгебраических уравнений:

$$MX = b, \quad (12)$$

где:

$$M = \begin{Bmatrix} \bar{C}_1, \bar{D}_1, \bar{E}_1 \\ \bar{B}_2, \bar{C}_2, D_2 E_2 \\ A_3 B_3 C_3 D_3 E_3 \\ A_4 B_4 C_4 D_4 E_4 \\ \dots \\ A_{N-4} B_{N-4} C_{N-4} D_{N-4} E_{N-4} \\ A_{N-3} B_{N-3} C_{N-3} D_{N-3} E_{N-3} \\ A_{N-2} B_{N-2} C_{N-2} D_{N-2} \\ A_{N-1} B_{N-1} \bar{C}_{N-1} \end{Bmatrix}$$

$$\bar{C}_1 = C_1 + A_1 A_{-1} + B_1 A_0, \quad \bar{D}_1 = D_1 + A_1 B_{-1} + B_1 B_0,$$

$$\bar{E}_1 = E_1 + A_1 C_{-1}, \quad \bar{B}_2 = A_2 A_0 + B_2,$$

$$\bar{C}_2 = C_2 + A_2 B_0, \quad \bar{C}_{N-1} = C_{N-1} + E_{N-1} E_N,$$

$$A_0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & \frac{4}{3} \end{pmatrix}, \quad B_0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & -\frac{1}{3} \end{pmatrix} = C_i, \quad E_N = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$$

$$A_{-1} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & \frac{4}{9} \end{pmatrix}, \quad B_{-1} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & \frac{8}{9} \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 0 \\ \beta \end{pmatrix}.$$

2. Для сплошной круглой пластины шарнирно-опертой по контуру:

$$\begin{aligned} u(0) = 0, W'(0) = 0, W'''(0) = 0 \text{ при } r = 0, \\ u(1) = 0, W(1) = 0, W''(1) = 0 \text{ при } r = 1. \end{aligned} \quad (13)$$

Разностные условия на контуре в векторной форме примут вид:

$$X_N = 0, \quad E_N X_{N+1} = \bar{E}_N X_{N-1}. \quad (14)$$

Поставляя условия (9) и (14) в систему разностных уравнений (6), получим систему квазилинейных алгебраических уравнений в виде (12), где:

$$\bar{C}_{N-1} = C_{N-1} + E_{N-1} \bar{E}_N, \quad E_N = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & H_1 \end{pmatrix}, \quad H_1 = \frac{\mu - 2N}{\mu + 2N}.$$

3. Для круглой кольцевой пластины, заземленной по внутреннему и наружному контуру:

$$\begin{aligned} u(r_0) = 0, W(r_0) = 0, W'(r_0) = 0 \text{ при } r = r_0, \\ u(1) = 0, W(1) = 0, W'(1) = 0 \text{ при } r = 1. \end{aligned} \quad (15)$$

Из условий (15) имеем:

$$u_0 = 0, W_0 = 0, W_{-1} = W_1. \quad (16)$$

В векторной форме условия (16) имеют следующий вид:

$$EX_0 = 0, \quad E_N X_{-1} = E_N X_1. \quad (17)$$

Подставив условия (17) и (11) в систему разностных уравнений (6), получим систему квазилинейных алгебраических уравнений в виде (12), где:

$$\bar{C}_1 = C_1 + A_1 E_N.$$

4. Для круглой кольцевой пластины шарнирно-опертой по обоим контурам:

$$\begin{aligned} u(r_0) = 0, W(r_0) = 0, M_1(r_0) = 0 \text{ при } r = r_0, \\ u(1) = 0, W(1) = 0, M_1(1) = 0 \text{ при } r = 1. \end{aligned} \quad (18)$$

Из условий (18) имеем:

$$u_0 = 0, W_0 = 0, W_{-1} = H_2 W_1. \quad (19)$$

В векторной записи условия (19) имеет вид:

$$EX_0 = 0, \quad E_N X_{-1} = \bar{E}_N X_1. \quad (20)$$

Подставляя условия (20) и (11) в систему разностных уравнений (6) получим систему квазилинейных алгебраических уравнений в виде (12), где:

$$\bar{c}_1 = c_1 + A_1 E_N, \quad \bar{E}_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & H_2 \end{pmatrix}, \quad H_2 = \frac{\mu + 2r_0 N}{\mu - 2r_0 N}.$$

Таким образом можно рассмотреть и комбинации приведенных выше граничных условий для кольцевых пластин.

К решению системы квазилинейных алгебраических уравнений (12) применяется неявный итерационный процесс в комбинации с методом исключения Гаусса [3, 10–11; 4, 31–32]. После некоторых преобразований i -го уравнения (12) получим:

$$x_i = \alpha_i x_{i+1} + \beta_i x_{i+2} + \gamma_i, \quad (21)$$

где: $\alpha_i = m_i (D_i + \bar{\theta}_i \beta_{i-1})$, $\beta_i = m_i E_i$,

$$\gamma_i = -m_i [b - (\bar{\theta}_i \gamma_{i-1} + A_i \gamma_{i-2})],$$

$$m_i = -(c_i + A_i \beta_{i-2} + \bar{\theta}_i \alpha_{i-1}), \quad \bar{\theta}_i = A_i \alpha_{i-2} + B_i.$$

Итерационный процесс при вычислений (21) продолжается до выполнения условия:

$$|x_i^{(j+1)} - x_i^{(j)}| \leq \varepsilon, \quad (22)$$

где ε – точность решения.

После определения искоемых функций x_i методом конечных разностей вычисляются расчетные величины T_1, T_2, M_1, M_2, Q .

В таблице 1 для защемленной по контуру сплошной круглой пластины приведены значения $\beta, W_\lambda(0), W_{нл}(0), M_{1л}(0), M_{1нл}(0)$ при $N = 40, \delta = 40, \varepsilon = 10^{-4}$.

Таблица 1. – Значения величин для защемленной по контуру сплошной круглой пластины

	β	$W_\lambda(0)$	$W_{нл}(0)$	$M_{1л}(0)$	$M_{1нл}(0)$
1	12,5	0,195808	0,191078	0,485725	0,472984
2	25	0,390618	0,366501	0,970885	0,888274
3	37,5	0,585926	0,516668	1,455331	1,225221
4	57	0,781234	0,645989	1,939213	1,491387
5	62,5	0,976543	0,758306	2,422472	1,705780
6	75	1,171852	0,855859	2,905123	1,876603
7	87,5	1,367160	0,942570	3,378154	2,018304
8	100	1,562469	1,019868	3,668576	2,135593
9	125	1,953086	1,154075	4,829561	2,322764
10	150	2,343704	1,266410	5,788093	2,462441
11	175	2,734321	1,362722	6,744165	2,570735
12	200	3,124939	1,449757	7,697774	2,667368

Примечания: $л$ — линейной, $нл$ — нелинейной постановки задачи.

Из приведенных данных в таблице 1 видно, что при $0 \leq \beta < 57$ задачу можно решить в линейной постановке, а в $57 \leq \beta \leq 200$ в нелинейной постановке и с увеличением внешней нагрузки β , прогиб и моменты в линейной постановке задачи больше чем в нелинейной постановке.

В таблице 2 показано изменение процентного соотношения: $k = 100\% \left(\frac{\lambda}{H\lambda} - 1 \right)$, и количество итераций θ при $\delta = 20$ и $\delta = 40$ с увеличением параметра β , при $N = 40, \varepsilon = 10^{-5}$.

Из таблицы 2 видно, что при фиксированном δ в интервале $0,25 \leq \omega \leq 100$, θ растет почти пропорционально β , т.е. кривые $W_\lambda(0) \sim \beta$ и $\theta \sim \beta$ почти совпадают. Результаты таблицы 2 позволяют сделать вывод, что при фиксированном β с увеличением δ увеличивается θ .

Из приведенных таблиц видно, что где используют гибкие круглые пластины при самолетостроении, кораблестроении и автомобилестроении, обязательно берут решение задачи при нелинейной постановке.

Таблица 2. – Изменение процентного соотношения и количества итераций

β при $\delta = 20$	k	θ	β при $\delta = 40$	k	θ
16	8	3	25	6,9	5
32	9,5	5	50	19,2	8
48	18,1	6	100	53,1	12
64	27,6	7	125	70	14
96	47	9	150	85,1	14
112	56	9	175	100	14
128	64,6	9	200	115,6	17

Список литературы:

1. Гавурин М. К. Лекции по методам вычислений. – М.: Наука, 1973.
2. Алибоев А., Юлдашев А., Назарова М. Исследование полей напряжений и деформации круглых пластин. // Республиканский межвузовский сборник «Актуальные вопросы в области технических и социально-экономических наук» – Ташкент, 2009.
3. Юлдашев А. Изгиб гибких кольцевых пластин. // Республиканский межвузовский сборник «Актуальные вопросы в области технических и социально-экономических наук» – Ташкент, 2012.
4. Юлдашев А., Хайитметов О. // Республиканский межвузовский сборник «Актуальные вопросы в области технических и социально-экономических наук» – Ташкент, 2012.

Section 5. Agricultural sciences

Likar Yaroslav Alexeevich,
Candidate of agricultural sciences,
M. P. Diadechka Department of entomology,
National University of Life
and Environmental Sciences of Ukraine
E-mail: Brygas_o@ukr.net

Ecological features of development and distribution of main polyphagous pests in forest steppe of Ukraine

Abstract: Pests of plants belong to different groups of animals. Among them are nematodes, snails, rodents, ticks. But the number of species and the degree of severity rank first insects that are dangerous pests of cultivated plants.

Insects are bagatoidnih or polyphagous, feeding on various plants from the botanical family households, and monophages that feed on one plant species.

Keywords: polyphages; pests of agricultural plants; entomophages.

Ликар Ярослав Алексеевич,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Национальный университет биоресурсов
и природопользования Украины
E-mail: Brygas_o@ukr.net

Экологические особенности развития и распространения главных многоядных вредителей в лесостепи Украины

Аннотация: Вредители сельскохозяйственных растений относятся к разным группам животного мира. Среди них есть нематоды, улитки, грызуны, клещи. Но, по количеству видов и степени вредоносности первое место занимают насекомые, которые являются опасными вредителями культурных растений.

Насекомые относятся к полифагам, питающиеся различными растениями из ботанически близких семей, и монофагам, которые питаются одним видом растений.

Ключевые слова: полифаги, вредители овощных культур, энтомофаги.

Совка озимая — *Scotia segetum* Schiff. (семья совки — *Noctuidae*, ряд бабочки — *Lepidoptera*). В Украине распространена повсеместно. Повреждает озимые злаки, кукурузу, сахарную свеклу, овощные и многие другие культуры. Гусеницы живут в почве, уничтожают высеянные семена и проростки, а ночью они выходят на поверхность и перегрызают всходы растений, объедают семядоли и листья. Гусеницы этого поколения повреждают преимущественно озимые зерновые культуры с конца августа до третьей декады октября. Вред озимой совки довольно значительный, так, при 10 гусеницах и более на 1 м² посевы пшеницы озимой могут погибнуть полностью, а на сахарной свекле одна гусеница уничтожает за одну ночь

около 10–15 растений. Численность озимой совки зависит от культуры земледелия, климатических, биотических и других факторов. Известно более 70 видов энтомофагов, ряд видов возбудителей болезней, нематод и птиц, которые ограничивают численность озимой совки. Одним из важнейших энтомофагов является *Trichogramma evanescens* Westw. и *T. pintoi*. Зараженные паразитами гусеницы уменьшаются в размере, становятся вялыми, малоподвижными и погибают. Гусениц также уничтожают хищные жужелицы (жуки и личинки): *Calosoma denticolle* Gebl., *Broscus cephalotes* L. Гусениц поражают грибковые (мускардиноз, тарихиум) и вирусные (гранулезы и ядерная полиедрия) болезнетворные микроорганизмы.

Scotia exclamationis L. (семья совки — *Noctuidae*, ряд бабочки — *Lepidoptera*). Распространена повсюду. Вредоносными являются гусеницы, они выедают мягкую ткань листьев между жилками, вгрызаются в корни и корнеплоды, выедают зародыши семян в почве и проростки. В Украине развиваются два поколения в год. Кроме этих видов, случается с подобной вредоносностью *Scotia ipsilon* Hufn.

Autographa gamma L. (семья совок — *Noctuidae*, ряд бабочки — *Lepidoptera*). Распространена в Украине повсеместно. Повреждает около 100 видов растений. Гусеницы младшего возраста (1–3) скелетируют листья, а старших выгрызают листовые пластинки, оставляя только толстые жилки. Экономический порог вредоносности — 2–3 особи на растение. На льне гусеницы повреждают листья, обгрызая их или съедают полностью. Они также повреждают соцветия, завязи, зеленые коробочки и стебли, в результате чего уменьшается количество волокна. Экономический порог вредоносности: первого поколения — более 5 гусениц на 1 м², а второго и третьего — 10 особей на 1 м². Гусеницы не способны повредить просо, кукурузу, пшеницу, ячмень и овес. Развиваются в 2–3 поколениях в год. Численность совки-гаммы сдерживают хищные насекомые — жужелицы, некоторые виды кокциnellид и клопов-щитников, пауки, муравьи и птицы, которые уничтожают яйца и непосредственно гусениц. Известно более 40 видов природных врагов, среди которых наиболее эффективными являются паразиты гусениц *Cratichneumon nigritarius*, *Apanteles cognatus* Nees., *Voria ruralis* Feln., *Blondella nigripes* Feln и др.

Heliothis virescens Hfn. (семья совок — *Noctuidae*, ряд бабочки — *Lepidoptera*). В Украине распространена в степной и лесостепной зонах. Повреждает около 70 видов растений, особенно опасна для люцерны, клевера, льна, сои. Гусеницы первых двух поколений скелетируют листья, затем объедают их, кроме того повреждают стебли, бутоны, соцветия и нередко выедают семена. Уменьшают урожайность зеленой массы и семян. Засоряют зеленую массу экскрементами, вызывающий заболевание животных, снижают качество кормов. Экономический порог вредоносности на люцерне — 8–10 особей на 1 м². Аналогичными являются повреждения для льна и других культур. В год развивается 1–2 поколения.

Helicoverpa (Heliothis) armigera Hbn. (семья совок — *Noctuidae*, ряд бабочки — *Lepidoptera*). Распространена в степной зоне и южной части лесостепной зоны Украины. Гусеницы питаются кукурузными рыльцами

повреждают также верхушечные листья кукурузы, люцерны; на следующем этапе своего развития питаются зернами кукурузы, бутонами, соцветием, завязями и плодами помидоров, молодыми коробочками хлопчатника, или могут заселять сорняки (паслен, дурман, щирца). Развиваются 2–3 поколения в год. Численность ограничивают виды хищных насекомых (жужелицы), пауки, птицы, Эндопаразиты *Eutanyacra picta* Schr., *Habrobracon hebetor* Say. Экономический порог вредоносности на кукурузе — 6–8% растений с гусеницами совки первого — второго поколений.

Spodoptera (Laphigma) exigua Hbn. (семья совок — *Noctuidae*, ряд бабочки — *Lepidoptera*). В Украине распространена повсеместно. Повреждает 133 вида культурных растений: бобовые, злаковые, пасленовые и др. Гусеницы младшего возраста в существующих колониях под слоем паутины на листьях растений, скелетируя их с обеих сторон, старшие — выедают на листьях округлые дыры, объедают их, оставляя только толстые жилки, питаются также сочными стеблями. На томатах гусеницы повреждают также генеративные органы: соцветия и плоды, а у хлопчатника уничтожают семена, волокно и перепонки внутри коробочки. Развивается 2–3 поколения в год.

Amathes c-nigrum L. (семейство совок — *Noctuidae*, ряд бабочки — *Lepidoptera*). Как предыдущий вид, распространена в Украине повсеместно. Повреждает овощные культуры (капусту, редис, лук, морковь, картофель, томаты, сельдерей, ревень), сахарную и столовую свеклу, горох, кукурузу и другие зерновые, огурец, землянику, сою, подсолнечник, растения винограда, крыжовник, плодовые культуры. Весной после зимовки они восстанавливают питания и в этот период приносят наибольший вред сельскохозяйственным культурам — объедают листья, верхушки растений. Для сахарной свеклы экономический порог вреда — 2–3 особи на 1 м². Молодые гусеницы скелетируют листья, размещаясь на их нижней стороне, а старшие — объедают листья, оставляя только центральную жилку; в сельдерей выедают сердцевину. Гусеницы старшего возраста питаются ночью, а днем прячутся под растительные остатки или в поверхностном слое почвы. Гусеницы второго поколения наносят незначительный вред сельскохозяйственным культурам, поскольку преимущественно питаются дикорастущей и рудеральной растительностью. Развиваются два поколения в год.

Pyrausta sticticalis L. (семейство ширококрылые огневки — *Pyraustidae*, ряд бабочки — *Lepidoptera*). Распространен в Украине повсеместно, но наибольший

вред наносит в лесостепной и северной части степной зоны. Повреждает сахарную, кормовую и столовую свекла, подсолнечник, бобовые, кукурузу, коноплю, лен и другие культуры, но вовсе не затрагивает злаки, картофель, томаты. С сорняков чаще питается польнью, лебедой, подорожником, вьюнком. Молодые гусеницы питаются на нижней стороне листьев, оплетая их паутиной, старшего возраста — открыто на растениях, объедая листья, стебли, соцветия, завязи, слегка оплетая паутиной, а также головку корнеплодов. В течение года развивается 2–3 поколения. Численность лугового мотылька в значительной степени регулируется паразитами (яйцеед трихограмма), хищниками (кокцинелиды, хищные жулици, золотоглазки) и болезнетворными микроорганизмами, они также поедаются различными птицами, особенно грачами. Известно более 70 видов ездовых и мух-тахин — паразитов гусениц и куколок. Кроме того, численность вредителя регулируется многими факторами, из которых решающим является плодovitость самок, зависит от погодных условий (высокие температуры и засуха до середины июня приводят к бесплодию бабочек), количеством и качеством корма и тому подобное. Так, экономический порог вредоносности гусениц лугового мотылька в основных сельскохозяйственных культурах составляет: сахарная, кормовая, столовая свекла — 4–5 особей на 1 м² в фазе 2–10 настоящих листьев и 15–20 особей на 1 м² — во второй половине вегетации; подсолнечник — 8–10 особей на 1 м² в фазе 4–6 листьев, 20 — формирование корзинок, цветения; овощные культуры — 8–10 особей на 1 м² — первое поколение, 12–16 — второе поколение; многолетние травы (семенники, трава) — 10 особей на 1 м² — первое поколение, 20 — второе; кукуруза: 5–10 особей на 1 м² в фазе 4–6 листьев и 15–20 — во время выбрасывания метелки. При прохладной, влажной погоде в вегетационный период экономические пороги вредоносности в 1,5 раза выше.

Pyrausta (Ostrinia) nubilalis Hb. (семья ширококрылые огневки — *Pyraustidae*, ряд бабочки — *Lepidoptera*). Распространен в Украине в лесостепной и северной части степной зоны. Повреждает кукурузу, просо, подсолнечник, коноплю, сорго, а всего около 200 видов культурных растений и сорняков. Гусеницы, плодятся, сравнительно быстро, перемещаются в защищенные от солнца места и проникают для питания во внутренние части растений (черенки, соцветия, верхушки стеблей), прогрызая в них ходы. Поврежденные стебли обламываются. На кукурузе гусеницы повреждают листья, метелку, стебли и початки (нередко недозрелые зерна), снижая качество и урожай зеленой массы и зерна (до 20 % и более). Особенно опасны повреждения нижней части стебля, ножки и стержня початка. Кроме прямых потерь, повреждения бабочкой приводит к увеличению пораженности кочанов фузариозом. Гусеницы повреждают стебли и соцветия конопли. Поврежденные стебли надламываются, причем уменьшается выход волокна. В соцветиях молодые гусеницы выедают завязи и семена, а от питания взрослых гусениц соцветия надламываются и преждевременно засыхают. Посевы конопли больше повреждаются в низинах у водоемов, где выше влажность воздуха. Для хмеля период повреждения — июль — сентябрь; гусеницы делают ходы в стеблях, нарушается питание растений, иногда стебли ломаются, засыхают. Развивается в Украине в одном поколении. Численность стеблевого мотылька в отдельные годы зависит от влажности и температуры. Так, большое количество осадков способствует массовому его размножению, сухая погода — наоборот. Главные очаги размножения бабочки — места пониженного рельефа с высокой влажностью воздуха. Известно более 20 видов паразитических насекомых, которые уничтожают яйца, гусениц и куколок. Среди них — *Trichogramma* sp., *Habrobracon brevicornis* Wesm, *Eulimneria rufifemus* Thoms., *Exorista mitis* Meig., *Ceromonia* Mg.

Список литературы:

1. Талицкий В. И. Насекомые-энтомофаги и пути их использования. – Тр. Молдавского НИИ садоводства и виноделия, Т 13. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1966. – С. 149–189.
2. Теленга Н. А. Пути рационализации химической борьбы с вредителями в направлении сохранения полезных энтомофагов. // Научные труды Укр. НИИЗР. – К., 1955. – Т. 8. – С. 5–15.
3. Тряпицин В. А., Шапиро В. А., Щепетильникова В. А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур. – Л.: Колос, 1965. – 150 с.
4. Фадеев Ю. Н. Интегрированная борьба и управление популяциями вредных организмов. // Ж. Защита растений. – 1979. – № 1. – С. 5–9.

Mahmatmurodov Alisher Ulmasovich,
Samarkand agricultural Institute, Uzbekistan

Muminov Komil Muminovich,
Samarkand agricultural Institute, Uzbekistan
E-mail: salah@rambler.ru

The influence of different forms and norms of phosphate on the yield of maize and winter wheat on eroded sierozems

Abstract: The article shows that in Uzbekistan the area exposed to erosion reaches 851.9 thousand hectares. The effect of ortho — and polyphosphate fertilizers on maize yields and the effect on winter wheat was studied in typical eroded sierozem conditions. It was found that grain yield increased with the application of phosphorus fertilizers at very low (10–15 mg/kg of P_2O_5 in the soil) and average (30–35 mg/kg of P_2O_5 in the soil) quantities. Introducing 60 and 100 kg/ha of liquid complex fertilizers (HCS) –10 : 34 : 0, and solid ammonium polyphosphate (PFA) was the equivalent of making Frames in the norm of 140 and 180 kg/ha of P_2O_5 . The efficiency of the solid and liquid forms of phosphate fertilizers appears both in action and in the aftermath.

Keywords: corn, winter wheat, irrigation erosion, typical gray soil, ammonium phosphate, ammonium polyphosphate, liquid fertilizers, fodder units, the quality of the crop.

Introduction

In Uzbekistan 851.9 thousand ha. [3; 6] covered by irrigation erosion: including Samarkand region 121.9 thousand hectares [5]. In a production environment annual losses of soil by watering reach up to 200–240 t/ha, which takes away up to 600–700 kg/ha of humus, 100–115 kg/ha of nitrogen, 120–155 kg/ha of phosphorus, 190–210 kg/ha of potassium and other nutrients [5]. In the consequence of the loss of nutrients, degradation of water, physical, agrochemical properties, reduction in biological activity, the soil productivity capacity decreases, and crop yield reduction reaches 30–50 % [2; 3].

The development of measures to increase the fertility of eroded soils is essential. Until recently, however, questions of application of phosphate fertilizers to irrigated and eroded soils were studied very poorly.

The adequate provision of phosphorus into the soil is the most important factor for fertility. Phosphate nutrition is especially important in the initial phase of plant development. When fertilizer is applied, it is necessary to know or predict the content of mobile phosphorus in the soil in the period of maximum, in order to obtain the planned yield, and in autumn to set the desired rate and form of phosphorus in the same field for the following crop.

The aim of this study is to examine the growth and development of maize and other crops in the rotation of forage crops depending on the level of provision of mobile phosphorus, the use of new forms of phosphate compound fertilizers and liquid complex fertilizers brand

HCS 10 : 34 : 0 on irrigated and eroded typical sierozem soils of the Samarkand region of Uzbekistan.

Materials and methods

To explore this question field experiments were carried out in Uzbekistan (Urgut region) on an awash part of a sole with a 3–4° incline. Field experiments were held four times, with the systematical allotment. The total area of a plot was 100 m², with a record plot — 50 m². The soil of the awash part the slope was typical sierozem, semi-loamy soil containing 0.51–0.94 % of the humus, total nitrogen 0.05–0.07 %, phosphorus 0.11–0.13 %, potassium 1.93–2.15 %, nitrate nitrogen 11.2–13.6, available phosphorus (by Machigin) 13.4–17.8, metabolic potassium — 210–230 mg/kg.

Norms of nitrogen and potassium fertilizers for corn cultivated for grain totaled $N_{220}K_{100}$, for winter wheat cultivation — $N_{220}K_{100}$ kg/ha in nutrient content. To study the effects of phosphate fertilizers, the introduction of crops of winter wheat was not planned. The object of the study was eroded typical soils, “Dnieper-TV” corn, “Intensive” wheat and various forms of liquid and solid phosphate fertilizers: RAM — ammophos (N – 11 %, P_2O_5 – 46 %): HCS 8 : 24 : 0 — liquid complex fertilizer on the basis of phosphoric acid; the PFA — ammonium polyphosphate (N – 9 %, P_2O_5 – 52 %); utility services 10 : 34 : 0 — liquid complex fertilizer on the basis of polyphosphoric acids. All records and biometric measurements during the experiment were carried out according to the methodical recommendations on conducting field experiments with corn and wheat [4], treating them according to the variance analysis by A. B. Dospekhov [1].

Results

The cultivation of maize on eroded soils at different content of P_2O_5 in the soil resulted into the formation of various yields. At a very low content, phosphate fertilizers improved the grain yield compared to the control

variant at the average of 1.30 t/ha, while on average it amounted to 0.74 t/ha. This regularity stipulates a differentiated application of phosphate fertilizers depending on the level of phosphorus combination available for plants (table 1).

Table 1. – The yield and quality of maize grain depending on the forms and norms of phosphate fertilizers on eroded typical sierozems (3-year average)

№	Experience options	Norm P_2O_5 kg/ha	Not awash soil				Heavily awash soil			
			Grain yield, t/ha	Increase, t/ha	The output feed unit, t/ha	Output of the digested protein, t/ha	Corn crop, t/ha	Increase, t/ha	The output of fodder units, t/ha	Output of the digested protein, t/ha
1	$N_{220}K_{100}$	–	5.67	–	7.60	0.44	5.35	–	7.17	0.42
2	$N_{220}K_{100} + P_{am}$	60	6.33	0.66	8.48	0.49	6.07	0.72	8.13	0.47
3	$N_{220}K_{100} + P_{am}$	100	6.95	1.28	9.31	0.54	6.73	1.38	9.02	0.52
4	$N_{220}K_{100} + P_{am}$	140	7.28	1.61	9.76	0.57	7.16	1.81	9.59	0.56
5	$N_{220}K_{100} + P_{am}$	180	7.48	1.81	10.0	0.58	7.34	1.99	9.84	0.57
6	$N_{220}K_{100} + HCS\ 8:24:0$	60	6.39	0.72	8.56	0.50	6.17	0.82	8.24	0.48
7	$N_{220}K_{100} + HCS\ 8:24:0$	100	7.05	1.38	9.45	0.55	6.92	1.57	9.27	0.54
8	$N_{220}K_{100} + PFA$	60	6.70	1.03	8.93	0.51	6.63	1.28	8.88	0.52
9	$N_{220}K_{100} + PFA$	100	7.33	1.66	9.82	0.57	7.28	1.93	9.76	0.57
10	$N_{220}K_{100} + HCS\ 10:34:0$	60	6.81	1.14	9.13	0.52	6.74	1.39	9.03	0.53
11	$N_{220}K_{100} + HCS\ 10:34:0$	100	7.42	1.75	9.94	0.57	7.36	2.01	9.86	0.57
	$HCP_{05} = t/ha$		0.28				0.29			
	$S_x = \%$		2.1				2.0			

Among studied during the experiments forms of phosphate fertilizers according to their influence on the formation of grains yield, effective ones were polyphosphates (PFA and HCS 10:34:0). The corn yield with the established level (10–15 mg/kg of P_2O_5) in the soil increased by 0.39 t/ha, and average — to 0.34 t/ha, compared to orthophosphate (Ram and HCS 8:24:0). Solid and liquid forms of phosphate fertilizers on the basis of phosphoric acid, when applied in the same quantities, provided the same grain yield. It should be noted that the introduction of 100 kg/ha P_2O_5 polyphosphoric fertilizers on the level (10–15 mg/kg of P_2O_5 in the soil) was more effective than introducing the ammophos in following quantities 140 and 180 kg/ha P_2O_5 , and on soils with the availability of phosphate (30–35 mg/kg of P_2O_5 in the soil) introduction of 60 kg/ha P_2O_5 in the form of the PFA and HCS 10:34:0 give the yield at the level of introduction of 100–140 kg/ha of P_2O_5 in the form of Ram.

While testing the protein content increase with phosphoric fertilizers application and particularly the PFA and HCS 10:34:0 in relation to phosphoric fertilizers

ensured the protein increase in the corn by 0.5–0.6 % at a very low level and by 2.4 and 2.6 — 0.5–0.6 % at an average. The fat content varied in the range of 3.6 to 4.5 %, fiber 2.8 to 3.5 %, but their output per hectare under the influence of the PFA and HCS 10:34:0 was higher.

The highest yields of fodder units and digestible protein per hectare of the crops, as well as the largest increase in grain yield of maize on both not awash and highly awash slope were ensured by phosphate polyphosphate type-PFA and HCS 10:34:0. The output of fodder units and digestible protein from the use of these fertilizers on not awash soil increased in comparison with the control variant, respectively by 1.32 and 1.51 t/ha, and on a heavily awash soil by 1.72 and 1.86 t/ha, while comparing to the variants with orthophosphate fertilizers (RAM and utility services 8:24:0), respectively by 0.31 and 0.50; and 0.72 and 0.76 t/ha.

Thus, the application of phosphoric fertilizers in the form of polyphosphates ensured better grain yield of maize. The increase of nitrates was not observed in maize seeds and green mass, meaning that the final product is

environmentally friendly and can be used for food purposes and for animal feed.

It is known that phosphate fertilizers, applied in the year of action, in a certain way affect the crop yield in the rotation of forage crops in subsequent years. During the recent years, the effectiveness of phosphate fertilizers on crops was studied on various soil differences. However, the effects of different forms of phosphate fertilizers in terms of Samarkand region on eroded typical

sierozem soils on the growth, development of winter wheat sown after maize were studied for the first time, which is of a particular theoretical interest and practical importance for the agricultural production of the Republic of Uzbekistan.

The data obtained show that a lack of full utilization of phosphorus by maize in previous years, due to adverse conditions, allowed us to obtain a higher yield of winter wheat in subsequent years (table 2).

Table 2. – The grain yield of winter wheat depending on the forms and norms of phosphate fertilizers in the aftereffect on eroded typical sierozems (3-year average)

№	Options experience	Norm P ₂ O ₅ dispensed to maize, kg/ha	Unwashed field		Highly-eroded soil	
			Corn crop, t/ha	Increase, t/ha	Corn crop, t/ha	Increase, t/ha
1	N ₂₀₀ K ₁₅₀	–	5.53	–	4.06	–
2	N ₂₀₀ K ₁₅₀ -P _{am}	60	5.62	0.09	4.29	0.23
3	N ₂₀₀ K ₁₅₀ -P _{am}	100	5.84	0.31	4.32	0.26
4	N ₂₀₀ K ₁₅₀ -P _{am}	140	5.92	0.39	4.40	0.34
5	N ₂₀₀ K ₁₅₀ -P _{am}	180	5.86	0.33	4.38	0.32
6	N ₂₀₀ K ₁₅₀ -HCS 8:24:0	60	5.71	0.18	4.33	0.27
7	N ₂₀₀ K ₁₅₀ -HCS 8:24:0	100	5.88	0.35	4.47	0.41
8	N ₂₀₀ K ₁₅₀ -PFA	60	6.11	0.58	4.68	0.62
9	N ₂₀₀ K ₁₅₀ -PFA	100	6.33	0.80	4.89	0.83
10	N ₂₀₀ K ₁₅₀ -HCS 10:34:0	60	6.07	0.54	4.66	0.60
11	N ₂₀₀ K ₁₅₀ -HCS 10:34:0	100	6.30	0.77	4.87	0.81
	HCP ₀₅ = t/ha		0.33		0.36	
	S _x = %		2.2		2.4	

Significant yield increase on highly awash soils due to ammophos was observed by introducing this fertilizer in following quantities: 140 and 180 kg. P₂O₅ per 1 ha., HCS 8 : 24 : 0 – 100 kg. P₂O₅ per 1 ha., the PFA and HCS 10 : 34 : 0 when introducing 60 and 100 kg/ha P₂O₅. On not awash soil the above pattern was preserved. These data indicate a high efficiency of polyphosphoric fertilizers in the aftermath, because even when introducing 60 kg. P₂O₅ per ha. the yield increase was reliable and statistically provable, whereas from introduction of the same quantities of orthophosphate fertilizers, the significant yield increase of wheat grain was obtained only by the application of high quantities.

Various forms of phosphate fertilizers had consequently significant effect on the formation of grain yield of wheat. Thus, from introduction of polyphosphate fertilizer on highly awash soil, the obtained yield was higher by an average 4.78 t/ha, which is 0.72 above reference

point and 0.42 t/ha above cases, where phosphoric fertilizers were applied. On not awash typical sierozem soils the yield increase was slightly lower, however, the overall trend of the advantages of phosphate fertilizers on the basis of polyphosphoric acid was preserved.

Thus, irrigation erosion on typical sierozem soils leads to changes in some soil properties: a decrease in the content of humus, nitrogen and phosphorus, volume weight, density, and porosity. In this regard, irrigation on differently eroded soils situated on slopes with various levels of fertility, it is necessary to introduce phosphate fertilizers according to levels of mobile P₂O₅ in order to ensure equal growth, development and yield. At the same time, quantities of ammonium polyphosphate and liquid complex fertilizers, 10 : 34 : 0, to be introduced, should be 60–100 kg/ha, which provides the yield equal to the one with the introduction of 140–180 kg/ha P₂O₅ of ammophos. Along this, costs per unit of output decrease.

References:

1. Dospekhov B. A. The methodology of field experiment. – Moscow: Kolos, 1985. – P. 271–282.
2. Zaslavsky M. N. Erosivity fundamentals of conservation agriculture. – M.: Higher school, 1987. – P. 290–322.

3. Maksudov H. M., Shamsiddinov T. W. Eroded soil and ways to improve their fertility.//Chief agronomist. – Moscow, 2004. – № 11. – P. 24–25.
4. Methodical recommendations on conducting field experiments with corn. – Dnepropetrovsk, 1990. – 54 p.
5. Muminov K. M., Mahmadvuradov A. U. Changes flushing of nutrients from the soil, depending on the norms of fertilizer.//Agriculture of Uzbekistan. – Tashkent,1999. – No. 5. – P. 39–40.
6. Hashimov I. N. The yield of wheat on soils susceptible to water erosion.//Agricultural science. – Moscow, 2002. – No. 8. – P. 18–19.

Section 6. Technical sciences

*Zatuchnyy Dmitriy Aleksandrovich,
candidate of technical Sciences, associate Professor,
Moscow state technical University of civil aviation,
associate Professor of the Department of Technical operation
of electronic equipment for air transport
E-mail: zatuch@mail.ru*

Multivariate analysis of existing methods of information transmission in the automatic dependent surveillance

Abstract: This article describes various existing link of data's broadcasting with the board of aircraft in the regime of automatic dependent surveillance. The factors used for comparison are reduced. The algorithm of selecting the link of data's broadcasting is given.

Keywords: automatic dependent surveillance, link of data's broadcasting, ranking of factors.

*Затучный Дмитрий Александрович,
кандидат технических наук, доцент,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, доцент кафедры "Технической эксплуатации
радиоэлектронных систем воздушного транспорта"
E-mail: zatuch@mail.ru*

Многофакторный анализ существующих методов передачи информации при автоматическом зависимом наблюдении

Аннотация: В этой статье описаны различные существующие линии передачи данных с борта воздушного судна в режиме автоматического зависимого наблюдения. Приведены факторы, используемые для сравнения. Дан алгоритм выбора линии передачи данных.

Ключевые слова: автоматическое зависимое наблюдение, линия передачи данных, ранжирование факторов.

Одним из перспективных методов наблюдения в авиации является автоматическое зависимое наблюдение. Суть его заключается в том, что навигационная информация, сформированная на борту воздушного судна передаётся по цифровой линии передачи данных в наземные службы [1]. Следовательно, грамотный выбор линии передачи данных является необходимым условием для внедрения АЗН.

Ниже в таблице 1 приведены основные линии передачи данных, используемые в настоящее время [2].

Из приведённой таблицы следует, что реализация АЗН может быть осуществлена на основе одной из трёх технологий, одобренных Международной организацией гражданской авиации (ИКАО): 1090 Extended Squitter (расширенный сквиттер),

VDL-4 (линия передачи данных ОБЧ диапазона режима 4) и UAT (приёмопередатчик универсального доступа).

1090 Extended Squitter представляет собой широкополосную линию передачи данных, работающую в L-диапазоне. Её несущая частота 1090 ± 1 МГц.

VDL-4 является пока единственной двухсторонней линией передачи данных (ЛПД) «воздух-воздух».

Приёмопередатчик универсального доступа (UAT) является каналом передачи данных, работающим на частоте 978 МГц. Эта технология разработана для поддержания широковещательных приложений, как бортового, так и наземного базирования для обеспечения наблюдения и информации о воздушной обстановке.

Таблица 1. – Основные линии передачи данных

Линия передачи данных	Рабочая частота, Мгц	Область распространения	Возможность обмена
VDL-4	112–150	<i>Швеция, Монголия, Россия.</i> Рекомендована ИКАО для нижнего воздушного пространства в качестве региональной системы.	воздух-земля, земля-воздух, воздух-воздух
1090 ES	1090,0	<i>Европа, США, Россия.</i> Рекомендована ИКАО к глобальному распространению для верхнего воздушного пространства (с 2020 года — обязательна).	воздух-земля, (земля-воздух, воздух-воздух в будущем)
UAT	978,0	<i>Северная Америка, Южная Америка, Китай, Индия.</i> Рекомендована ИКАО для нижнего воздушного пространства в качестве региональной системы.	воздух-земля, земля-воздух, воздух-воздух

При выборе линии передачи данных необходимо выбрать ряд факторов и учесть особенности Единой Системы организации воздушного движения Российской Федерации, а также положения, изложенные в [2]. Исходя из этого, предложим учесть следующие основные факторы:

- 1) Функциональность;
- 2) Законченность процесса международной стандартизации;
- 3) Гармонизация услуг систем ОрВД России, США и Европы;
- 4) Уровень отработанности технологии;
- 5) Стоимость;
- 6) Адаптируемость к условиям России;
- 7) Эволюционность и преемственность процесса создания и внедрения АЗН-В в России.

Ранжирование приведённых выше факторов с точки зрения их важности проведём на основе логического анализа. При этом исследование важности каждого фактора будет производиться на основе анализа возможности использования системы при отсутствии данного фактора. Этот анализ приведён в [3–5].

1) Если система не удовлетворяет условиям функциональности, то её использовать нельзя.

2) Если процесс международной стандартизации не закончен, то:

- а) система не используется;
- б) процесс международной стандартизации заканчивается в ближайшее время и система используется;
- в) в случае реализации варианта б) происходит увеличение стоимости системы за счёт расходов на стандартизацию.

3) В случае отсутствия фактора гармонизации услуг систем ОрВД России, США и Европы:

- а) система не используется;

б) система используется на основе временных договорённостей;

в) система дорабатывается на предмет идентичности предоставляемых услуг, что приводит к увеличению стоимости её эксплуатации.

4) Если уровень отработанности системы не соответствует необходимому уровню, то:

- а) система не используется;
- б) система дорабатывается в ближайшее время с увеличением стоимости и используется.

5) Если стоимость использования системы превышает некоторый допустимый предел, то:

- а) система не используется;
- б) система используется в особо необходимых случаях.

6) Если система неадаптируема к условиям РФ, то возможны следующие варианты:

- а) система не используется;
- б) система используется в зонах с повышенной интенсивностью воздушного движения как дополнительный независимый источник наблюдения.

7) Если система не удовлетворяет условию преемственности, то:

- а) система не используется;
- б) система может использоваться в перспективе, когда она будет удовлетворять условию преемственности;
- в) система используется в качестве запасного варианта.

Сделаем следующий вывод: без условия 1 систему использовать нельзя, без условий 2, 4, 7 система может использоваться в полном объёме, в случае отсутствия условий 3, 5, 6 система может быть доработана и использоваться в полном объёме.

Проведём сравнительный анализ влияния отсутствия каждого фактора на использование системы в следующей последовательности [6]:

- 1) Есть ли варианты использования системы при отсутствии данного фактора.
- 2) В случае, если такие варианты есть, то есть ли варианты использования системы в настоящее время.
- 3) В случае, если систему невозможно использовать в настоящее время, то производится сравнение по дополнительной стоимости, связанной с необходимой доработкой системы.
- 4) Если предыдущие пункты не дают возможность выявить, какой из факторов предпочтительнее, то рассматривается доля вариантов невозможности использования системы в общем числе вариантов.

Исходя из предложенной схемы, предложим ранжирование факторов от наиболее важного к наименее

важному (обозначим их цифрами в зависимости от порядка их описания выше):

1) Фактор 1 выбирается как наиболее важный, так как его отсутствие приводит к невозможности использовать систему.

2) Отсутствие факторов 2, 3 и 4 приводит к невозможности использовать систему в настоящее время, но поскольку расходы на стандартизацию и гармонизацию с другими системами выше чем на техническую доработку, то более важным будем считать факторы 2 и 3.

3) Фактор 2 поставим выше чем фактор 3, так как доля вариантов невозможности использования системы в общем числе вариантов для него выше.

4) Фактор 5 поставим выше факторов 6, 7, так как он напрямую связан со стоимостью системы.

5) Фактор 6 поставим по важности выше фактора 7, так как доля вариантов невозможности использования системы в общем числе вариантов для него выше.

Список литературы:

1. Анодина Т. Г. и др. Автоматизированные системы УВД. – М.: Транспорт, 1992.
2. Руководство по применению ЛПД в целях обслуживания воздушного движения. – Монреаль: ИКАО, 1999.
3. Затучный Д. А. Выбор линии передачи данных для реализации режима автоматического зависимого наблюдения. // Научный Вестник МГТУ ГА – № 186. – 2012. – С. 149–151.
4. Затучный Д. А. Сравнение линий передачи данных “воздушное судно-диспетчер”. // Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции “Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве”, – Протвино, 2013. – С. 651–653.
5. Затучный Д. А. Сравнение линий передачи данных VDL-2 и 1090 ES. // Научный Вестник МГТУ ГА – № 209. – 2014. – С. 88–91.
6. Евтушенко О. А., Затучный Д. А. О выборе передаваемой информации в режиме АЗН. // Журнал “Информатизация и связь”, – № 1. – 2015. – С. 41–43.

*Ibrahimov Rafiq Salman oqlu,
Azerbaijan State Oil Academi,
dosent of departament
"Oil and qaz wells drilling"
E-mail: rafiq.ibrahimov@yahoo.com*

Shift of the semisubmersible drilling rig from the well center under the influence of constant force

Abstract: Displacement of the semi-submersible drilling rig from the center of the well to a constant force.

We can say that under a constant force on the semi-submersible drilling rig means every power, which takes place only in one direction. This force can be a breeze, or a fixed component for the pressure of the waves. In the calculation for the calculation scheme is considered, depending on how secure the anchor flail freely thrown to the bottom of the sea.

Keywords: constant force, anchor soil, chain tension, installation movement.

Смещение полупогружной буровой установки от центра скважины под действием постоянной силы

Аннотация: Под постоянной силой на ППБУ понимается всякая сила, действие которой происходит лишь в одном направлении. Такой силой может быть ветер, течение или постоянная составляющая давления морских волн. В расчетном отношении в статье рассматривается схема расчета в зависимости от способа закрепления якорного цепа свободно брошенный на дно моря.

Ключевые слова: постоянная сила, якорный цеп, грунт, натяжение цепи, перемещение установки.

Можно сказать что под постоянной силой на полупогружной буровой установке (ППБУ) понимается всякая сила, действие которой происходит лишь в одном направлении. Такой силой может быть ветер, течение или постоянная составляющая давления морских волн [1]. В расчетном отношении рассматривается схема расчета в зависимости от способа закрепления якорного цепа свободно брошенный на дно моря.

На рис. 1 показана схема заякоренного ППБУ, при этом цеп закреплен на установке в точке А и касается дно моря в грунт в точке В.

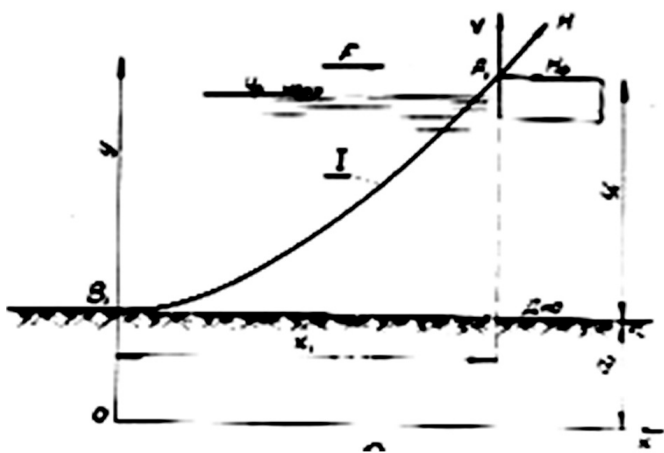


Рис. 1. Схема заякоренного ППБУ

Приняв показанную на рисунке систему координат, вводим следующие обозначения: q — приведенный вес п/м цепи в воде; H — натяжение цепи в т. А; H_a — горизонтальная реакция в т. А; V — вертикальная реакция в т. А; y_1 — вертикальная проекция свободного провиса цепи (практически глубина стоянки ППБУ); a — параметр цепной линии.

Используя свойство цепной линии, получим ряд зависимостей для дальнейших расчетов. За исходные величины принимаем H_0 , q и y_1 .

$$H_0 = qa; H = qa = q(a_1 + y_1); V = \sqrt{H^2 - H_0^2}.$$

Величина горизонтального провиса цепи x_1 определяется из:

$$y = a_1 \operatorname{ch} \frac{x_1}{a_1}. \quad (1)$$

Длина свободно висящего цепи:

$$S = a_1 \operatorname{sh} \frac{x_1}{a_1}. \quad (2)$$

Если ППБУ получит какое-то горизонтальное перемещение δ под действием внешней силы Q , то ППБУ вместе с якорным цепом займет новое положение, как показано на рис. 2.

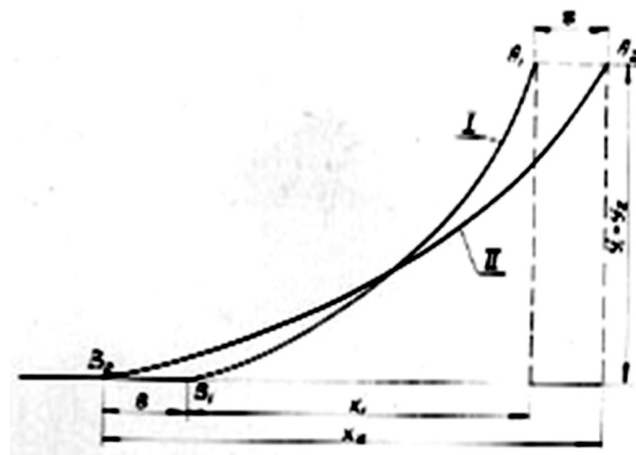


Рис. 2. Новое положение цепи

В этом случае новый параметр a_2 и ордината y определяется из формул:

$$a_2 = \frac{H_0 + Q}{q}; y = a_2 + y_1. \quad (3)$$

Величина горизонтальной проекции провиса цепи x_2 во втором положении определяется из:

$$\operatorname{ch} \frac{x_2}{a_2} = 1 + \frac{C_1}{\theta_2}. \quad (4)$$

Горизонтальное перемещение установки:

$$\delta = (x_2 - x_1) - (s_2 - s_1). \quad (5)$$

Вышеприведенные зависимости для определения перемещения δ по заданной силе нами рекомендуется свести к решению системы уравнений [2; 3]:

$$\begin{cases} ch \frac{x_2}{a_2} = 1 + \frac{y_1}{a_2}; \\ \delta = (x_2 - x_1) - (s_2 - s_1). \end{cases} \quad (6)$$

В случае учтены лишь цепи наветренного сторона якорной системы. Для учета влияния цепей подветренного сторона в том случае, когда это влияние существенно, особенно на глубине дна моря, составим аналогичные уравнения:

$$\begin{cases} ch \frac{x_3}{a_3} = 1 + \frac{y_1}{a_3}; \\ \delta = (x_1 - x_3) - (s_1 - a_3 sh \frac{x_3}{a_3}). \end{cases} \quad (7)$$

Здесь: x_3 — горизонтальная проекция свободного провиса цепи подветренного борта установки;
 a_3 — диаметр цепной линии.

Заключение

Итак, решив эти уравнения можно построить график зависимости $H_{02}(\delta)$ и $H_{03}(\delta)$.

Обе указанные зависимости $H_{02}(\delta)$ и $H_{03}(\delta)$ на общем графике и, учитывая, что $Q = H_{02} - H_{03}$ можно построить графическую зависимость $Q(\delta)$, т. е. зависимость между внешней силой и перемещением ППБУ при известном первоначальном натяжении цепи.

Список литературы:

1. Hübətov H. H., Babayev V. Ə. Dəniz neft mədən hidritexniki qurğuların təmiri və istismarı. – Bakı: Elm, 1990.
2. Давыдов И. Н. Определение усилий в швартовых бриделях от динамического действия ветра и волн.// Судостроение, – № 4. – 1982.
3. Чекмарев А. И. Влияние постоянной силы в нелинейных системах.// Инженерный сборник, АН СССР, 1978. – Т. IV. – Вып. 2.
4. Рза-заде С. А., Эюбов С. И., Ширинов М. М. и др. К вопросу определения смещения водоизолирующей колонны при спуске её на дно моря под действием горизонтальной распределённой нагрузки переменной интенсивности. – АНТ. – № 6. – 2009.

Ogandzhanian Gagik Sergeevich,

Candidate of technical sciences,

CEO LLC "LAD Systems", Moscow, Russia

E-mail: lad_sistems@mail.ru

Ogandzhanian David Gagikovich,

Student at «MATI – Russian State Technological

University named after K. E. Tsiolkovsky», Moscow

The main problems of multilayer outer brick walls with tile efficient insulation in mass housing construction in Russia and their innovative solutions

Abstract: The article summarizes the main structural problems of multi-layer outer brick-clad walls with efficient insulation in low budget low/high-rise residential buildings in Russia, provides rationalization for developing scientific and technological basis for production of innovative wall foamthermoblock systems and using them when constructing multilayer outer walls. Rigid polyurethane foam, being used as high performance insulation material as well as material to form blocks, allows to make long-life building facades with the modest thicknesses and weigh with high thermotechnical, insulating and strength characteristics.

Keywords: multi-layer wall, efficient insulant, rigid polyurethane, high adhesive property, composite foamthermoblock.

When assessing the energy efficiency, it is the building envelope that determines up to 40% of the overall heat loss. Nowadays, with all the range of outer wall structures the Russian building community has in possession, the variety of low budget walls in demand by housing market

and technological structures is not large. Today about 25% of all facade structures of low/high-rise residential buildings in Russia have multilayer outer walls of hollow brickwork (face brick + insulant + reinforced concrete, lightweight concrete or ceramic block, etc.).

Despite the number of researches of the similar structures held during the last years, there is no duly executed scientific and technological basis for their fitness. Mostly, it is caused by new innovative construction materials (constructive and efficient insulants, etc.), constructive building solutions and progressive construction technics (monolithic technologies, etc.) for the past decade and delay in their complex research. The legal and regulatory basis for introduction of innovative construction solutions and materials in construction area in Russia is “Technical fitness approval of new product for construction purposes at the territory of the Russian Federation”, issued based on decision of Federal autonomous institution “Federal center for regulation, standardization and technical assessment in construction” (FAU “FCC”), embracing full range of necessary scientific and technological research.

With introduction of new constructive solutions and optimization of energy consumption regulations for residential areas, the legal and regulatory basis, developed for precast large-panel house building, rapidly growing since mid-20th century, as well as for buildings with stone (brick) walls does not correlate to requirements of modern construction technologies. Nevertheless, the volume of construction of residential low/high-rise buildings with similar brick-clad wall structures has been growing since late 90s in all Russian regions, on account of being in demand and relatively cheap. Each year about 80 mln. sq. m. is being built in Russia, with 2 billion sq. m. being required in the coming decades.

Tightening of energy consumption regulations for residential areas [5] indispensably leads to use of efficient insulation in constructive layers of outer walls. The use of efficient insulation in outer walls allows to significantly lower heat loss, also thinning the wall thickness in general. Thus, while brick outer walls without efficient insulant in Central Russia shall be as thick as 2000 mm. out of heat saving requirements, 200 mm. is enough when using the efficient insulant.

This fact determined the designers’ choice of multilayer constructive solutions with application of efficient insulant for outer walls of buildings that have been massively constructed in the last 2 decades. The so-called “layered” or hollow brick-work, for example, three-layered, is based on use of heat saving insulant as a middle layer between the outer nonbearing layer (decorative protective, made of brick or other small piece material) and the inner bearing layer of the wall.

Since the year 2005, design of wall structures in blocked house buildings has been done according to the

album “Buildings with blocked concrete bearing structures. Outer brick-clad walls of lightweight concrete. Technical solutions”, developed by Central Research Institute of Engineering Residential Design together with Central Research Institute of Construction Structures named after V. A. Kucherenko based on the current regulations. However, lately, collapse of walls due to split or fall of parts of brick facing of different size has been happening in the buildings constructed using the three layer outer wall method (pic. 1) [6].

Even taking into the account the unconditional advantages of multi-layer constructive solutions with efficient insulation over one-layered, the lack of necessary scientific and technological basis leaves open the main problem of their use in construction.

The lack of adequate vapor barrier between the efficient tile insulation and adjacent wall layers typical of such wall structures means that the dew point is situated in the inner face brick layer of the wall, leading to freezing of moisture, accumulated in the “body” of the face brick, which is numerously prone to freezing and defrosting throughout a year.

Taking into account the fact that face brick is a rather long-life material, its collapse in the outer wall is mostly attributed to the proximity and interaction with efficient insulation [1; 3; 4]. Thus, mechanical and physical, chemical and other features of the efficient tile insulation as well as terms of interaction with adjacent materials, determines the quality of outer walls. It requires experimental research and development of new production technologies, aimed at introduction in mass housing construction of innovative high-efficient (energy saving and long-life) materials in outer walls.

Besides, the main disadvantages of multi-layered outer brick-clad walls with efficient tile insulations shall be:

1. Low heat transfer performance uniformity factor of the wall due to the presence of thermally conductive inclusions such as construction concrete and other elements (metallic forces);
2. Heat loss through inter-floor slabs may account up to 50 % of total heat-loss of the wall;
3. Separate alterations of layers: thermal alterations of inner concrete formwork and outer brick work will differ considerably (concrete structure will always work in positive temperatures, since the whole formwork is closed by the middle thermal insulation layer, while the face brickwork will have to work in winter in negative temperatures);
4. these systems have limited possibilities for façade levelling in case of departure from design evaluation (if

the framework departs from design vertically, it is extremely difficult to level it with the help of brickwork);

5. labor-intensive process of construction;
6. wide range of concealed works;
7. difficulty in observing horizontal joint sizes between the coping and the slab during brickwork;

8. mostly unrepairable (even slight repair and restoration works require complete dismantling of the system);

9. Concrete construction tolerance doesn't meet the requirements, for ex., a part of floorings oversails, while the other part is concealed, thus, support of the facing work mostly reaches 2–3 cm. instead of 10–12 cm. per design.



Pic. 1. Demonstration of problems with multi-layer brick facades [6]

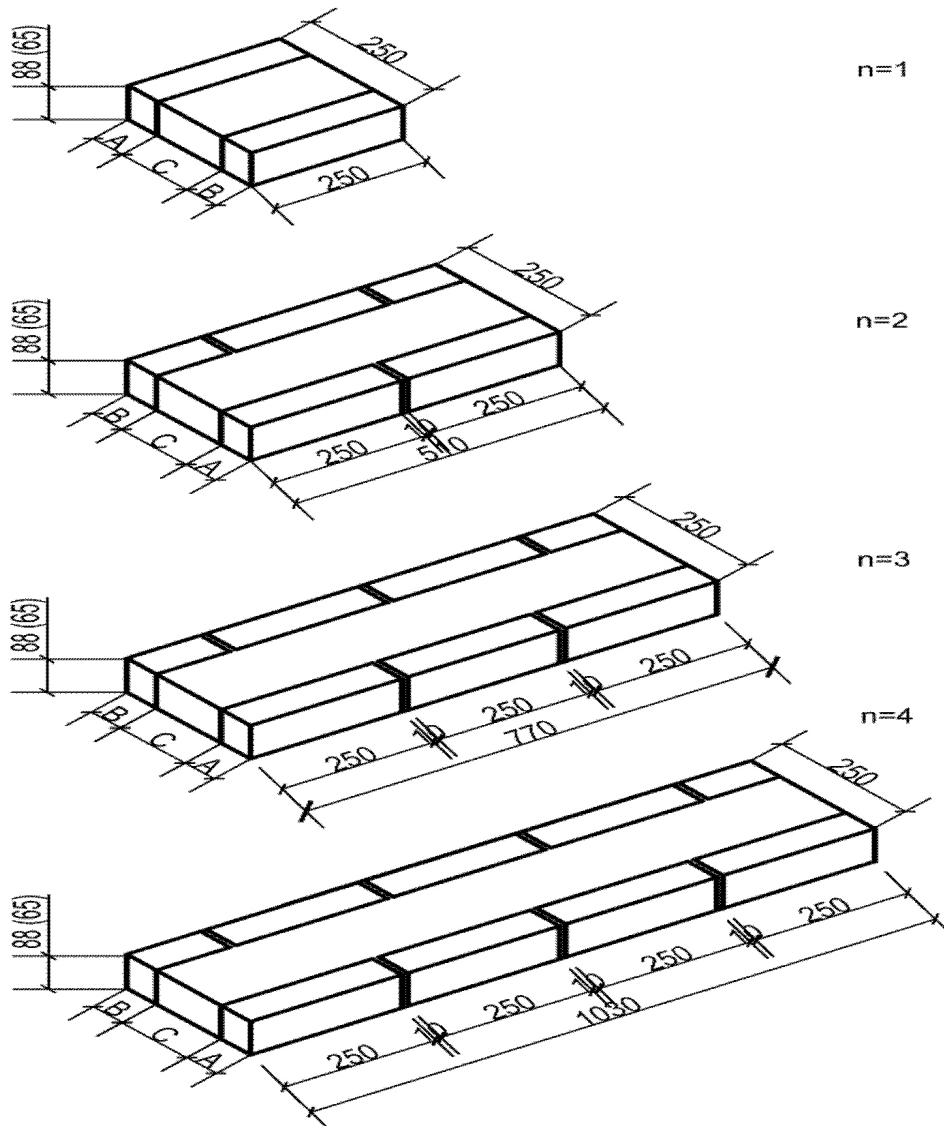
The advantages of multi-layered brickwork shall be:

1. relatively thin and light outer walls, consequently, their low cost.
2. high thermal resistance of outer walls;
3. low consumption of materials
4. high degree of fire resistance (brick veneer walls may be used in buildings of any degree of fire resistance);
5. appealing exterior in demand by housing market;
6. simple tool kit;
7. customary erection method;
8. possibility of carrying out construction works throughout the year.

It is sad to note that nowadays the lack of low budget constructive solutions for multi-layered walls with

application of efficient insulation backed by the necessary legal and regulatory basis and in demand by the market suitable for the Russian climate is a major problem for the construction community. Moreover, the destructive processes going in these structures led to them being forbidden [2].

In view of the above, since the year 2014, LLC “LAD Systems” has developed in its laboratory the pilot production and is making research of innovative system of composite wall block — foamthermoblocks for outer walls, including all structural wall layers — effective insulations, brick facade and inner layer (Pic. 2). Production of composite structural wall foamthermoblocks is based solely on high adhesive quality of rigid polyurethane towards different materials during foam forming, while grouting interstructure space of polyurethane.



Pic. 2. LLC «LAD Systems» Foamthermoblock (250 mm thick version) (n — number of bricks in the block; A — thickness of outer layer made of face brick; B — thickness of inner layer made of ceramic stone, silicate, concrete or other material; C — thickness of the layer of poured efficient insulation made of rigid polyurethane; 88 (65) — height of standard face brick in Russia, mm.; 10 — thickness of vertical masonry joint, mm.)

The use of rigid polyurethane as an insulation and binding material for getting geometrically perfect wall blocks of the lowest weight, higher thermo technical and strength characteristics as well as high strength-density ratio in special press-forms (matrices) solves many problems, emerging in outer walls.

The innovative quality of the composite structural wall foamthermoblocks is its usage of ingenious combination of heat insulating (thermal conduction coefficient, $\lambda = 0.025 \text{ W/m}\cdot\text{°C}$), vapor insulating (vapor transmission coefficient $\mu = 0.018 \text{ mg/m}\cdot\text{hr}\cdot\text{Pa}$) and high adhesive qualities of rigid polyurethane towards different materials for getting composite structural wall foam blocks, providing the in-demand façades of face brickwork of minimal thinness.

The researches are planned to be held to design algorithms of thermotechnical and strength calculations of wall structures and, as a whole, to develop scientific and technological basis for introduction of an innovative product with explanation of the following main technical parameters:

- universality principle of foamthermoblocks;
- Optimization of geometric formats of foamthermoblock systems for various climates depending on its strength and heat-saving requirements;
- Pilot design of the building with outer wall out of foamthermoblocks;
- Within cooperation with strategic partners, introduction during construction of pilot

residential building with outer walls made of foamthermoblocks and further increase of its volume in construction of low/high-rise buildings.

Whereby, among the key expected competitive advantages of the innovative product under development are:

- availability of legal and regulatory basis and scientific and technological basis for production and introduction of an innovative wall energy-efficient foamthermoblocks, providing the outer wall construction with the necessary operational qualities;
- lasting quality;
- thin outer walls, allowing to enlarge usable floor area;
- light weight of outer wall, resulting from minimal thickness, leads to less load on the bearing structure;
- low cost (cost effective) due to low material consumption and high technological effectiveness of foamthermoblocks production and brickwork process (preliminary, introduction of foamthermoblocks will cut cost of facades by 170 %);
- high technological effectiveness of working process and, as a result, good performance while building outer walls is reached by low material consumption of structures and realization of low productive brickwork in workshops, using enlarges foamthermoblocks formats.

References:

1. Ищук М. К., Зуев А. В. Исследование напряженно-деформированного состояния лицевого слоя из кирпичной кладки при температурно-влажностных воздействиях. // ПГС – № 3. – 2007. – С. 40–43.
2. Журнал «Технология строительства». – № 1. – 2009.
3. Новиков А. В. Дефекты в облегченной кирпичной кладке. // Кровля. Фасады. Изоляция. – № 6. – 2007.
4. Новиков А. В. Причины возникновения дефектов в облегченной кладке. // Технология строительства. – № 4 (52). – 2007.
5. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
6. [Electronic resource]. – Available from: http://parthenon-house.ru/content/articles/index.php?SECTION_ID=265

Hoshimov Fozildzhon Abidovich,
 Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Laboratory
 of the Institute of Energy and Automation, Academy of Sciences of
 the Republic of Uzbekistan (Tashkent)

Rakhmonov Ikromdzhon Usmonovich,
 assistant, Tashkent State Technical University (Uzbekistan)
 E-mail: lider_1987@mail.ru

Analysis of the optimal energy indicators of electric arc furnace

Abstract: In this article, the role of electric arc furnace in the process of “Uzmetkombinat” is regarded, as well as an analysis of the mode of the unit integrated processing of steel, the continuous casting of steel. The actual value is the specific energy consumption by type of equipment shop EAFP for 2014.

Keywords: continuous, melting, oxidation, reduction, productivity, accuracy analysis.

In recent years, the consumption of electric energy of electric arc furnaces (EAF) increased sharply. With the continuous growth of the specific capacity and performance of electric furnaces the efficient uses of electric energy in smelting become great importance. In the article, the experience of operating EAF capacity of 100 tons of “Uzmetkombinat” is discussed.

Melt shop JSC “Uzmetkombinat” is a sophisticated technological complex of a number of interconnected units. The workshop is composed of the 100–tons electric arc furnaces each with transformer capacity of 95 MV·A. The shop is IME-unit complex processing of steel (ICCO), which allows you to heat the metal and implement a large number of fine-tuning operations to the required quality steel in the ladle. In addition, the shop is

equipped with varietal continuous casting machines (UNRS), each of which has four streams. The cross section blanks 250 x 320 mm.

Furnaces operate continuously. Prolonged shutdown occurs only when the furnace repair. Load of EAF is continuous-cyclic. Cyclical nature of the work is characterized by alternating heats with stops furnace drain metal filling the furnace and the filling mixture. There are three successive passing periods for melting steel: melting, oxidation, reduction.

Figure 1 shows a plot of the average power of the EAF-100 with transformer capacity of 95 MV·A for one smelting process cycle lasts about 60 minutes. The graph indicates the average load. In fact, the load has erratic dramatically alternating character, uneven in phases.

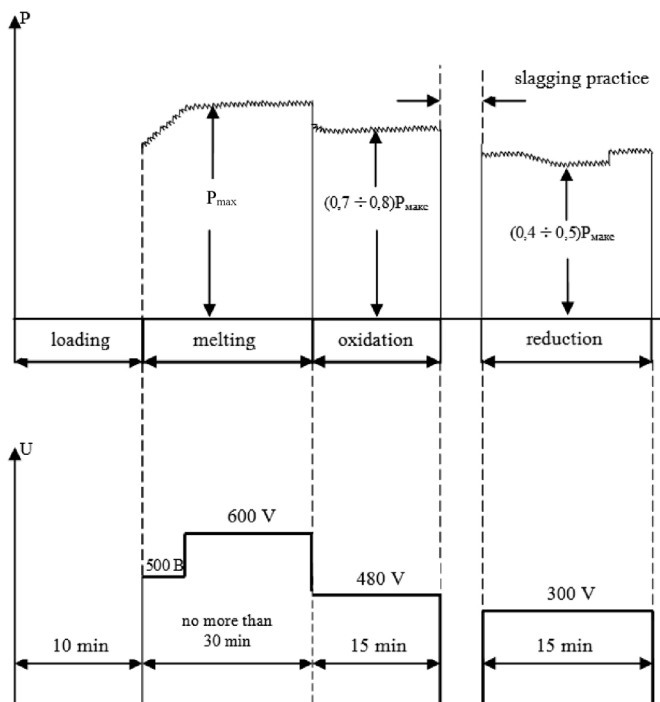


Fig. 1. Schedule changes in the average power and voltage of arc furnace EAF for one technological cycle of melting

EAF load fluctuations, particularly reactive power fluctuations cause significant voltage fluctuations in the mains, which is the larger, the greater the power of the furnace transformer and a lower short-circuit power at the point of attachment of the arc furnace. Furthermore, EAF is the source of the higher harmonic components in the network and generates 3, 5, 7, 11 etc. harmonics.

Selection of the main electrical parameters of arc furnaces is complex and ambiguous. Furnaces operate in various conditions, and they conducted processes can also be different. Key performance indicators are production and specific energy consumption depend on many factors give

an analytical expression for optional values of these parameters, suitable for practical calculations and it isn't represent possibility. Therefore, the definition of the main parameters of electric arc furnaces based on data from these operating systems and virtually experimental formulas derived on the basis of statistical data on existing furnaces.

In this workshop achieved an increase in productivity and reduction in specific energy consumption as well as reducing the time of melting by increasing the capacity of the furnace transformer with 45 MV·A up to 95 MV·A. Furnace, EAF –100 “Uzmetkombinat” has the following parameters.

Table 1. – Parameters furnace “Uzmetkombinat”

EAF-100 «Uzmetkombinat»	Project characteristics	Actual characteristics
Capacity, tons	100	120
The average weight of melting, tons	100	114
The total duration of melting, min.	90	60
Performance of work under the current, min.	60	46
Power transformer, MVA.	80	95
Limits secondary voltage, V.	250–600	250–750
Diameter, mm.	610	610
Nozzles of natural gas, MV.	2x20	4x3.5

Conversion of electrical energy into heat is carried out in these arc furnaces in electric arcs, burning in the furnace between the electrodes and metal covered with slag. In EAF electric arc burn on metal and represent the load, circuit is connected on Y to the location of the zero point or a strong charge, either liquid metal.

Efficiency of power consumption EAF is provided with optimal electric mode, ie, when the electric arc furnace operates with the highest performance at the lowest power consumption. Both of these conditions do not coincide with the same operating current. However,

there is a relatively small range of operating currents, within which one can get close to the optimum values for both the main indicators.

For determining the energy saving mode, the optimal active power is set in furnace installation.

Changing the active power is achieved by changing the operating voltage and the alternation of continuous operation at different voltages.

The following Table 2 shows the actual value of specific energy consumption by type of equipment shop EAFP for 2014.

Table 2. – The actual value of specific energy consumption by type of equipment EAF shop in 2014.

№	N 2013	The specific energy consumption, kW·h/t			
		EAF	(ICCO)	UNRS	Total EAFP
1	January	363.4	35.8	27.2	426.4
2	February	354.9	28.5	26.6	410.0
3	March	358.0	31.8	26.0	415.8
4	April	361.3	28.6	25.7	415.6
5	May	360.1	28.3	23.0	411.4
6	June	357.4	27.5	24.6	409.5
7	July	355.8	30.4	23.6	409.8
8	August	360.0	29.5	24.9	414.4
9	September	358.5	28.6	25.1	412.2
10	October	351.6	28.5	26.9	407.0
11	November	352.2	25.6	25.8	403.6
12	December	369.2	22.3	27.8	419.3
Average Months		359.0	28.8	25.6	412.9

The table shows that 87 % of electricity consumption is used in the furnace EAF, 7 % in the ICCO, and 6 % in the continuous caster.

Based on the above data on the energy indicators of main equipment of ESMS by using empirical equations are mathematical methods to determine the flow rate and specific energy consumption during operation of technological equipment under normal conditions.

Equipment — EAF:

$$W_{EAF} = 0,335 \cdot \Pi_{EAF} + 1844, \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{month};$$

$$e_{EAF} = 0,335 + \frac{1844}{\Pi_{EAF}}, \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{t}.$$

Equipment — ICCO:

$$W_{ICCO} = 0,019 \cdot \Pi_{ICCO} + 619, \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{month};$$

$$e_{ICCO} = 0,019 + \frac{619}{\Pi_{ICCO}}, \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{t}.$$

Equipment — UNRS:

$$W_{UNRS} = 0,019 \cdot \Pi_{UNRS} + 371,45, \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{month};$$

$$e_{UNRS} = 0,019 + \frac{371,45}{\Pi_{UNRS}}, \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{t}.$$

For lime-burning site — YOW:

$$W_{YOW} = 0,0208 \cdot \Pi_{YOW} + 55,457, \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{month};$$

$$e_{YOW} = 0,0208 + \frac{55,457}{\Pi_{YOW}}, \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{t}.$$

The resulting mathematical models of flow and the specific energy consumption for production equipment EAFP shop allow a sufficient accuracy for practical purpose to analyze and predict the energy performance and evaluate the efficiency of their work.

Thus, analysis, optimum energy performance of electric arc furnaces leads to the following conclusions:

1. Maintain at each stage of steelmaking optimal modes EAF-100 minimizes the duration of melting and power consumption.
2. Standards of electricity consumption in the smelting of various steel grades obtained during the examination EAF –100.
3. Statistics by sampling the energy performance EAF –100 include information about melting, corresponding to the normal conditions of their conduct.

References:

1. Hoshimov F. A., Allan K. Energy conservation in industry. – Tashkent: Publishing House of the «Fan», 2011. – 209 p.
2. Hoshimov F. A., Rahmonov I. U. Rationing of electricity production in the rolling of ferrous metallurgy.// European Science review Scientific journal – № 11–12. – 2014 (November-December). – Austria, Vienna.
3. Hoshimov F. A., Rasulov A. N., Rahmonov I. U. Forecasting electricity consumption by improving the efficiency of the compressor stations. “INNOVATION-2014” International scientific conference. – Tashkent, 2014, 23–24 October. – Collected articles – 144 p.

Section 7. Physics

Vorotyntseva Irina,
Candidate of Science, lecturer,
Moscow State University of Civil Engineering
E-mail: tyncher@inbox.ru

Martsenyuk Nataliya,
Senior lecturer,
Moscow State University of Civil Engineering
E-mail: yury.kon@mail.ru

Minimization of the numerical errors in the dynamic models of large particles

Abstract: The criteria are developed and an empirical assessment of the errors of the modeling processes in the crossed fields are carried out. The optimal combination of the numerical schemes is determined. The most effective methods of the solution of the mathematical model equations are selected.

Keywords: Numerical methods, numerical errors, particle-in-cell method, crossed field.

The literature on the macroparticle method modeling pays considerable attention to the research of numerical methods errors [1; 2; 4], for a key element of a numerical experiment is the proof of physical correctness of the result and the extraction of numerical effects from. For many numerical schemes of the solution of equations describing physical processes were received theoretical error estimations and values specifying such notions as consistency, precision, stability, effectiveness, dispersive relation of the network schemes.

However, the total error of all numerical methods used in the models is a complicated function with many parameters, the assessment of which is theoretically impossible. It is possible to study the total error of some parameters set empirically. For this aim a test program has been developed. It allows to determine the error of the process modeling interaction between the electromagnetic flow and the electromagnetic fields depending on the combination of different numerical methods and discretization parameters such as particle enlargement coefficient, temporal and spatial steps.

The set of test model equations consists of the particle movement equations, the Poisson equation and the ways of calculation of the space charge network density and network potential differentiation. The cylindrical diode gap is considered. In this gap the uniform density distribution of the space charge with the known potential distribution is suggested. This uniform density distribution is

modeled by the random number probe with some given macroparticle quantity N_e . Then a particle emits from cathode, and its trajectory is calculated during some cyclotron periods (an average time of the transit of the interaction space in the generating device). At the same time the «background» of the space charge remains stationary, but the particle bends from the regular trajectory because of the total error.

The Poisson equation for the potential of the space charge field is solved by the Hockney ultra-fast method [3; 4]. Essentially this method is a combination of FFT with cycle reduction, which is a singular variant of the exception way. This method belongs to the group of the direct, not iterative methods, so it is the fastest one with secure stability and economical usage of a memory.

The modeling system is conservative, that is energy conservation law has to be executed (be carry out) at any moment of time: $W_k + W_p = C$, where W_k, W_p — kinetic and potential energy of the particle on every time step, C — the constant assigned by the starting conditions of the escape from the cathode. Nonfulfillment of the energy conservation law argues about the presence of error. In relative unit the error is:

$$\Delta W = 1 - \frac{W_k + W_p}{C}, \quad (1)$$

where W_p — is calculated analytically, W_k — numerically.

The move «heating» of the particle can be also taken for an error. Let us consider some suburb of a particle.

The momentary velocity of the particle \bar{v} differs from the average particle velocity \bar{v}_0 in this suburb. Independently of the deviation causes it is comfortable to name the velocities difference as a thermal velocity $\bar{v}_T = \bar{v} - \bar{v}_0$, and the kinetic energy of the thermal motion $W_T = 0.5mv_T^2$ is thermal energy (m is a mass of the model particle). The total errors of the numerical methods can be considered as a «temperature» of the particle T , that can be determined from the relations

$$\begin{aligned} W_T &= \sum_{n=1}^d W_{Tn}, \quad W_{Tn} = \frac{1}{2}mv_{Tn}^2, \quad v_{Tn} = v_n - v_{0n}, \\ T &= \frac{1}{d} \sum_{n=1}^d T_n, \quad W_{Tn} = \frac{1}{2}k_b T_n, \end{aligned} \quad (2)$$

where v_n — the momentary velocity component, v_{0n} — the velocity component of the «exact» solution in the test program or the average velocity in the device model, d — the model dimension. The «exact» solution was determined numerically with analytical determination of the force acting on the particle by the Fehlberg's Runge-Kutta methods of the forth — fifth order [3] with the automatic control of error and the correction of the integration step.

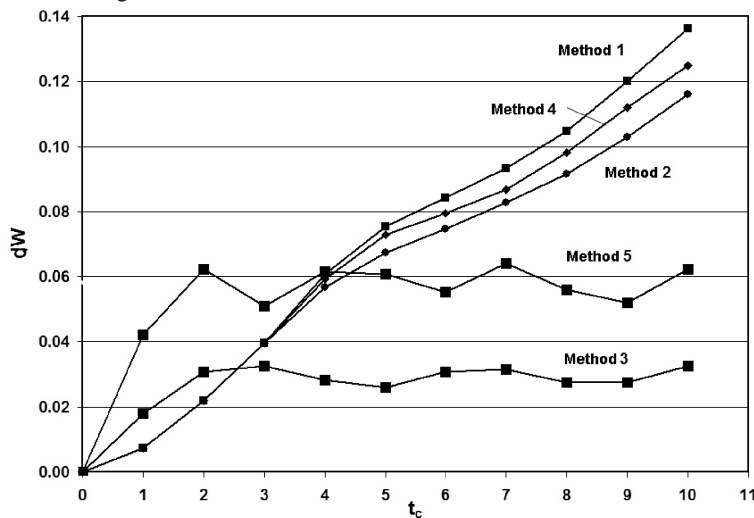
Among the tested methods NGP, CIC and NSC with the according schemes of the force calculation [1; 2] the CIC method appeared the most effective in the combination with smoothing differentiation of the network potential. The methods of the move equation integration were studied with this combination.

There are some testing results on pic. 1–6, where the following notations are used: ΔW — nonfulfillment of the energy conservation law in the relative units (1), T — temperature (2), t — time in the cyclotron periods, N_c — the step number in the cyclotron period, M_c — coefficient of the particle charge enlargement. The figures denote the curves according to the modified

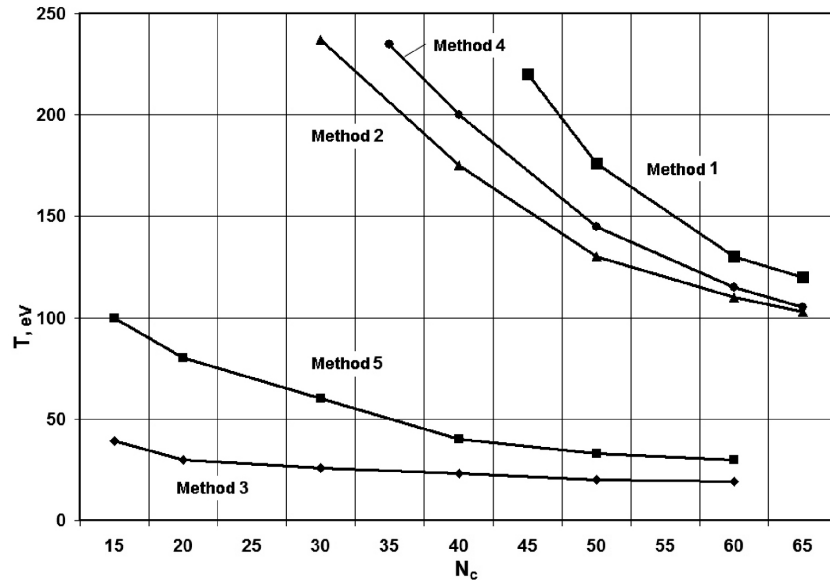
Euler method (1), Runge-Kutta method of the forth order (2), the Adams methods combines extrapolation formulas for velocities and power series for coordinates (3), predution-correction of the second order (4), cycloid method (5).

From pic.1 it is clear that the methods 1, 2, 4 are not stable and lead to the large error increase with time. Instability appears already by the space charge density is higher than 0.1 from the brillouin one, so there is no point to use the common methods of differential equations integration (like the Runge-Kutta or predictor-corrector ones) and high order precision schemes for high-current devices. The error behavior on the tenth cyclotron time step period is shown on pic. 2 and 3. The coefficient of the charge enlargement M_c can't be bigger some value at the given network and N_c as pic. 4 shows. On pic. 5 the relation h/h_1 shows the doubling of the network step numbers on both coordinates that is points 1, 2, 3, 4, 5 correspond to the networks 16x9, 32x17, 64x33, 128x65, 256x129. This picture shows the network step h has the optimal value, that depends from time step. In addition, it is connected with the number of model particle (M_c). The h growth increases the calculation error of the force exerted on the particle, and the reduction decreases the charge model density (the particle quantity on a cell) increasing the local fluctuation of the space charge field.

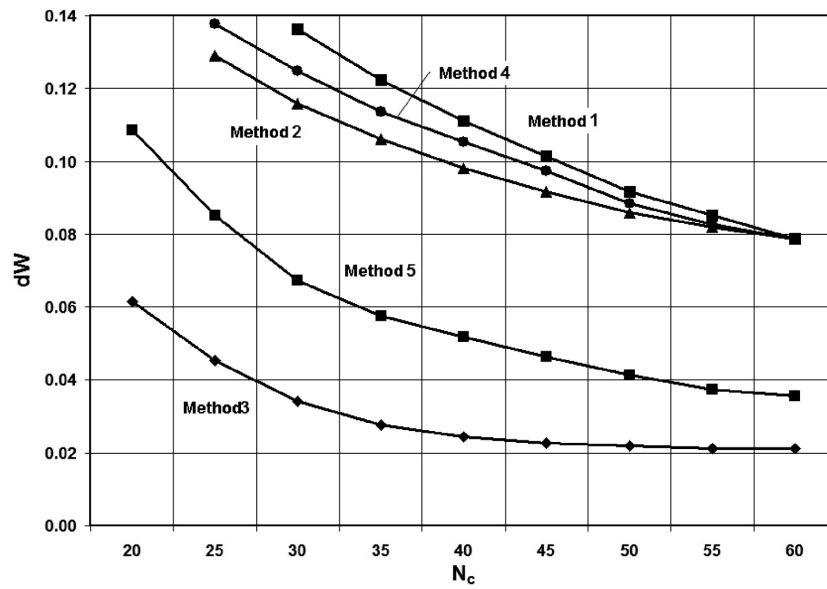
The efficiency F is a product of the energy conservation violation ΔW by the spent processing time and norms on the curve minimum of the Adams methods combines extrapolation formulas for velocities and power series for coordinates and which is shown on pic. 6. It is clear that the most effective (fast and exact) is the Adams method, and the time step has the optimal value in the minimum of the function F .



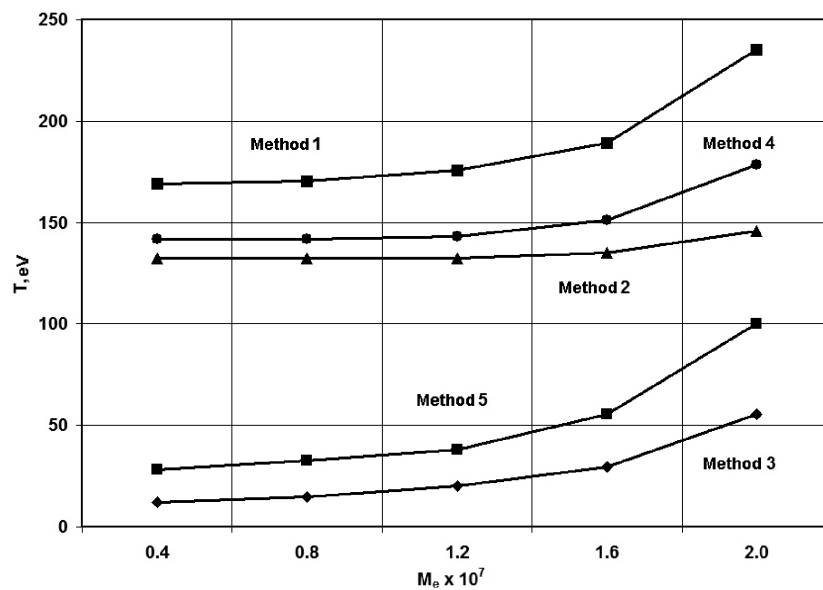
Pic. 1. The time storage of the relative errors on integrating of equation of motion



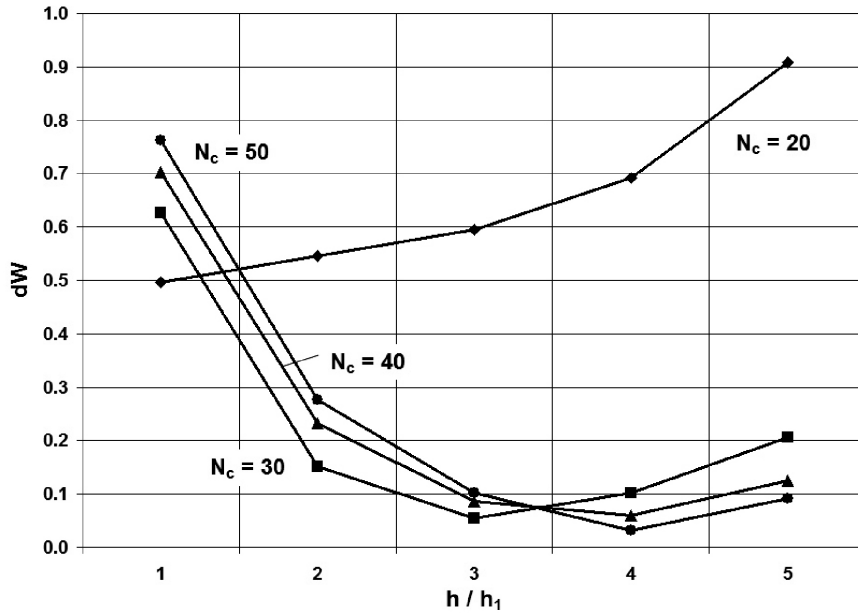
Pic. 2. The temperature dependence of a particle on the tenth cyclotron period of the time step



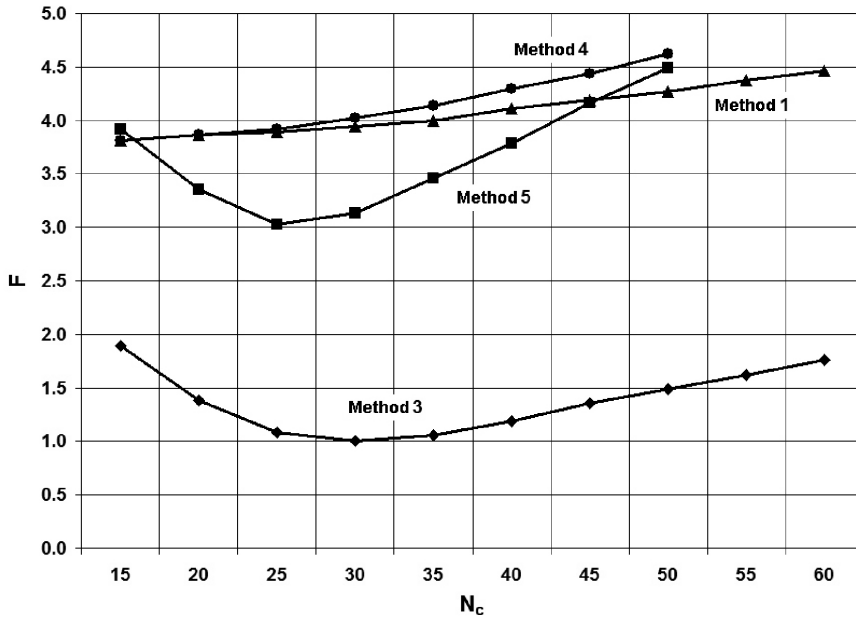
Pic. 3. The relative error dependence on the tenth cyclotron period of the time step



Pic. 4. The dependence of the particle temperature on the coefficient of charge enlargement



Pic. 5. The relative error dependence on the net step



Pic. 6. The efficiency of the methods of integrating of motion equation

So the parameters of the space, time and charge discretization have to be set in the specific relations to each other that minimize errors and provide the model experiment and real process adequacy [6]. The considered

method allows to estimate empirically the errors of the different numerical algorithm combinations, to choose more effective ones and to avoid the unreasonable calculating costs at the numerical experiments.

References:

1. Рошаль А. С. Моделирование заряженных пучков. – М.: Атомиздат, 1979.
2. Хокни Р., Иствуд Дж. Численное моделирование методом частиц. – М.: Мир, 1987.
3. Форсайт Дж., Малькольм М., Моулер К. Машинные методы математических вычислений. – М.: Мир, 1980.
4. Аникин А. В., Шадрин А. А. Численная динамическая модель макрочастиц генератора М-типа. – Симферополь: СГУ, 1988. – 33 с.
5. Hockney R. W. A Fast Direct Solution of Poisson's Equation using Fourier Analysis. // J. Assoc. Comput. Math. – 1965. – Vol. 12. – P. 95–113.
6. Воротынцева И. И. Динамические процессы в автофазной лампе бегущей волны (ЛБВ) в режиме обратного преобразования. // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. – 2012. – № 3 (23). – С. 9.

*Nazila Bagir Soltanova,
Associate Professor, Leading Researcher, PhD,
Institute of Physics of NASA
E-mail: muzeyfizika@yahoo.com*

Problems of physics in the Middle Ages in the East

Abstract: The article deals with the East of the Middle Ages. The principal directions of development of physics of that period are mentioned here: mechanics, optics, warmth, magnetism, acoustics, astronomy.

Keywords: science, the Middle ages, physics, the East.

There is foggy period in the history of development of the world science. It is difficult to see anything there for a modern investigator, not because that there is anything in the mist, but because that they don't want to see anything there. This mist is artificial. We are speaking about the Middle Ages period of the history of science. Our task is cleaning out this mist and showing the Renaissance of the East — the scientific basis of the West. We are standing on the shoulders of the past. If there wasn't the past, there wouldn't be "today" either. We have no right to deny the past.

An independent, so called Arabic science appeared in the East of the Middle Ages — it was the science of the Islamic Middle Ages. The Arabic conquerors didn't destroy the ancient civilization. They became the custodians, the savers of the ancient science and in their turn the succeeding cell and history of development of science. The ancient science reached to us in great degree in the rewritten manuscripts and translations of the ancient literature. The "House of wisdom" (832 Baghdad) — written by Al-Mamun is the proof of the foregoing. Besides the madrasah where besides religion, mathematics and astronomy were taught too, the universities, libraries, academies — the scientific centers were established in the Islamic countries. The people of the countries of the Middle and Near East consolidated politically and economically and related with each other by one religion and language (the Arabic language became the language of science and culture) obtained the possibility of free exchange of the spiritual valuables.

The Muslim scientists investigated the scientific knowledge engendered at Ancient India, China and Greece, then transferred, worked out, systematized and complemented them at the different scientific centers of the Islamic world. The Eastern Europe got them from here. The Muslim scientists were the ancestors of all new scientific disciplines and directions. The labor of early Muslim scientists remained the source of the scientific knowledge for long term which drew the information of the Eastern world and partially, European epoch of

Renaissance. Most of the labor established the basis of the syllabus of the European universities. Marquis Daffertin wrote: "Europe is indebted to the Muslim science, Muslim art and Muslim literature for revival from the darkness" [2].

The Physics of the Middle ages began to be developed with the comments on the work of the Ancient Greek scientists. But, these comments became more original gradually and in the result the independent physics grew up from them. The directions of development of physics of the Middle ages are mechanics, optics, warmth, magnetism, acoustics. The mathematic plays an independent role in the progress of physics in the Middle Ages.

The encyclopedic treatises were divided into the statement of theoretical and practical science. The theoretical science is logics, physics (natural science), mathematical sciences and metaphysics (philosophy and theology). The practical science also includes ethics, economics and politics [8].

Besides physics, physics included chemistry, geology, mineralogy, meteorology, botany, zoology, medicine and psychology in our meaning too. The mathematic sciences included arithmetic, algebra, geometry, astronomy, theory of music, optics, hydraulics, statics (science of weights), theory of mechanisms.

Learning of the process of formation of the eastern mechanics allows tracing the tendency to axiomatization and geometrization in a spirit of Euclide and Archimed (statics), to working out of the qualitative theory within the framework of philosophic learning of movement and to declining of body in the different environments and the source of this movement, to separation of learning of simple machines and mechanisms. The system of Ptolemaeuslays on the basis of the astronomic models of the movement of the celestial bodies.

The influence of the eastern tradition was principally reflected on the static and kinematic methods of astronomy. This is the development of numerical arithmetic — algebraic methods in the static, the specific adoption of decisions of practical tasks related to the lever rule and

calculation of the specific weight of metals and minerals. Commenting on labor of Archimedes upon the hydrostatics served as the moment of development of the theory of weights and weighting and development of the methods of determination of the specific weight.

In the result of the translating and commenting activities, distinctive scientific tendency was established already in the IX century where the Greek methods were applied to the wide scope of theoretical and practical problems. Furthermore, its scientists, methods, applications were born which gave the results of the maximum meaning for that period. There were such cases when the results of that period could determine the science for a century (works of Biruni, Tusi...).

The style of the composition of the East of the Middle Ages was very interesting, the influence of antique, self-based, generated form of labor is felt in the certain degree. All of them concern the composition on mechanics, astronomy, static. Great importance was given to the systematic description of the material, its fullness, exactness and strictness of formation and proofs. This tendency was strengthened in the X–XI centuries.

The XII century may be ascribed to the second stage of development of the mechanics in the Middle Ages. The authors widely used the successes of the mathematics modern for them in their mechanical and astronomic compositions: calculation — algorithmic, arithmetic and algebraic methods, flat and spherical trigonometry.

The requirements of the epoch are changed in the XIII–XV centuries — the new, more exact methods are developed for the astronomic calculations based on the adoption of kinematic — geometric modeling of the movement of the celestial bodies. It required further development of the approximating methods of settlement of the equalization of the second and higher degrees. The XIII–XV centuries are ascribed to the activities of two big scientific schools of the East of the middle ages: of Maragha headed by Al-Tusi and of Samarkand headed by Ulughbey [5].

The geometric statics is ascribed to the section of geometry in the classification of science of the scientists of the East of the Middle Ages, but it is considered separately as the “science on gravity”: IbnSina (X century) separates out the “science on gravity” and the “science on devices” in his classification. The “science on upwelling” is separated out specially in some encyclopedias [7].

Definite historical condition contributed to the special development of the static in the East of the Middle Ages. Increase of the monetary circulation and internal and external commerce required permanent

improvement the weighting methods and the system of measures and weights. It stipulated principal development of science on weighting — establishment of numerous constructions of different types of weights and development of the theoretical basis of it — the science on equilibrium in its geometric and kinematic forms. Development of the science on simple machines and their combinations stipulated the necessity of improvement of the technique of transportation of loads.

The notion on the center of gravity was appeared on the work of Archimedes and was developed about the labors of the scientists of the Middle Ages. The classic results of Archimedes obtained in the geometric statics are generalized and spread on the space of bodies and the systems of bodies. Using and stating all axioms of Archimedes related to the notion of the center of gravity of the system of bodies already applied to the real bodies the scientists complete this system of the axioms of Archimedes by their own statements. In the science of that period the notion on the center of gravity in the significant degree was relied on the dynamic traditions. The scientists of the East of the Middle Ages connected the center of gravity with the understanding of the center of the world which according to Archimedes is the “natural place”, tendency was put in every body and completed by “natural” movement. The treatment of the notion of the center of gravity of these scientists is implied from the notion of weight as power having the character of the gravitation.

The author of the book on the “Weight of wisdom” (1121 year) Al-Hazini, a famous physicist and astronomer of the XII century was the student of Omer Khayyam and worked at court of the sultan of SeljukSanjar. The book on the “Weight of wisdom” represents the description of the questions of the theoretical and practical statics of that time and is written as a modern scientific monograph. The purpose of the treatise is the theoretical basis of the construction of the “weight of wisdom”, the method of working with them known by the author about all modifications of the beam balance applied in the different spheres of the scientific and practical activities of that epoch. Al-Hazini writes: “We certify that the understanding of all notions in the problems about the center of gravity, about the gravity and lightness and features (bodies) in the liquid and air... from those that are known by us (from the ancient times) are very useful in the science on air”. The problem on the specific weight is historically related with the theory of weighting. The data obtained from Al-Hazini coincide with modern data. It is interesting to state that the specific weight of mercury was weighted specially by Robert Broil in 1627 in the East, though that his result was

13.357 instead of modern 13.546 (at 20 °C), meanwhile, Al-Hazini gives 13.57. The measuring methods and schedules of the specific weight of 50 substances are given in the book. Such kinds of schedules were published at the end of the XVIII century in Europe (“Course on chemistry”, A. L. Lavoaze). The first measuring of the specific weight was implemented by A. Kirkher in the XVIII century in Europe.

The problem on equilibrium of weights and weighting are set and settled in whole circle of treatises on “karastun”. The Arabic world “karastun” is obviously drawn from the word “haristiyon” by which the Roman asymmetrical beam balance was called. There is a point of view that “haristiyon” is identified by its own name as Haristiyon or Ariston about which Filona Byzantine devoted his composition to it has data about it. The treatise of the brothers Banu Musa, Sabit ibn Korra, Kosta ibn Luk, Elisa bar Shinay are known about karastun. The description of karastun leads Al-Biruni to his “Science on stars”.

The book of “Weight of wisdom” by Al-Khazini and the “Book on karastun” by Sabit ibn Korra played important role in formation of the mechanics of the Islamic countries and exerted influence on its development in Europe.

Up to the middle of the XVII century the word “mechanics” meant the practice of establishment and utilization of machines and mechanisms, i.e, some “art” referred to the elementary theory of five simple machines (lever, block, gate, wedge, screw), the “art” which the theoretical basis was the statics. The scientists of the Islamic countries called the mechanics as “ilm al-khiyal”, i. e., learning of ingenuities — word-for-word translation of the Greek term. The initial meaning of the Greek word μηχανη (mechane) means the machine as variety of every possible “contrivances” and the first meaning of the word “mechanic” means expert. Polymathic engineers were called mechanics in the Roman empire in the last centuries.

The mechanics of the East of the middle ages didn’t only showed interest to the fundamental questions of theory but they also got the results having serious theoretical meaning and some of them exerted great influence on the European science of the XIII–XVII centuries.

Learning of the process of formation of the eastern mechanics allows tracing the tendency of the axiomatization and geometrization in a spirit of Euclid and Archimedes (statics) to the working out of qualitative theories within the framework of general philosophic learning of movement and fall of bodies in the different environments and sources of this movement, to separation out of learning of simple machines and mechanisms [3].

The dynamic direction was first of all relied on the basis of the translation and commenting and development of the compositions of Aristotle. It engendered a whole series of treatises devoted to the problem of reasons, the source and the essence of movement, as well as to the special sections in the treatises of the philosophic compositions. However, these questions were touched in the mechanical compositions, most of all in the treatises on statics too. Therefore, it is not always possible to separate out the problems of statics and dynamics and to learn them isolated from each other. At the same time it is possible to determine clearly the circle of problems of the dynamics of that time. These are the problems of existence in the emptiness and the possibility of movement in the emptiness, the problem of movement in the resisting environment, the mechanism of transfer of movement, free dropping of bodies and movement of bodies thrown angularly in the horizon. Just these questions were the principal subject of learning and commenting.

The compositions of Ibn Sinawe were widely known in the East of the Middle Ages: “the Book of notions”, “the Book on healing”, “the Book on rescue”. The physical sections of these encyclopedic content of the compositions were devoted to the questions on the essence of the movements.

The Greek optics had its tendency. The scientists of the East of the middle Ages analyze and criticize this optics, make repetitive or additional experiences, got their own certain conclusions and developed their own theories and studies. The Egyptian Ibn-al-Khaysam (965–1039) known as Alkhazena in Europe was a big physicist. His principal studies were devoted to the optics. He worked out the theory of vision, described the anatomic structure of eyes and offered a suggestion that the receiver of the description was the crystalline lens. His point of view overruled till the XVII century when it was found out that the description appeared on the retina.

Alkhazen used the devices applied today in the demonstrative practices for learning the rules on reflection of lights from different mirrors. Alkhazen improved the formation of the law on reflection and determined for the first time that the normal of the surface of the mirror incident and the reflected beam were on a plane. Alkhazen distinguished seven types of mirrors: flat, salient and incurved, cylindrical and conic, salient and incurved spherical mirrors. He tested the rule on reflection of light on them. Learning the reflection of beams on the incurved mirrors Alkhazen determined for the first time the focusing was better when the diameter of

the mirror was bigger. This service was ascribed by mistake to Rodger Bacon. Alkhazendescribes preparation of the apparatus for learning of light refraction in his book "Treasure of optics" [2].

The problems of optics and the features of the vision took an important place among the problems of physics learned by IbnSina and his student Bahmanyar. They discuss it in details at the "Book on healing" by IbnSina and "at-T'tahsil" Bahmanyar. The questions on essence of light and transparency, light are investigated and different optical theories are discussed.

The optics was investigated by School of Maragin too. The labors of at-Tusi give information about it: "The treatise about reflection and light refraction", "Optics of Euclid", "Treatise about learning of rainbow", "Abstraction of the world". At-Tusi writes in the "Treatise about learning of rainbow" that: "the angle of dropping is equal to the angle of reflection and they shall be on one plane", "Reflection and retraction is concrete and their existence is undoubted". The treatise on "the Abstraction of word" by at-Tusi deals with the corpuscular theory of light.

Explanation of the rainbow coinciding with the theory of the German scientist Teodoric was suggested before in the Muslim East. The anonymous labor considered belonging to al-Faris where this theory was described represented the comment to the "treasure of optics" of Alkhazen and reached to us in one manuscript kept at Leiden. The author of the comments refers to the composition of Kutb-ad-Dina ash-Shirazi whom he calls the author of the rainbow theory.

The establishment of the kinematic methods –geometric modulating of movements of the celestial bodies may be considered the basis for the kinematic tasks. The source of the development of the kinetic presentations was the Greek astronomy. The "celestial kinematics" of that period was developed. The mathematical apparatus of the methods of kinematics — the geometric modeling were the spherical geometry and spherical astronomy. Kinematics was factually inseparable from the astronomy in the antique world. This tendency was kept in the science of the East of the Middle Ages too [1].

The founder of the School of Maragin, the scientist — Encyclopaedist Nasir-ad-Din-at-Tusi was engaged in the theoretical problems of movement of the planet besides the questions of the observatory astronomy too. It is obviously noted in the "Memorial of astronomy". There is a range of other labors of at-Tusi in this direction. The principal mass of the sources of astronomy of the East of the middle Ages is ziji, i.e, collection of trigonometric and astronomic schedules and rules of solution

of the problems of practical astronomy which is usually preceded by more or less short theoretical introduction containing the description of the pictures of the World and necessary information from the mathematics and essentially, the trigonometry and the spherical astronomy. The rules are accompanied by geometric proofs. The calculation schedules in the sexagesimal system. The spherical astronomic basis of the kinematic astronomic modeling is introduced as the necessary element to the composition of all zijis of the Middle Ages without any exclusion. At-Tusi separates out the trigonometry as an independent science.

The scientists of the Islamic countries (al-Khorezmi, al-Khasib, Abu-l-Vafa, at-Tusi, Ulugbey) contributed to the improvement of the mathematical fundament of astronomy. They exerted great influence on development of trigonometry: modern trigonometric functions as sine, cosine, tangents, cotangents were introduced and a range of theorems were proved and the schedules were developed by them.

"ZijIlhani" is the astronomic catalogue drawn up by the staff of the observatory of Maragin under the leadership of at-Tusi. At-Tusi followed the theory of geocentric systems of planets in all theoretical problems. These labors didn't lose their importance in the new period either. The famous specialist on the celestial mechanics M. F. Subbotin writes about at-Tusi: "Nasreddin composes famous «Ilkhan schedules». These schedule will be the best memory of his fame. Composing of these schedules on the basis of special observations and critical processing of the mathematical theories of Ptolomaeus, Nasreddin implemented that program which Tikho-Brage made the purpose in lifethirty years later. It shows how deeply Nasreddin recognized the needs of science and how correctly he put next problems" [2].

Famous "Revolution of Maragin" is the theory of movement of planets established by the school of at-Tusi and denying equant and other elements of the theory of Ptolomaeus as the fundament of the mathematical astronomy (at-Tusi, ash-Shirazi, al-Ordi, as-Shatir, al-Kashi, al-Kushchi, al-Khafri). Also the question on possibility of turning of the Earth around the axis was discussed.

Obviously, Copernic was familiar with the works of the scientists of the observatory of Maragan establishing the Revolution of Maragin while establishing his heliocentric system of the world. Copernic applies the same mathematical construction as the scientists of Maragin (at-Tusi, ash-Shirazi, al-Ordi) for solution of the problem of equant frequently using the same designation of

points in the geometric drawings as at-Tusi. He used the same terms while speaking about rotation of the Earth around its axis as at-Tusi used.

Following the movement of the celestial bodies, the problem of the forms of the celestial bodies was touched. Al-Biruni expresses that the Earth is not ball-shaped, it has the form of an egg or lentil (oblong or oblate ellipsoid rotation). Does it mean anything? It is clear, the scientists of the X century stated the ball-shaped form of the Earth. But such kind of idea was appeared in Europe in the XVI century. Just the scientists of the Islamic countries forwarded the fundamental requirements: the astro-

nomical theory is a part of physics. The European astronomy was in the level of the Muslim astronomy only in the XV century thanks to the activities of the Viennese astronomers Purbakh and Regiomont. The reason of this beginning was related with the fact that the works of the astronomers of Maragin and Samarkand Schools were available for the European scientists.

The science of the Islamic countries exerted fruitful influence on development of the European science and enriched it both by their own discoveries and the discoveries which were passed to the Muslim art from Greeks, Indians, Syrians and etc.

References:

1. Берри А. Краткая история астрономии. – Москва-Ленинград, 1946. – 79 с.
2. Дорфман Я. Г. Всемирная история физики с древнейших времён до конца XVIII в. – Москва: «Наука», 1974. – 352 с.
3. Кудрявцев П. С. Курс истории физики. – Москва: «Просвещение», 1974. – 312 с.
4. Клосс Б. М. Математика в изучении средневековых повествовательных источников. – Москва: «Наука», 1986. – 250 с.
5. Рожанская М. М. Механика на Средневековом Востоке. – Москва: «Наука», 1976. – 200 с.
6. Рожанская М. М. Механика и астрономия на Средневековом Востоке. – Москва, 1980. – 200 с.
7. Сагадеев А. В. Ибн Сина (Авиценна). – Москва: «Мысль», 1980. – 239 с.
8. Юшкевич А. П. История математики в средние века. – Москва, 1961. – 350 с.

Section 8. Chemistry

*Grigorenko Dmutro Oleksandrovich,
National Technical University of Ukraine
"Kiev Polytechnic Institute",
Chemical Technology Faculty, student*

*Byk Mykhaylo Volodumurovich,
National Technical University of Ukraine
"Kiev Polytechnic Institute",
Chemical Technology Faculty, Associative Professor
E-mail: bmv2000@ukr.net*

Investigation of copper cementation process by iron from used electrolytes and ore leaching solutions

Abstract: Copper cementation is widely used for waste water purification and metal extraction. The process of copper cementation from acid copper sulphate solution was studied by gravimetric and electrochemical methods. It was shown that initial stages of copper deposition on mild steel surface has exponential dependence from time. On the base of obtained results the new equipment for continuous copper cementation process proposed.

Keywords: copper cementation, sulphate solution, continuous process, kinetics of initial deposition.

Large tonnages of dilute copper-bearing solutions (0.5 to 3.0 g/l Cu), produced principally from the in situ, dump, and percolation leaching of low-grade ores and mine wastes and from electrorefining operations, have become the potential source of copper in many parts of the world. Such solutions are too dilute in copper for direct electro-winning, gaseous reduction, or chemical precipitation. Cementation, which involves the precipitation of an electro-positive metal from a solution by an electronegative one, is one of the most ancient, yet economical and efficient, hydrometallurgical processes for the recovery of dissolved metal values from such dilute solutions, as well as for the purification of leach liquors [1; 2]. This process is extensively applied to the removal of copper from zinc sulphate leach liquors, of copper from nickel sulphate leach liquors; and to the recovery of copper from dilute runoff-mine solutions, spent electrolyte, and leach liquors arising from low-grade copper ores [3; 4].

Cementation is described as the electrochemical precipitation of a metal by another more electro-positive metal. This process has been used for centuries in hydrometallurgy for the purification of leaching solutions, and also for recovering toxic and precious metals from industrial waste streams [5].

Experimental: Most of the solutions used in this work were synthetic but at the end of the study, a real

sulphuric leaching solution was used. All the solutions were prepared with demineralised water and using analytical grade reagents added as sulphates. Electrochemical experiments were conducted in three-electrode cell. Reference electrode was Ag/AgCl/Cl⁻. All potential on plots were calculated vs. standard hydrogen electrode. The 1; 0.1 and 0.01 M CuSO₄ and H₂SO₄ solutions were used as electrolyte, platinum as counter electrode, working electrodes — mild steel (99.98 % Fe) and copper (99.99 %) were used. At the laboratory equipment test rich copper ore leached by sulphuric acid solution was used as test solution for copper cementation process.

Results and discussions: The weight measurements were conducted on modified laboratory scales with accuracy of 0.0005 g. Investigated samples from mild steel were hanged on weights arm and immersed into solution contains copper sulphate and sulfuric acid. At copper cementation process copper deposited on steel surface and iron dissolve and diffuse to the bulk of aqueous phase. The overall reaction expressed by



The result of such exchange reaction was weight increasing on 63.546 – 55.845 = 7.701 g. on every mole of deposited copper ions.

The weights changes were calculated into current values according to Faradays law and plot vs. time on Fig. 1.

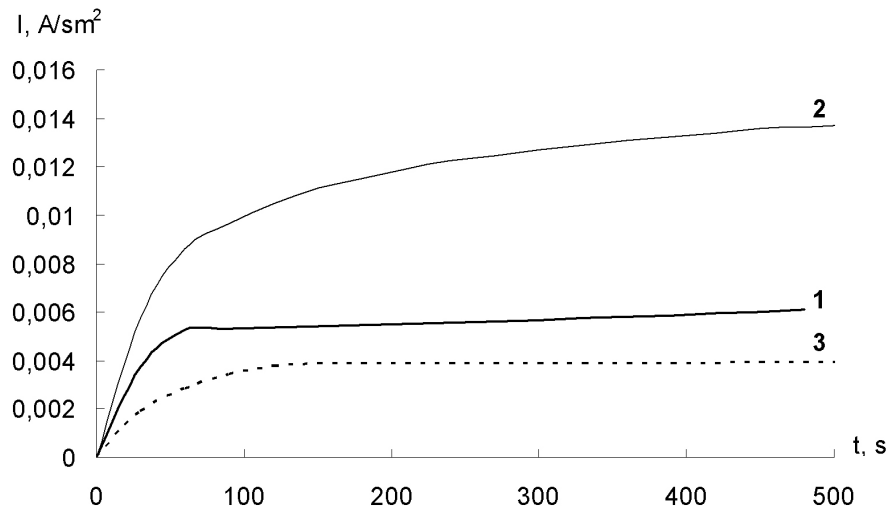


Fig. 1. Kinetic of copper cementation determined by weight method:
1) 1 M $\text{CuSO}_4 + 1 \text{ M H}_2\text{SO}_4$; 2) 0.1 M $\text{CuSO}_4 + 0.1 \text{ M H}_2\text{SO}_4$; 3) 0.01 M $\text{CuSO}_4 + 0.01 \text{ M H}_2\text{SO}_4$

It is obvious that in case of 0.1 M $\text{CuSO}_4 + 0.1 \text{ M H}_2\text{SO}_4$ solution we reach maximum velocity of cementation process and it increases with time. Formed copper film was not uniform and still has no limitation on copper ion transport to bare ferrous surface. In concentrated solution 1 M $\text{CuSO}_4 + 1 \text{ M H}_2\text{SO}_4$ the non porous film formed and cementation process occurred onto formed

film that results in gradually decreases in reaction velocity. In the case of the most diluted solution 0.01 M $\text{CuSO}_4 + 0.01 \text{ M H}_2\text{SO}_4$ the reaction velocity also decreases due to low copper concentration.

The electrochemical measurements were conducted on steel and copper electrodes. Results for steel electrodes presented on Fig. 2.

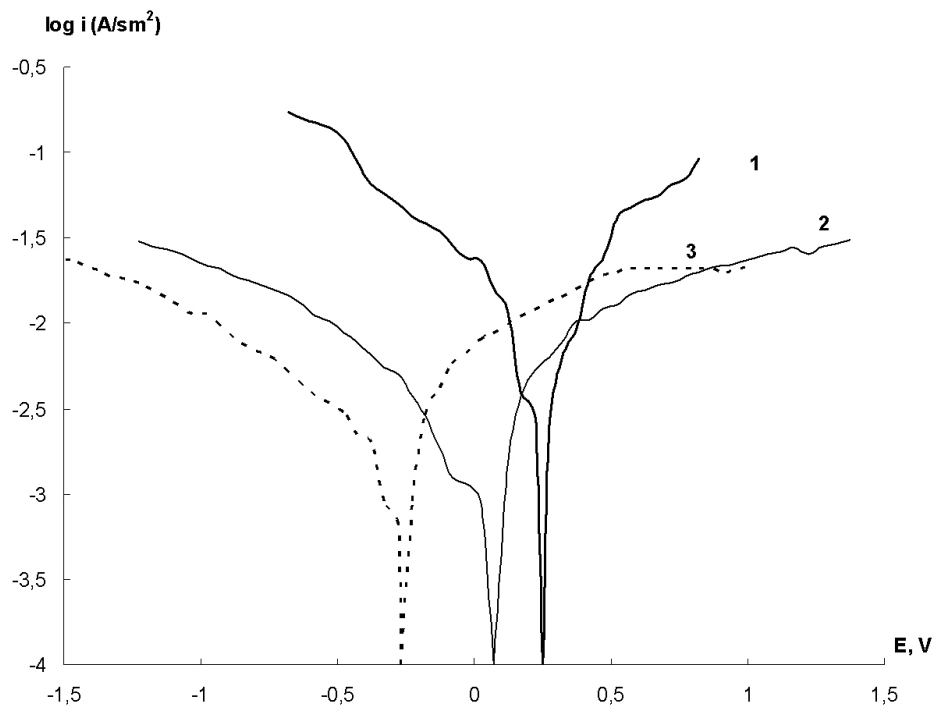


Fig. 2. Electrochemical measurements on steel electrode: 1) 1 M $\text{CuSO}_4 + 1 \text{ M H}_2\text{SO}_4$; 2) 0.1 M $\text{CuSO}_4 + 0.1 \text{ M H}_2\text{SO}_4$; 3) 0.01 M $\text{CuSO}_4 + 0.01 \text{ M H}_2\text{SO}_4$.

As one can see steel potential shifts to more negative values at copper and sulfuric acid concentrations decreasing.

Dissolution currents and velocity of hydrogen evolution also decreased with concentrations. In the most diluted solution the steel potential is near corrosion

potential of steel in acid solution. At increasing of copper and acid concentration the potential of working electrode shifts to more positive values.

Electrochemical measurements on copper electrode were conducted to exclude cementation process and investigate copper reduction and dissolution Fig. 3.

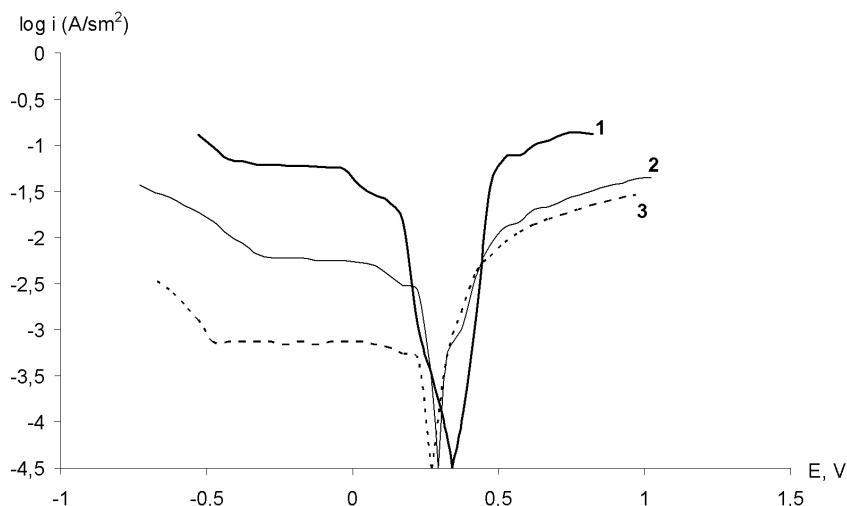


Fig. 3. Electrochemical measurements on copper electrode:

1) 1 M $\text{CuSO}_4 + 1 \text{ M H}_2\text{SO}_4$; 2) 0.1 M $\text{CuSO}_4 + 0.1 \text{ M H}_2\text{SO}_4$; 3) 0.01 M $\text{CuSO}_4 + 0.01 \text{ M H}_2\text{SO}_4$

The copper potential also shifts to more negative values at copper and sulfuric acid concentrations decreasing. The limiting current of copper reduction decreases with copper concentration decreasing. This process has diffusion limitation, so log of limiting current proportional to magnitude of copper ions concentration. From 1 to 0.1 M decreasing of copper concentration the log of copper dissolution current decreases on one magnitude. But from 0.1 to 0.01 M concentration decreasing the log of dissolution current does not decreased so much. This

phenomenon can be explained by low concentration (0.01 M) of sulphate anions. These anions are necessary to combine formed copper ions into copper sulphate to maintain solution electroneutrality.

On the basis of obtained weight and electrochemical the best conditions for copper cementation reaction on mild steel were chosen (mixture of 0.1 M copper and sulphuric acid).

For continues process of copper cementation reaction the new laboratory equipment proposed (Fig. 4) [6].

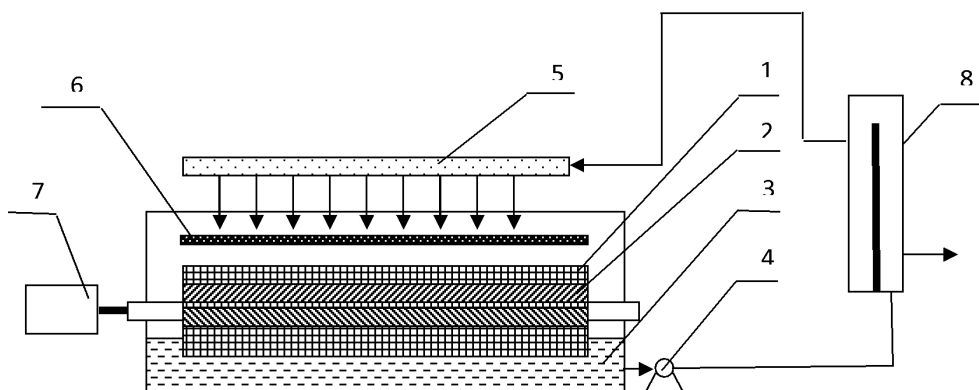


Fig. 4. Laboratory equipment scheme for copper cementation process

Proposed equipment contains drum (1) immersed into container (3) with electrolyte (diluted electrolyte for printed circuit board or copper ore leaching solution). On outer drum surface was coated by magnetic film (1). Thin steel foil stripes hold by magnetic forces on drum surface. When steel stripes completely dissolve they added from special batcher (6). At steel contact with solution in container and sprinkled solution from nozzles (5) the cementation process occurred. Copper powder fall off onto container (3) bottom, where by pump (4) feed up separator (8). Clear solution returned onto nozzles and separated copper powder filtered

and dried. The drum (1) rotates by electric engine (7) for uniform washing of surface by working solution. Used solution pumped off to ferrous sulphate crystallization.

On such equipment we investigate copper cementation process on artificial solution and diluted solutions for print circuit board and leaching solution of copper ore. The final copper concentration reach 0.5–0.3 g/l.

Conclusions: Process of copper cementation process on mild steel stripes was investigated. It was noted that the best copper and sulfuric acid concentration for cementation process are 0.1 M. The new equipment for continuous process of copper cementation proposed.

References:

1. Agrawal R. D., Kapoor M. L. Theoretical considerations of the cementation of copper with iron.//Journal of the South African institute of mining and metallurgy. – 1982. – № 4. – P. 106–111.
2. Бабенко С. А., Пинигин С. А., Тасоев Р. И. Исследование процесса цементации меди железными стружками.//Известия Томского политехнического института им. С. И. Кирова. – 1976. – Т. 75. – С. 92–95.
3. Stankovic V., Šerbula S. and Janceva B. Cementation of copper onto brass particles in a packed bed.//Journal of Mining and Metallurgy. – 2004. – Vol. 40 B (1). – P. 21–39.
4. Pañão Ana S. I., Jorge M. R. de Carvalho, Maria J. N. Correia Copper Removal from Sulphuric Leaching Solutions by Cementation.//Centre of Chemical Processes, Technical University of Lisbon, Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1049–001 Lisbon, Portugal.
5. Nazim Muhammad M. S. Reduction of copper sulphate with elemental iron for preparation of copper nanoparticles. –The Petroleum Institute of United Arab Emirates. – 2011. – 137 p.
6. Заявка U 2015 02808 (3120) Україна МПК (2015.01) C25 C 5/00 Апарат для безперервного вилучення міді із розчинів шляхом цементації. [Текст]/ Лінючева О. В., Григоренко Д. О., Бик М. В., Донченко М. І. (Україна) № U 2015 02808 (3120); заявл. 27.03.15.

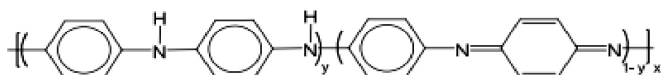
Zhuk Vitalii Petrovich,
National Technical University of Ukraine
"Kiev Polytechnic Institute",
Chemical Technology Faculty, student
Byk Mykhaylo Volodumurovich,
Chemical Technology Faculty, Associative Professor
E-mail: bmv2000@ukr.net
Motronyk Tetiana Ivanivna,
Chemical Technology Faculty, Associative Professor

Electrochemical synthesis and sensor properties of polyaniline (PANI) films of different oxidative state

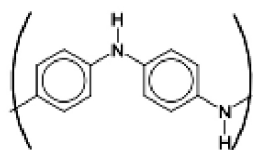
Abstract: Thin polyaniline (PANI) films are known as good optical gas sensors. To improve these properties we have developed new robust transparent PANI films obtained at different electrochemical condition. We demonstrate that PANI films have an increased surface area; give strong, fast and reversible optical sensor responses to ammonia. In case of ammonia–air gas mixtures we demonstrate that the PANI films give linear optical responses to ammonia gas in concentration ranges of 10–114 ppm.

Keywords: polyaniline (PANI), electrochemical oxidation, ammonia sensor, oxidation state.

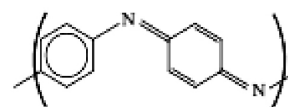
It is well known that a polyaniline term describes a class of compounds that has formula:



Thus chemical structure of PANI contains repeating chains as:



reduced (benzoid, amine) fragment (A);



oxide (chinoide, imine) fragment (B) [1–4].

In the most common case PANI can exist in all intermediate states from completely reduce form to oxide [1–4]. Ratio for abovementioned amine and imine's fragments in PANI can be change by chemical or electrochemical oxidation/reduction [5].

Modern interest for PANI arises after discovering its semi-conductive properties. The fist works of such direction was [6–8].

The common procedure of chemical PANI synthesis includes oxidative aniline polymerization in water solution of inorganic acid [9, 10]. In such conditions insoluble in the most organic solvents powder formed [10, 11], which limits of obtained material application.

Electrochemical synthesis of PANI is the most widely used method of its obtaining without traces of oxidizer. Obtained PANI films have good optical characteristics and conductivity in range of $10^{-10} - 10^3$ S/cm. At such synthesis method one can vary different synthesis parameters (potential, charge, time, pH, ionic strength and electrolyte nature), and complex investigation of polymerization mechanisms and PANI characteristics.

Practical value of such work is in applying of obtained PANI films in electrochromic, electroluminescent and photovoltaic device or as conductive coatings.

Experimental: Electrochemical synthesis of PANI was conducted in three-electrode cell. Reference electrode was Ag/AgCl/Cl⁻. 0.5 M aniline solution in 12 % wt. HCl was used as electrolyte, graphite as counter electrode, working electrode — substrate from Cr with sputtered Au on top. Acid solution was chosen from the reason that in basic form PANI formed non-conducting film.

Results and discussions: Electrochemical PANI synthesis was made in potentiostatic mode at 800, 900 and 1100 mV. Time of film formation was 90, 180 and 300 s. Obtained curves of PANI synthesis at 800 mV. showed on Fig. 1.

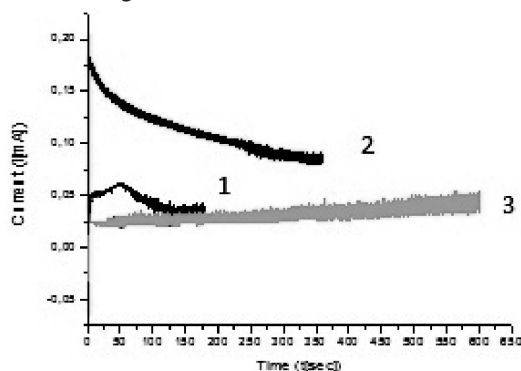


Fig. 1. Chronoammograms for PANI synthesis process at 800 mV.: 1 – 90 s., 2 – 180 s., 3 – 300 s.

First current peak with maximum describe double layer formation, then decay — monomer adsorption and oligomers formation. The next current rise (as it is obviously for specimen obtained during 300 s.) is the evidence of induction period finishing. After that stage the nucleation of PANI semispherical nucleus on electrode surface starts.

For the specimens synthesized at 950 mV time of synthesis was 30, 90 and 180 s. Obtained plot I vs. time showed on Fig. 2.

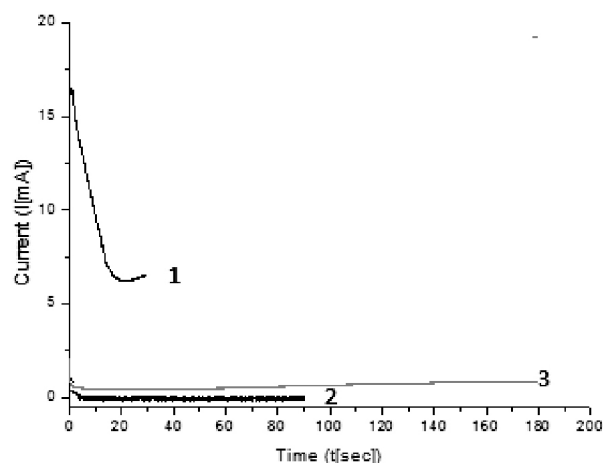


Fig. 2. Chronoammograms for PANI synthesis process at 950 mV.: 1 – 30 s., 2 – 90 s., 3 – 180 s.

As one can see PANI formation at 950 mV. has the same consistent pattern. But has some distinction — double layer formation is faster then for 800 mV., and gradually increasing of current faster also. That is the evidence of faster PANI layer formation on electrode surface.

The time of PANI synthesis at 1100 mV. was chosen the same as for 950 mV. synthesis process. For each time two electrodes was obtained. Result plot for 1100 mV. synthesis shown on Fig. 3.

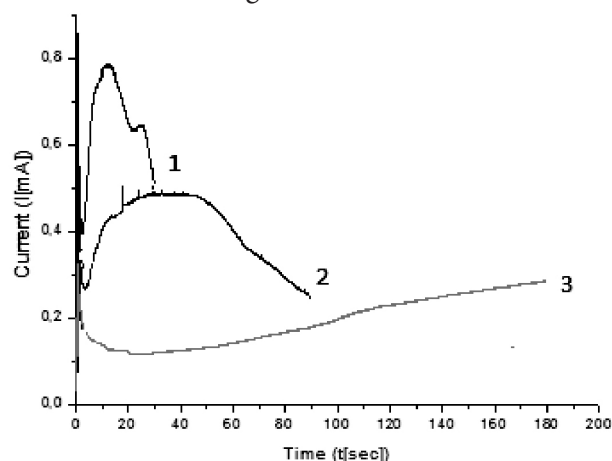


Fig. 3. Chronoammograms for PANI synthesis process at 1100 mV.: 1 – 30 s., 2 – 90 s., 3 – 180 s.

Characterization of obtained materials by cyclic voltammetry (CVA).

From each batch obtained at 800, 950 and 1100 mV. as chosen by one sample and cyclic voltammetry curves obtained (Fig. 4).

Peaks height corresponds to anode and cathode current respectively. All experiments were performed in the same initial solution then activity of acid cations can be neglected. So we can consider that peak height corresponds of electrode resistance decreasing, thus more well-ordered PANI layer formation on contact electrode surfaces.

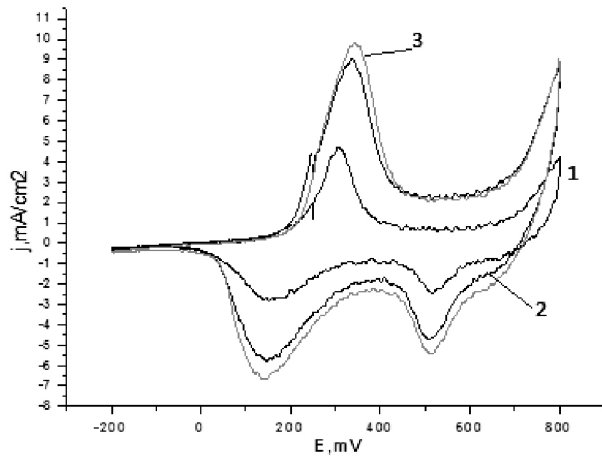


Fig. 4. CVA curves for PANI samples obtained at: 1 – 800, 2 – 950 and 3 – 1100 mV.

Sensor responses for obtained electrode materials.

Sensor responses for obtained PANI samples were obtained at ammonium concentration 10, 19, 38, 76 and 114 ppm. Procedure includes 10 s. without gas, probe injection and response measuring during 10 min. From obtained initial data the calibrating plots for each sample was made (Fig. 5–7) ($B = \Delta R/R_0$).

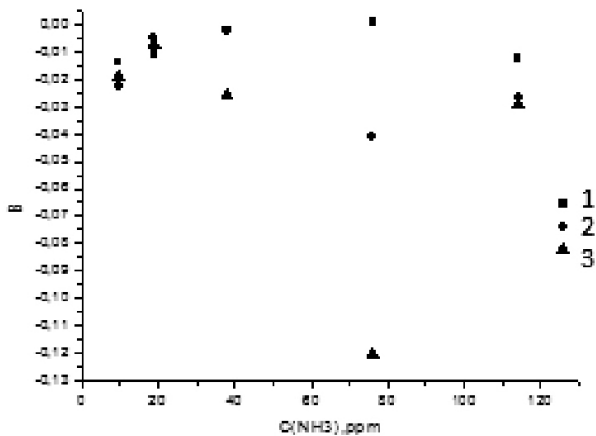


Fig. 5. Calibrating plot for PANI sample obtained at 800 mV.: 1 – 90 s., 2 – 180 s., 3 – 300 s.

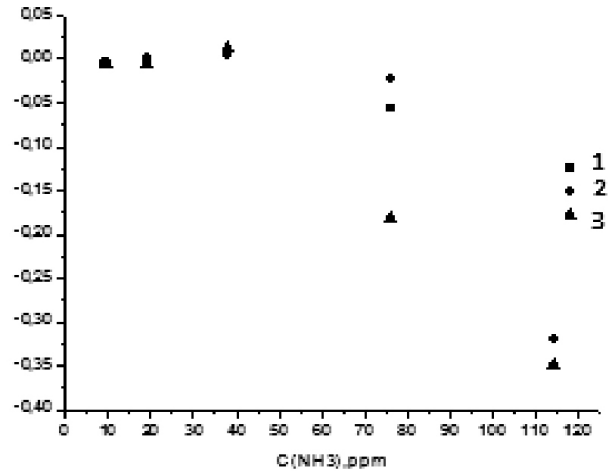


Fig. 6. Calibrating plot for PANI sample obtained at 950 mV.: 1 – 30 s., 2 – 90 s., 3 – 180 s.

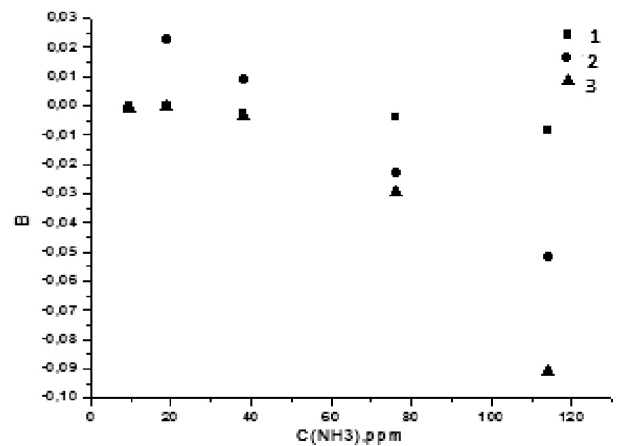


Fig. 7. Calibrating plot for PANI sample obtained at 1100 mV.: 1 – 30 s., 2 – 90 s., 3 – 180 s.

From obtained data is obviously that sensor response for PANI samples obtained at 950 and 1100 mV. is better then for obtained at 800 mV. This can be explaining by greater quantity of active substance and higher degree of oxidation state of sensor material. Tendency of sensor response improving with synthesis time was also shown.

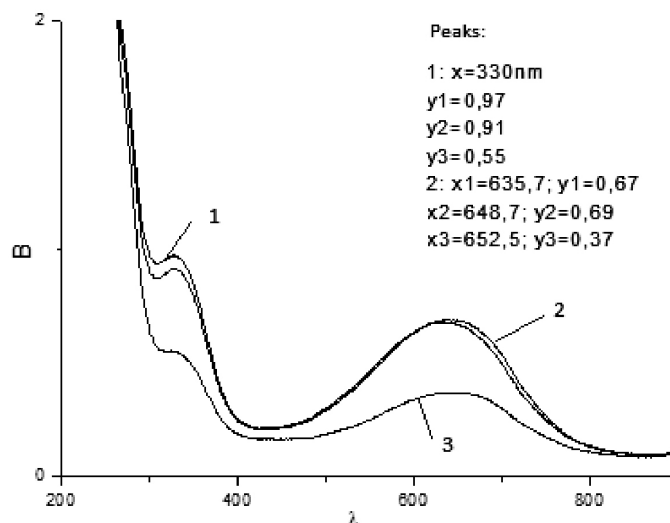


Fig. 8. Spectral properties for PANI samples obtained at: 1 – 800 mV., 2 – 950 mV., 3 – 1100 mV.

Spectral properties of obtained PANI samples

For spectral properties characterization three samples at 800, 950 and 1100 mV. were deposited 30 min., it was a minimal time for films thickness that sufficient for

obtaining the spectral data. Spectral data for obtained materials with peak position characterization shown on Fig. 8.

The quantities of electricity for PANI electrode formation were calculated for all obtained materials (Table 1).

Table 1. – Calculation the electricity quantity for PANI synthesis

Sample at 800 mV.		Sample at 950 mV.		Sample at 1100 mV.	
t, s.	Q, mC.	t, s.	Q, mC.	t, s.	Q, mC.
90	4.9	30	34.43	30	19.3
180	5.85	90	148.2	90	36.12
300	30.89	180	113.22	180	34.47

Conclusions: From sensor response for PANI electrodes obtained at different conditions (potential and deposition time) it is visible that best results has electrode formed at 950 mV. during 180 s. So the

optimal electricity quantity for such electrode formation is 113.22 mC. From the working electrode surface we obtain the optimum current density for PANI electrode formation is 4.25 mA/cm².

References:

1. MacDiarmid A. G. Synthetic metals: a novel role for organic polymers.//Curr. Appl. Phys. – 2001. – Vol. 1. – № 4–5. – P. 269–279.
2. Shimano J. Y., MacDiarmid A. G. Polyaniline, a dynamic block copolymer: key to attaining its intrinsic conductivity?//Synth. Met. – 2001. – Vol. 123. – № 2. – P. 251–262.
3. MacDiarmid A. G., Epstein A. J. Secondary doping in polyaniline.//Synth. Met. – 1995. – Vol. 69. – № 1–3. – P. 85–92.
4. MacDiarmid A. G., Epstein A. J. The concept of secondary doping as applied to polyaniline.//Synth. Met. – 1994. – Vol. 65. – № 2–3. – P. 103–116.
5. Geniès E. M., Boyle A., Lapkowski M., Tsintavis C. Polyaniline: a historical survey.//Synth. Met. – 1990. – Vol. 36. – № 2. – P. 139–182.
6. Langer J. Unusual properties of the aniline black: does the superconductivity exist at room temperature?//Solid State Commun. – 1978. – Vol. 26. – № 11. – P. 839–844.
7. Pohl H. A., Engelhardt E. H. Synthesis and characterization of some highly conjugated semiconducting polymers.//J. Phys. Chem. – 1962. – Vol. 66. – № 11. – P. 2085–2095.
8. Балабанов Е. И., Берлин А. А., Парини В. П., Тальрозе В. Л., Франкович Е. А., Черкашин М. И. Электропроводность полимеров с сопряженными связями.//ДАН СССР. – 1960. – № 134. – С. 1123–1126.
9. Тарасевич М. Р., Орлов С. Б., Школьников Е. И. Электрохимия полимеров. – М.: Наука. – 1990. – 238 с.
10. Geniès E. M., Boyle A., Lapkowski M., Tsintavis C. Polyaniline: a historical survey.//Synth. Met. – 1990. – Vol. 36. – № 2. – P. 139–182.
11. Bhadra S., Khastgir D., Singha N. K., Lee J. H. Progress in preparation, processing and applications of polyaniline.//Prog. Polym. Sci. – 2009. – Vol. 34. – № 8. – P. 783–810.

*Urinov Ulugbek Komiljonovich,
The senior researcher*

*Maksumova Oytura Sitdikovna,
The Doctor of Chemistry, the professor
E-mail: Omaksumovas@mail.ru*

Studying of the complex compounds, formed by molecules of morpholine betaine and urea

Abstract: Monocrystal compound $[\text{OC}_4\text{H}_8\text{N}^+\text{HCH}_2\text{COO}^-]_\infty : [(\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2)_2]_\infty$ is obtained at slow crystallisation from ethanol solution. The structure of a crystal complex is defined by the method of X-ray diffraction analysis.

Keywords: morpholine betaine, synthesis, carbamide, X-ray diffraction analysis, hydrogen bonds, conformation, monoclinic syngony.

Уринов Улугбек Комилжонович,
Старший научный сотрудник-исследователь

Максумова Ойтура Ситдиковна,
доктор химических наук, профессор
E-mail: Omaxsumovas@mail.ru

Изучение комплексных соединений, образованная молекулами морфолинобетаина и мочевины

Аннотация: Монокристалл соединения $[\text{OC}_4\text{H}_8\text{N}^+\text{HCH}_2\text{COO}^-]_2 \cdot [(\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2)_2]_4$ получен при медленной кристаллизации из этанольного раствора. Строение кристаллического комплекса определено методом рентгеноструктурного анализа.

Ключевые слова: морфолинобетаин, синтез, карбамид, рентгеноструктурный анализ, водородные связи, сингония моноклинная.

Комплексные соединения металлов с азотсодержащими и элементоорганическими бетаинами привлекают внимание многих исследователей в связи с тем, что они обладают широким спектром полезных свойств. К настоящему времени синтезирован представительный ряд соединений бетаинов, которые широко используются в медицине в качестве лекарственных, бактерицидных, дезинфицирующих препаратов. Кроме того области применения бетаинов и их производных весьма различны — это текстильные и химические волокна, лаки, краски, средства защиты растений, косметические средства и т. п.

В последние годы к соединениям фосфобетаинов проявляется повышенный интерес многими исследователями мира к их синтезу, строению и реакционной способности. Прежде всего, это обусловлено тем, что карбоксилатные фосфобетаины являются своеобразными аналогами природных аминокислот с широким спектром потенциальных химических и биологических свойств [1, 412–418].

В работе исследованы основные закономерности синтеза, строения и реакционной способности новых карбоксилатных фосфобетаинов на основе третичных фосфинов и непредельных моно — и дикарбоновых кислот, а также фенолятных фосфобетаинов на основе третичных фосфинов и фосфорилированных метиленихинонов [3, 20]. Получена серия новых моно- и дикарбоксилатных фосфобетаинов, структура которых доказана комплексом физических методов, включая метод рентгеноструктурного анализа. Данные РСА фенолятных фосфобетаинов свидетельствуют о наличии сильной межмолекулярной водородной связи между фосфорильной группой и фенольным гидроксидом.

Изучены реакции комплексообразования трех различных карбоксилатных фосфа-бетаинов с хлоридом цинка. Получены новые металлокомплексы, в которых фосфобетаины в зависимости от их строения и соответствующих пространственных ограничений могут выступать как в виде монодентатного лиганда, так и в виде бидентатного мостикового лиганда, причем соотношение металл — лиганд может меняться от 1 : 1 до 1 : 2. Структура всех полученных комплексов доказана методом рентгеноструктурного анализа [4, 20–27].

Синтезированы фосфобетаины в реакции алкилирования высшими галоидными алкилами, а также использования их в качестве моно- и бидентатных лигандов в координационной сфере *d*-металлов с целью получения потенциальных биологически активных субстанций для отечественных лекарственных препаратов [5, 135–138].

Экспериментальная часть. Монокристалл соединения $[\text{OC}_4\text{H}_8\text{N}^+\text{HCH}_2\text{COO}^-] \cdot [(\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2)_2]$ получен при медленной кристаллизации из этанольного раствора.

Строение кристаллического комплекса определено методом рентгеноструктурного анализа (РСА). Наборы отражений получены при 293 К на автодифрактометрах Xcalibur R Oxford Diffraction (CuK_α -излучение, $\lambda = 1,54184$ Е, ω -сканирование, графитовый монохроматор). Экспериментальные данные собраны с помощью программы CrysAlisPro [6]. Поглощение учтено методом «multi-scan» в пакете программ CrysAlisPro. Структуры расшифрованы прямым методом с помощью комплекса программ SHELXS-97 [7] и уточнены полноматричным методом наименьших квадратов

программе SHELXL-97. Все неводородные атомы локализованы в разностных синтезах электронной плотности и уточнены по F^2_{hkl} в анизотропном приближении. Позиции всех атомов Н рассчитаны геометрически и включены в уточнение в изотропном приближении. Монокристалл имеет форму тонкой прозрачной пластинки размером 0,42 x 0,12 x 0,1 мм. Координаты атомов приведены в табл. 1.

Таблица 1. – Основные кристаллографические данные и результаты уточнения структуры комплекса

Параметр	Значение
Температура, К	293
Излучение; λ , Е	CuK $_{\alpha}$; 1,54184
Сингония	Моноклинная
Пр. гр.	<i>P</i> 21
<i>a</i> , Е	7,562(2)
<i>b</i> , Е	12,223(3)
<i>c</i> , Е	13,720(3)
β , град	98,59(3)
<i>V</i> , Е ³	1253,9(5)
<i>Z</i>	4
ρ (выч.), г/см ³	1,405
μ , мм ⁻¹	0,994
Размеры кристалла, мм	0,42 x 0,12 x 0,1
2 θ область (мин, макс), град	3,3 – 75,9
Область <i>h</i> , <i>k</i> , <i>l</i>	-8 < <i>h</i> < 9 -15 < <i>k</i> < 15 -17 < <i>l</i> < 16
Собрано отражений	11602
Независимых отражений	4630
R_{int}	0,049
Отражений с $I > 2\sigma(I)$	4065
Число уточняемых параметров	
GOOF (F^2)	1,09
R_p , wR_2 ($I > 2\sigma(I)$)	0,0904; 0,2867
$\Delta\rho_{max}$, $\Delta\rho_{min}$, e/Е ³	-0,47; 0,66

Координаты атомов и другие параметры комплексных соединений I депонированы в Кембриджском банке структурных данных (CCDC 1032146; deposit@ccdc.cam.ac.uk или <http://www.ccdc.cam.ac.uk>).

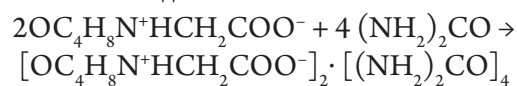
Термическая устойчивость изученных кристаллических образцов определялись на приборе Netzsch Simultaneous Analyzer STA 409 PG, с термопарой К-типа (Low RG Silver) и алюминиевыми тиглями. Все измерения были проведены в инертной азотной атмосфере со скоростью потока азота 50 мл/мин. Температурный диапазон измерений составлял 20–450 °С, скорость нагрева — 5 К/мин. Количество образца на одного измерения 5–6 мг. Измерительная система

калибровалась стандартным набором веществ KNO₃, In, Bi, Sn, Zn, CsCl.

Чистоту синтезированных соединений контролировали методом тонкослойной хроматографии на пластинках Silufol: элюент-бензол-ацетон, проявление – параами йода.

Обсуждение результатов. Приведенный выше анализ литературных сведений показал, что синтезированы и структурно охарактеризованы комплексные соединения фосфатаинов. Комплексы бетаинов с карбамидом являются малоизученными объектами, и структурные данные комплексных соединений на основе морфолинобетаинов с мочевиной в Кембриджском банке практически не имеются.

Реакция присоединения морфолинобетаинов к мочевиным при комнатной температуре в среде этанола протекает легко и с образованием белого кристаллического соединения по схеме:



Вещество хорошо растворяется в воде, диметилсульфоксиде, ацетоне, не растворяется в спиртах.

Общий вид молекулы молекулярного комплексного соединения представлен на рисунке 1. Показано, что морфолиновый фрагмент, входящий в состав молекулы морфолинобетаина расположен в плоскости вертикально, а карбоксилатные группы перпендикулярно.

Как видно из рис. 1 морфолиновые кольца принимают конформацию кресла с CH₂COO — группой в экваториальном положении. Две молекулы морфолинобетаинов связаны с четырьмя молекулами мочевины достаточно прочными водородными связями. Интересно, что в образовании водородной связи участвуют лишь по одному кислородному атому каждого из двух морфолинобетаиновых лигандов, а у мочевины и атом водорода -NH₂ группы и атом кислорода карбонильной группы.

Основные результаты уточнения структуры комплекса, координаты атомов и эквивалентные параметры атомных смещений приведены в табл. 2, основные значения длины связей и величины валентных углов в табл. 3.

В кристаллической ячейке молекулярного соединения присутствуют 6 молекулы, которые объединены за счет межмолекулярных водородных связей между атомами одного кислорода карбоксилатной группы, атомами водородов amino и метиловых групп морфолинобетаина с атомами кислорода карбонильной группы и атомом водорода аминогруппы мочевины.

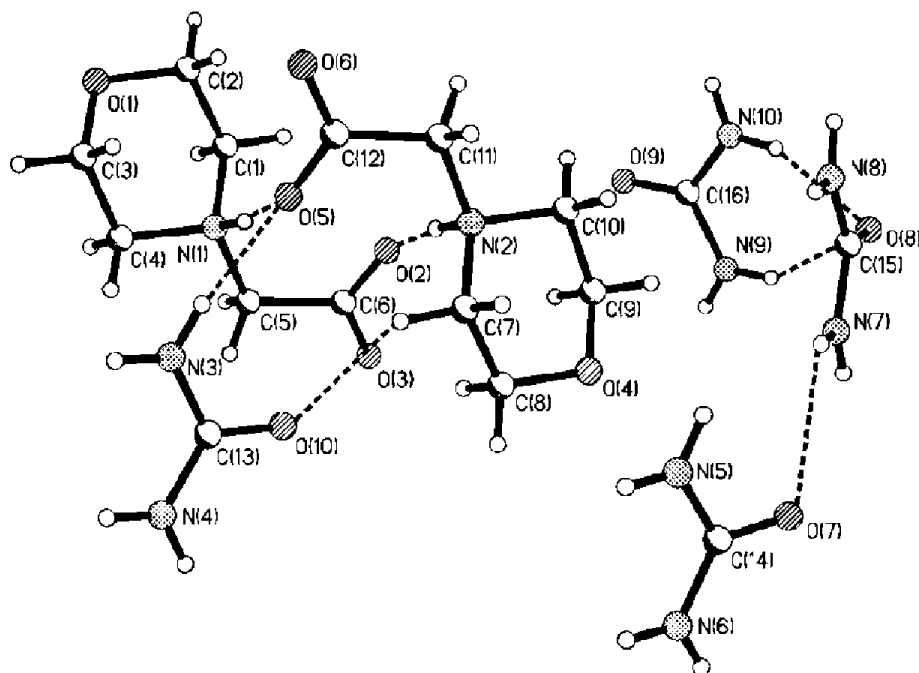


Рис. 1. Структура комплекса

Таблица 2. – Координаты базисных неводородных атомов (C10⁴) и эквивалентные изотропные температурные параметры U_{эки} (E² C10³)

Atom	x	y	z	U _{эки}	Atom	x	y	z	U _{эки}
O (1)	10699 (6)	2052 (5)	10080 (3)	66,1 (16)	C (9)	5548 (8)	4388 (6)	4701 (4)	58 (2)
O (2)	8773 (5)	4177 (3)	6777 (2)	43,5 (10)	C (10)	5199 (8)	3283 (6)	5137 (4)	53,4 (18)
O (3)	10073 (8)	5791 (4)	6819 (3)	65,6 (16)	C (11)	4919 (8)	2304 (4)	6682 (4)	47,1 (16)
O (4)	4337 (6)	5186 (4)	4926 (3)	60,7 (16)	C (12)	5407 (6)	2270 (4)	7791 (3)	37,3 (12)
O (5)	6184 (5)	3077 (3)	8216 (2)	45,0 (11)	C (13)	5283 (7)	5742 (5)	9167 (4)	46 (16)
O (6)	4952 (8)	1414 (4)	8193 (3)	6,70 (16)	C (14)	166 (6)	6534 (5)	4151 (3)	44,1 (14)
O (7)	38,6 (9)	640 (4)	3276 (3)	70,5 (16)	C (15)	3301 (6)	3653 (5)	2010 (3)	45,5 (12)
O (8)	4483 (6)	3659 (4)	1430 (3)	57,4 (11)	C (16)	8567 (6)	3595 (4)	2924 (3)	45,2 (11)
O (9)	65 (6)	3580 (4)	3510 (3)	54,2 (11)	N (1)	9692 (5)	3896 (3)	8769 (3)	39,2 (13)
O (10)	5612 (8)	5789 (4)	8317 (3)	68,4 (16)	N (2)	5287 (5)	3387 (3)	6238 (3)	38,7 (11)
C (1)	10984 (7)	2975 (5)	8549 (4)	46,9 (16)	N (3)	5093 (9)	4742 (5)	9573 (4)	63,7 (18)
C (2)	10575 (10)	1922 (7)	9027 (4)	64 (2)	N (4)	4957 (8)	6603 (5)	9690 (3)	57,5 (16)
C (3)	9412 (8)	2859 (7)	10288 (4)	63 (2)	N (5)	-55 (7)	5623 (5)	4704 (3)	55,4 (16)
C (4)	9779 (7)	3952 (5)	9867 (4)	47,8 (18)	N (6)	117 (8)	7506 (4)	4573 (5)	58,3 (16)
C (5)	10064 (7)	4932 (5)	8337 (3)	44,3 (16)	N (7)	2591 (8)	4621 (5)	2272 (5)	67,5 (17)
C (6)	9605 (6)	4955 (5)	7207 (3)	42,6 (14)	N (8)	2753 (7)	2744 (4)	2436 (4)	56,9 (16)
C (7)	4041 (7)	4244 (5)	6464 (3)	44,3 (16)	N (9)	7876 (9)	4588 (5)	2486 (5)	68,5 (19)
C (8)	4476 (9)	5301 (5)	5949 (4)	55,6 (18)	N (10)	7558 (7)	2722 (4)	2616 (4)	57,1 (16)

Таблица 3. – Основные значения длины связей (E) в комплексе

Связь	d	Связь	d	Связь	d	Связь	d
O (1)–C (2)	1,443 (7)	O (7)–C (14)	1,247 (6)	N (2)–C (10)	1,507 (7)	N (9)–C (16)	1,419 (8)
O (1)–C (3)	1,444 (9)	O (8)–C (15)	1,283 (6)	N (2)–C (11)	1,501 (6)	N (10)–C (16)	1,343 (7)
O (2)–C (6)	1,240 (6)	O (9)–C (16)	1,288 (6)	N (3)–C (13)	1,360 (8)	C (1)–C (2)	1,498 (10)
O (3)–C (6)	1,228 (7)	O (10)–C (13)	1,230 (7)	N (4)–C (13)	1,318 (8)	C (3)–C (4)	1,498 (10)
O (4)–C (9)	1,404 (8)	N (1)–C (1)	1,526 (7)	N (5)–C (14)	1,372 (8)	C (5)–C (6)	1,538 (6)
O (4)–C (8)	1,399 (7)	N (1)–C (4)	1,502 (7)	N (6)–C (14)	1,325 (8)	C (7)–C (8)	1,532 (8)
O (5)–C (12)	1,247 (6)	N (1)–C (5)	1,473 (7)	N (7)–C (15)	1,369 (8)	C (9)–C (10)	1,516 (10)
O (6)–C (12)	1,255 (7)	N (2)–C (7)	1,473 (7)	N (8)–C (15)	1,349 (8)	C (11)–C (12)	1,512 (7)

В межмолекулярных водородных связях морфолин-обетаин-мочевина участвуют O (2)–C (12); O (5)–C (12); N (1)–H; N (2)–H; C (7)–H; C (10)–H связи молекулы морфолин-обетаина. Молекулы морфолин-обетаина посредством четырех водородных связей объединяются в бислои, параллельные плоскости ав. Особенностью рассматриваемых клатратов является то, что каждый бислой состоит из молекул одинаковой хиральности. Молекулы мочевины участвуют также в четырех водородных связях C–O ... H. Одна молекула мочевины связана морфолин-обетаином. Значение угла их валентных углов составляет 168°, а расстояние 2,819Å (табл. 3).

Система внутримолекулярных водородных связей в молекуле морфолин-обетаина имеет некоторую

особенность она не симметрична. Карбоксилатные группы молекулы морфолин-обетаина могут находиться в двух устойчивых состояниях, отличающихся друг от друга поворотом вокруг связей C (6)–O (2) C (12)–O (5) на 126,5°, O (2)–O (5) могут быть обращены в сторону атома HN (1) и HN (2).

Внутри комплекса между двумя молекулами морфолин-обетаина обнаружена слабая межмолекулярная водородная связь N (1)–H (1) ... O (5) и N (2)–H (2) ... O (2) 168° (табл. 3).

Между собой комплексы связаны в слое параллельные плоскости за счет межмолекулярных водородных связей N (3)–H ... O (5); C (7)–H ... O (10); C (10)–H ... O–C (16); N (10)–H ... O (8); N (7)–H ... O (7) (рис. 2, табл. 4, 5).

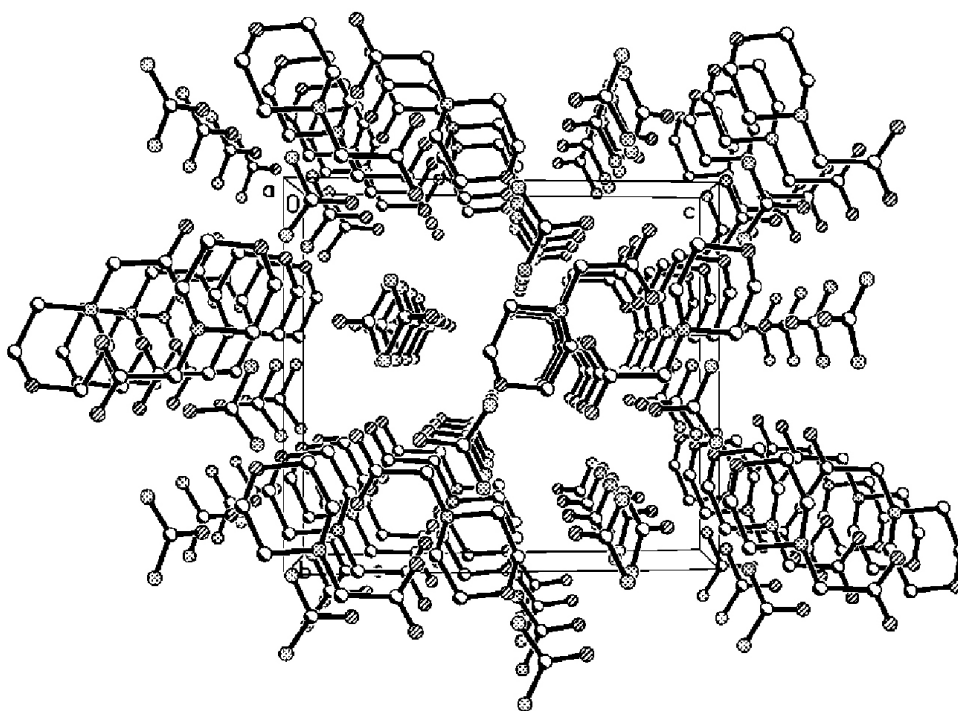


Рис. 2. Упаковка молекул комплекса в элементарной ячейке

Таблица 4. – Основные значения величины валентных углов (град.) в комплексе

Угол	ω	Угол	ω	Угол	ω
C15–O14–C34	109,2 (5)	O14–C34–C21	111,0 (6)	O17–C9–N6	118,7 (6)
C16–O11–C33	109,8 (5)	N5–C10–C12	113,6 (4)	N24–C28–N29	118,4 (4)
C21–N4–C22	108,4 (4)	O2–C12–C10	118,5 (4)	N24–C28–N29	118,4 (4)
C22–N4–C25	111,2 (4)	O7–C12–C10	115,0 (4)	O18–C28–N24	117,9 (5)
C21–N4–C25	112,6 (4)	O2–C12–O7	126,5 (4)	O18–C28–N29	123,7 (5)
O14–C15–C22	111,4 (5)	N5–C13–C16	108,3 (5)	O19–C30–N36	120,5 (5)
C10–N5–C26	110,5 (4)	O11–C16–C13	113,1 (5)	N35–C30–N36	113,3 (5)
N4–C21–C34	110,3 (5)	N6–C9–N20	117,0 (5)	O19–C30–N35	126,2 (5)
C13–N5–C26	109,6 (4)	N5–C26–C33	109,8 (5)	O23–C27–N31	124,1 (5)
N4–C22–C15	110,1 (5)	O17–C9–N20	124,0 (6)	N31–C27–N32	116,1 (5)
C10–N5–C13	112,3 (4)	O11–C33–C26	111,9 (5)	O23–C27–N32	119,7 (6)
N4–C25–C8	113,3 (4)				

Таблица 5. – Геометрические параметры водородных связей в структуре I

Связь		Расстояние, Е		Угол	Координаты атома А
D–H...A	D–H	H...A	D...A	D–H...A, град	
N(1)–H(1)O(5)	0,91	1,92	2,819 (5)	168	–
N(2)–H(2)...O(2)	0,91	1,90	2,801 (5)	168	–
N(3)–H(3)C...O(5)	0,86	2,14	2,958 (7)	159	–
N(5)–H(5)C...O(9)	0,86	2,15	2,995 (7)	167	–
N(5)–H(5)D...O(3)	0,86	2,05	2,896 (6)	166	–
N(6)–H(6)A...O(2)	0,86	2,14	2,962 (6)	160	–
N(6)–H(6)B...O(9)	0,86	2,2	2,961 (7)	148	–
N(7)–H(7)C...O(6)	0,86	2,22	3,003 (8)	152	–
N(7)–H(7)D...O(9)	0,86	2,27	3,020 (8)	146	–
N(8)–H(8)C...O(10)	0,86	2,11	2,948 (7)	164	–
N(8)–H(8)D...O(9)	0,86	2,07	2,871 (7)	155	–
N(9)–H(9)C...O(7)	0,86	2,18	3,011 (9)	163	–
N(9)–H(9)D...O(8)	0,86	2,21	2,977 (8)	148	–
N(10)–H(10)D...O(8)	0,86	2,06	2,87 (7)	157	–
C(1)–H(1)A...O(2)	0,97	2,56	3,107 (6)	116	–
C(1)–H(1)A...O(7)	0,97	2,46	3,205 (7)	133	–
C(7)–H(7)A...O(5)	0,97	2,49	3,046 (6)	116	–
C(7)–H(7)A...O(10)	0,97	2,49	3,246 (7)	135	–

Таким образом данные рентгеноструктурного анализа показывают, что в кристаллической ячейке соединения присутствуют шесть молекулы, которые объединены за счет межмолекулярных водородных связей

между одним атомом кислорода карбоксилатной группы, атома водородов amino- и метиловых групп морфолинобетайна с атомами кислорода карбонильной групп и водородом аминогруппы мочевины.

Список литературы:

1. Галкин В. И., Бахтиярова Ю. В., Сагдиева Р. И., Галкина И. В., Черкасов Р. А., Криволапов Д. Б., Губайдуллина А. Т., Литвинов И. А. Синтез и свойства фосфобетаиновых структур. III. Фосфобетаины на основе третичных фосфинов и α , β -непредельных карбоновых кислот. Синтез, строение и химические свойства. // Журн. общ. химии. – 2002. – Т. 72. – Вып. 3.
2. Бондарь М. С., Хусаинова Н. Ф., Стахеев В. В., Бахтиярова Ю. В. Синтез новых фосфобетаинов на основе трициклогексилфосфина и непредельных карбоновых кислот. // VII Научная конференция молодых ученых, аспирантов и студентов научно-образовательного центра Казанского государственного университета «Материалы и технологии XXI века». – Казань, 2007.
3. Бондарь М. С., Стахеев В. В., Сагдиева Р. И., Бахтиярова Ю. В., Галкина И. В., Галкин В. И. Синтез фосфобетаинов на основе 1,2-бис (дифенилфосфино)этана и непредельных карбоновых кислот. // IX научная школа-конференция по органической химии. – Москва, 2006.
4. Галкина И. В., Мельникова Н. Б., Бахтиярова Ю. В., Стахеев В. В., Галкин В. И., Жильцова О. Е., Жукова О. В., Егорова С. Н. Взаимодействие алкилированных фосфобетаинов с липидными компонентами биомембран. // Фармация. Раздел: Технология лекарственных средств. – 2010. – № 2.
5. CrysAlisPro, Version 1.171.33.40, – 2007. – Oxford Diffraction, UK.
6. Sheldrick G.M. // Acta Crystallogr. – 1990. – A 46. – P. 467.
7. Sheldrick G.M. SHELXL-97. Program for the Refinement of Crystal Structures. University of Gottingen, – Germany, 1997.

*Yahshieva Hurniso Shavkatovna,
teacher, Jizzakh State Pedagogical Institute n. a. A. Kadiri*

*Smanova Zulayxo Asanaliyevna,
Ph. D. Assoc. Chemistry Department,
National University of Uzbekistan n. a. Ulugbek*

*Yahshieva Zuhra Ziyatovna,
Ph. D. Art. Ven. Jizzakh State Pedagogical Institute n. a. A. Kadiri*

*Tozhiboev Bakhtiyor Khamidovich,
Master, National University of Uzbekistan n. a. Ulugbek
E-mail: Yaxshiyeva67@mail.ru*

New immobilized reagent for determination of lead

Abstract: Designed express and sensitive method for the determination of lead using immobilized on a fibrous carrier organic reagent triphenylmethane series methylthymol blue.

Keywords: sensitivity, selectivity, rapidity, complexation, the sorbent.

*Яхишева Хурнисо Шавкатовна,
преподаватель Джизакского государственного
педагогического института им. А. Кадыри*

*Сманова Зулайхо Асаналиевна,
к. х. н., доц. Химического факультета,
Национальный Университет Узбекистана им. М. Улугбека*

*Яхишева Зухра Зиятовна,
к. х. н., ст. преп. Джизакского государственного
педагогического института им. А. Кадыри*

*Тожибоев Бахтиер Хамидович,
магистр, Национальный Университет
Узбекистана им. М. Улугбека
E-mail: Yaxshiyeva67@mail.ru*

Новый иммобилизованный реагент для определения свинца

Аннотация: Разработаны экспрессный и чувствительный метод определения свинца с помощью иммобилизованного на волокнистый носитель органического реагента трифенилметанового ряда метилтимолового синего.

Ключевые слова: чувствительность, избирательность, экспрессность, комплексообразование, сорбент.

В настоящее время интенсивно развиваются методы с использованием иммобилизованных органических реагентов на различных типах носителей для определения тяжелых и токсичных металлов. Анализ литературных данных [1–3] показывает, что новое научное направление, связанное с применением в химическом анализе реагентов, иммобилизованных на поверхности различных носителей, является весьма перспективным. Такие реагенты повышают чувствительность и избирательность определения многих элементов.

Снижение предела обнаружения достигается концентрированием определяемых ингредиентов из относительно большого объема раствора в фазе сорбента. В отличие от экстракционного концентрирования,

сорбционные методы не требуют использования органических растворителей, а потому безопасны для здоровья [4]. Сами сорбенты нетоксичны и хорошо отделяются от раствора фильтрованием, что делает анализ более экспрессным.

Целью работы явилась разработка экспрессной и чувствительной методики определения свинца с помощью иммобилизованного на волокнистый носитель органического реагента трифенилметанового ряда метилтимолового синего. Благодаря своей селективности, избирательности и хорошей растворимости комплексов в воде данный реагент нашёл свое применение при анализе свинца в присутствии других металлов. В качестве носителей для

иммобилизации использовали волокнистые сорбенты, модифицированные различными анионообменными группами. Из известных волокон наиболее подходящим выбран сорбент СМА-1, модифицированный гексаметилендиамином, при этом цвет сорбента, иммобилизованного органическим реагентом, меняется от бежевого до розового. Предложенный нами механизм иммобилизации органических реагентов на твердых носителях подтвержден данными ИК-спектроскопии. Подобраны оптимальные условия реакции комплексообразования свинца с иммобилизованным реагентом (ИММТС), показана возможность спектрофотометрического определения свинца, при этом установлена зависимость полученных данных от различных факторов (концентрация реагента, время иммобилизации, рН среды и другие), в то же время определены и рассчитаны некоторые физико-химические характеристики полученных комплексов. Оптимизированы условия селективного спектрофотометрического определения свинца (II) в присутствии посторонних катионов и мешающих ионов. Улучшение избирательности обусловлено тем, что при иммобилизации органические реагенты благодаря геометрическим особенностям закрепления лиганда на поверхности носителя в ряде случаев изменяют свои комплексообразующие свойства, например дентатность. Можно полагать, что модифицированные сорбенты наиболее эффективно извлекают ионы металлов, которые образуют

с иммобилизованным реагентом ионные ассоциаты или комплексы с соотношением металл: лиганд, равным 1 : 1. В этом случае сводятся к минимуму стерические затруднения, обусловленные фиксацией лиганда на поверхности сорбента.

Методами молярных отношений и изомолярных серий найден состав комплекса, найдены метрологические и аналитические параметры. Анализируя связи между органическим реагентом и носителем установлено, что функционально-аналитические группы реагентов, ответственные за комплексообразование не участвуют в образовании ковалентной связи с полимерным носителем, они лишь только образуют комплексы с ионами свинца.

Динамику изменения сорбции ионов свинца на анионите СМА-1, иммобилизованном МТС изучали определением скорости сорбции ионов свинца исследовали методом ограниченного объема раствора. Для этого в серию пробирок с навесками сорбента массой 0,1 г. вводили 10 мл. модельного раствора с определенной концентрацией и выдерживали от 2 мин. до 1-го часа при постоянном помешивании. Через определенные промежутки времени жидкие фазы подвергались анализу фотометрическим способом, как это описано ранее. Кинетику сорбции изучали при выбранном оптимальном значении рН. Значение рН в растворах устанавливали 0,1 н. раствором хлористоводородной кислоты, уксусной кислотой и разбавленным раствором аммиака.

Таблица 1.

время, мин.	2	4	6	8	10	15	25	30	45	60	100
ΔА	0,12	0,18	0,20	0,22	0,225	0,225	0,22	0,225	0,22	0,22	0,22
ΔА	0,18	0,21	0,30	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	–	0,32	–

Из результатов видно, что для достижения максимального извлечения свинца при оптимальном значении рН, необходимо 10–15 мин., независимо от исходной концентрации ионов свинца в жидкой фазе. При большем времени контакта степень извлечения остается постоянной, что свидетельствует об установлении сорбционного равновесия.

Речные, морские, минеральные воды, рассолы, сточные воды представляют собой многокомпонентные системы, в которых макрокомпонентами являются ионы калия и натрия, а анионный состав макрокомпонентов — хлориды, сульфаты и в меньшей степени нитраты. Поэтому важно знать влияние матрицы анализируемого объекта на характер сорбции микрограммовых количеств свинца.

Нами изучалось влияние хлорида натрия, нитрата натрия, сульфата натрия. Методика определения расщепления свинца была такая же, что и во всех проведенных ранее экспериментах. Результаты исследования показали, что хлорид натрия и нитрата натрия практически не влияют на сорбцию свинца до концентрации 7,5 мг/мл. Для сульфата натрия снижение степени сорбции кобальта наблюдается уже при концентрациях 4,5 мг/мл. Такое поведение может быть объяснено возможностью образования ионами свинца в среде сульфатов анионных сульфатных комплексов.

Таким образом, снижение предела обнаружения достигается сорбционным концентрированием определяемого металла из относительно большого объема раствора в фазе сорбента. В отличие от экстракционного

концентрирования, сорбционные методы не требуют использования органических растворителей, а потому безопасны для здоровья. Сами сорбенты нетоксичны и хорошо отделяются от раствора фильтрованием, что делает анализ более экспрессным.

Разработанные нами методики сорбционно-фотометрического определения в водах свинца (II) по чувствительности отвечают требованиям санитарного контроля питьевых вод и могут быть применены к различным объектам, содержащим свинец.

Список литературы:

1. Умланд Ф., Янсен А., Тириг Д., Вюнш Г. Комплексные соединения в аналитической химии. Теория и практика применения. – М.: Мир, 1975. – 531 с.
2. Bingol Haluk, Atalay Tefik. Исследование кинетики реакции комплексообразования двухвалентного кобальта с 2-бензоилпиридин-4-фенил-3-тиосемикарбазоном и кинетико-спектрофотометрическое определение кобальта.//Acta Ciem. Yndica Chem. – 1988. – v.42, – № 4. – P. 241–252. Цит. по РЖХим. 24 Г10, 2007.
3. Золотов Ю. А., Иванов В. М. Химические тест – методы анализа. – М., 2002. – 304 с.
4. Савин С. Б., Дедкова В. И., Швоева О. Ш.//Успехи химии. – 2000. – Т. 69. – № 3. – С. 203–210.
5. Сманова З. А. Разработка сорбционно – фотометрических методов анализа с использованием иммобилизованных органических реагентов.//Вестник НУУз. – Ташкент, 2010. – № 4. – С. 67–71.

Section 9. Electrical engineering

*Klimov Pavel Leonidovich,
Irkutsk National Research Technical University,
Master of engineering, engineer of relay protection
of Ltd «Engineering Center “Irkutskenergo”»
E-mail: klimov.pavel.l@gmail.com*

*Tushkov Denis Borisovich,
Irkutsk National Research Technical University,
Master of engineering, deputy chief of production
and economic department of JSC «Irkutskenergo»
E-mail: Tushkovdenis@mail.ru*

General solutions of the issues protection and automation generating units in grid with distributed generation

Abstract: In this paper the generalization of experience in the design and operation of electric power plants in distribution networks. The basic wiring diagram and analyze the composition of the data protection settings.

Keywords: small power engineering, distributed generation, generating installation, inverter instantaneous overcurrent, overcurrent protection.

*Климов Павел Леонидович,
Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет,
магистр технических наук, инженер отдела релейной защиты
и электроавтоматики ООО «Инженерный центр “Иркутскэнерго”»
E-mail: klimov.pavel.l@gmail.com*

*Тушков Денис Борисович,
Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет,
магистр технических наук, заместитель начальника
производственно-экономического отдела ОАО «Иркутскэнерго»
E-mail: Tushkovdenis@mail.ru*

Общие решения вопросов состава защит и автоматики генерирующих установок в сетях с распределенной генерацией

Аннотация: В статье проведено обобщение опыта проектирования и эксплуатации электроэнергетических установок в распределительных сетях. Рассмотрены основные схемы подключения и проанализирован состав защит данных установок.

Ключевые слова: малая энергетика, распределенная генерация, генерирующая установка, инвертор, токовая отсечка, максимальная токовая защита.

Малая энергетика — направление энергетики, связанное с получением независимых от централизованных сетей тепла и электричества. Характерной чертой установок в малой энергетике являются компактные размеры генераторных блоков и, как правило, мобильность конструкций.

В электроэнергетике к малым электростанциям принято относить электростанции мощностью до 50 МВт. с установками единичной мощностью до 25 МВт. В этой связи можно выделить следующие подклассы [1]:

- микро электростанции мощностью до 100 кВт;

- мини электростанции мощностью от 100 кВт. до 1 МВт.;
- малые электростанции мощностью > 1 МВт.

Наряду с термином «малая энергетика» применяются понятия «локальная энергетика», «распределенная энергетика», «автономная энергетика» и «распределенная генерация энергии». Последнее понятие определяет, как производство энергии на уровне распределительной сети или на стороне потребителя, включенного в эту сеть.

Суммируя мнения экспертов малую энергетику можно определить так [1]:

1) «Малая энергетика» обычно включает в себя локальные, т. е. расположенные в непосредственной близости от потребителя, генерирующие установки. Главный признак принадлежности установок малой (автономной, распределенной) энергетике — независимость от районных энергокомпаний, являющихся монополистами на рынке.

2) Единичная мощность установки на объекте малой энергетике не превышает 25 МВт, для котельных — 20 Гкал/час. При этом на одном объекте может быть установлено несколько установок и суммарная мощность может быть значительной.

3) Заказчиками строительства объектов малой энергетике выступают, как правило, предприятия разных отраслей экономики, бюджетные организации, различные административные образования (области, города).

4) Генерирующие компании (РАО ЕЭС, ТГК, ОГК, независимые генерирующие компании) также строят объекты малой энергетики, но их число не велико.

Главной особенностью, отличающей генераторов с микротурбинами от обычных тепловых электростанций и определяющей устойчивость генератора, является то, что газовая турбина имеет значительно меньший момент инерции, чем паровая, поэтому механическая постоянная инерции генератора и турбины оказывается меньше, чем у аналогичных турбогенераторов с паровой турбиной, примерно в 1,5–2 раза. Следовательно, нарушение устойчивости происходит при меньшем возмущении. Особенностью микротурбинных установок является скорость вращения турбины 45000–96000 об/мин. При этом, между турбиной и генератором отсутствует редуктор, снижающий обороты до 3000 об/мин. Генератор непосредственно соединен с турбиной и выдает напряжение переменного тока частотой в сотни герц. Это напряжение выпрямляется и затем с помощью инвертора преобразуется в напряжение промышленной частоты 50 Гц, 400 В.

Для решения вопроса о составе защит рассмотрим основные схемы подключения генерирующих установок в распределительной сети: схема подключения генерирующей установки со вставкой постоянного тока (рис. 1) и «классическая» схема подключения (рис. 2).

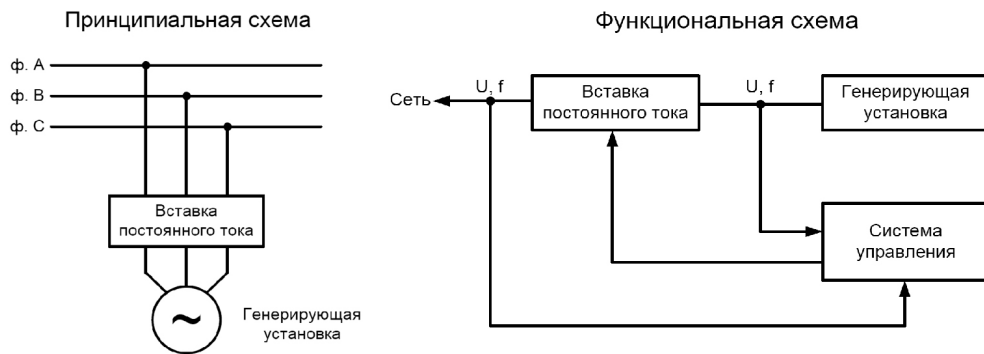


Рис. 1. Генерирующая установка со вставкой постоянного тока: принципиальная и функциональная схемы

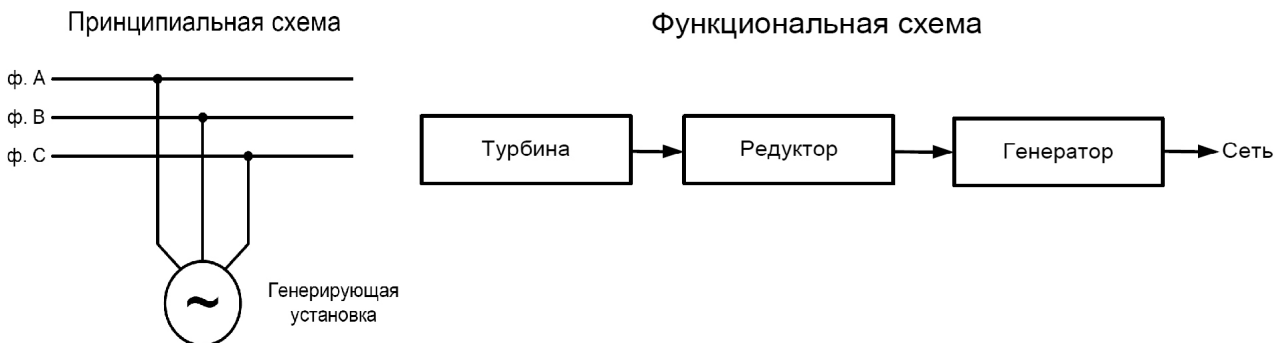


Рис. 2. «Классическая» генерирующая установка: принципиальная и функциональная схемы

В качестве генерирующей установки, подключенной по схеме рис. 1 может выступать как газотурбинная, газопоршневая, газодизельная, дизель-генераторная установка, так и установки солнечной и ветряной энергетики и др.

Следующая модель, так называемая «классическая» схема подключения генерирующей установки, представлена на рис. 2.

В качестве генерирующей установки, подключенной по схеме рис. 2 может выступать газотурбинная, газопоршневая, газодизельная, дизель-генераторная установка.

Рассмотрим защиту генерирующей установки, показанной на рис. 1.

Инвертор имеет защиты от перегрева, перегрузки и аварии по выходному напряжению, а также автоматическое повторное включение (АПВ).

Защита от перегрева. При нагреве радиатора охлаждения свыше 70°C защита срабатывает на сигнал. При нагреве свыше 80°C защита срабатывает на отключение. Автоматическое включение инвертора происходит при снижении температуры.

Защита от перегрузки. При превышении выходным током номинального значения и до $1,2I_{\text{ном}}$ защита срабатывает на световой сигнал. При значении выходного тока от $1,2I_{\text{ном}}$ до $1,4I_{\text{ном}}$ защита срабатывает на световой сигнал и звуковой сигнал и инвертор отключается с выдержкой времени 20 сек. При значении выходного тока от $1,4I_{\text{ном}}$ до $1,6I_{\text{ном}}$ защита срабатывает на звуковой сигнал и инвертор отключается с выдержкой времени 5 сек. При значении выходного тока свыше $1,6I_{\text{ном}}$ защита срабатывает на световой и звуковой сигнал, и инвертор отключается с выдержкой времени 2 сек.

Защита от аварии по выходному напряжению. При отсутствии выходного напряжения в течение времени более 7 мсек. инвертор отключается от нагрузки, при этом также срабатывает световой сигнал. При восстановлении выходного напряжения инвертор автоматически подключается к нагрузке через 10 сек.

Автоматическое повторное включение (АПВ). После отключения защитой от перегрузки запускается автоматическое повторное включение (АПВ) и спустя выдержку времени 10 сек. инвертор автоматически включается. Если перегрузка не устранена, то после третьего повторного включения инвертор отключается на 1 час, затем АПВ вновь его включает. При наличии перегрузки процесс работы защиты и АПВ будет многократно повторяться с периодичностью 1 час.

Для модификации инвертора со встроенным автоматическим байпасом при любом отключении инвертора нагрузка переключается на сеть переменного тока 220 В. При этом время переключения составляет не более 20 мсек.

Защита генератора (рис. 1) содержит следующий состав [2]: токовая отсечка (ТО), максимальная токовая защита (МТЗ), защита от минимального напряжения.

Токовая отсечка. Защиту необходимо ставить направленную, реагирующую на токи, протекающие в том или ином направлении.

Максимальная токовая защита. Защиту необходимо отстраивать от допустимого рабочего тока кабеля. Так как это теоретический рабочий ток, с учетом всех возможных перспектив, перегрузок и пр., который может протекать по линии. При таком подходе защиту не придется пересчитывать и пересматривать. Исходя из этого, при достаточной чувствительности защита будет надежна, однако, если чувствительность не удовлетворяет требованиям, то допустимо принять максимальный расчетный ток.

Защита минимального напряжения. При работе параллельно с системой установка должна отключаться защитой минимального напряжения при КЗ или исчезновении напряжения со стороны энергосистемы. Напряжение срабатывания принимается порядка $70\% U_{\text{ном}}$. Выдержка времени защиты на отключение устанавливается 0,5–1,5 сек.

Кроме того, необходима установка логической защиты шин (ЛЗШ). При коротком замыкании на отходящем фидере пускаются защиты (срабатывают токовые реле) на этом фидере и на питающих элементах секции (ввод трансформатора или секционный выключатель). При КЗ на отходящем фидере по факту пуска его защиты блокируется отключение питающих элементов без выдержки времени. При КЗ на шинах расщепленного устройства защиты отходящих фидеров не пускаются, и при пуске защиты питающего элемента разрешается ее работа без выдержки времени на отключение.

Важно помнить, что генерирующие установки с преобразовательными устройствами не являются источниками ЭДС, а являются источниками тока [3], поэтому не зависимо от внешнего сопротивления выдают в сеть только свой номинальный ток (или $1,1 \div 1,2 I_{\text{ном}}$).

Защиты и электроавтоматика для «классического» генератора [2] (рис. 2):

- дифференциальная защита с действием на отключение выключателя генератора, гашение поля статора и останов турбины;

- защита от однофазных замыканий на землю в обмотке статора на отключение выключателя генератора, гашение поля статора и останов турбины;
- защита от двойных замыканий на землю, одно из которых возникло в обмотке статора, а второе — во внешней сети на отключение выключателя генератора, гашение поля статора и останов турбины;
- МТЗ с комбинированным пуском напряжения с независимой характеристикой и двумя выдержками времени, с действием с первой выдержкой времени на отключение секционного выключателя, со второй — на отключение генератора;
- сигнализация симметричной перегрузки обмотки статора (с выдержкой времени);
- сигнализация замыканий на землю, выполненная на принципе измерения напряжения нулевой последовательности в обмотке разомкнутого треугольника трансформатора напряжения генератора;
- защита от обратной мощности (при переходе генератора в режим электродвигателя в случае однофазной ГТУ) с действием на отключение выключателя генератора;
- защита от потери возбуждения с действием на отключение выключателя генератора;
- газовая защита (при наличии трансформаторов между генератором и сборными шинами) с действием на отключение генератора, гашение поля статора и останов турбины;
- на случай отсутствия напряжения в энергосистеме для пуска генератора (электростанции) должен предусматриваться дополнительный ввод на шины собственных нужд от стороннего источника (дизель генератора) с устройством автоматического ввода резерва (АВР) между основным и дополнительным вводом;
- устройство резервирования отказов выключателя УРОВ с действием на отключение выключателя генератора (или выключателя трансформатора со стороны ВН);
- система автоматического управления турбины;
- система возбуждения (АРВ), как правило, пропорционального типа, стремящаяся поддерживать постоянное напряжение на выводах генератора. Система АРВ генератора при подключении номинальной нагрузки не должна допускать снижение напряжения более чем на 20 % от номинального в течение 2 сек. Допускается снижение напряжения в пределах 40 % от номинального напряжения турбогенератора в течение 0,1 сек.;
- устройства синхронизации на выключателе генератора;

- защита по снижению частоты ($f <$) отключает генератор от энергосистемы с выдержкой времени 0,1 сек. с уставкой по частоте равной 49,5 Гц.;
- защита по повышению частоты ($f >$) отключает генератор от энергосистемы с выдержкой времени 0,1 сек. с уставкой по частоте равной 50,5 Гц.

При проектировании малых электростанций необходимо предусмотреть установку делительной автоматики, как дополнительного средства защиты потребителя от аварийных процессов в энергосистеме. Эта автоматика при тяжелых авариях в энергосистеме отключает линии или трансформаторы, которыми потребитель и питающая его станция связаны с энергосистемой, сохраняя тем самым питание потребителя от этой электростанции. Если электростанция не рассчитана на покрытие всей нагрузки потребителя, то одновременно с делением отключается соответствующая часть нагрузки, содержащая наименее ответственные электроприемники. Требуемая структура и параметры делительной автоматики определяются при расчетах электромеханических и электромагнитных переходных процессов с учетом газотурбинных генераторов, электрических сетей, электроприемников и др.

В заключении выделим следующие рекомендации:

- Проект защиты инвертора должен учитывать последствия, к которым может привести та или иная неисправность. Чтобы не прерывать технологический процесс, иногда необходимо снизить уровень защиты для вспомогательных устройств, например при перегрузках можно предусмотреть не отключение, а лишь подачу предупредительного сигнала. Важные вспомогательные устройства нужно резервировать.
- Величины уставок имеют рекомендательный характер, и на стадии проектирования и в условиях эксплуатации должны быть скорректированы, с учетом функциональных особенностей устройств завод-изготовителей и технологического процесса.
- На электростанциях малой энергетики предусмотреть установку делительной автоматики, как дополнительное средство защиты потребителя от аварийных процессов в энергосистеме.
- Основная концепция при построении защиты и автоматики генерирующих установок распределенной генерации — собственное спасение при аварии. Рассматривать малую энергетику, в целом, как средство поддержки частоты и возлагать на нее участие в противоаварийных мероприятиях в энергосистеме нельзя. Однако в настоящее время существуют установки

способные участвовать в регулировании активной и реактивной мощности, частоты и напряжения — это современные модели ветроустановок (например, ветроустановки компании Enercon).

Список литературы:

1. Михайлов А. Малая энергетика России. Классификация, задачи, применение./А. Михайлов, А. Агафонов, В. Сайданов//Новости электротехники. – 2005. – № 5.
2. Руководящие указания по релейной защите. – Вып. 7. Дистанционная защита линий 35–330 кВ. – М.: Энергия, 1966. – 172 с. черт.
3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: Гардарики, 2002. – 638 с.
4. Акулик Л. Порядок присоединения генерирующих мощностей к электрическим сетям ОАО «Ленэнерго». – Газинформ. – 2003. – № 3. – С. 5–8.
5. Правила технической эксплуатации электростанций собственных нужд объектов ОАО «Газпром». – ВРД 39–1.10–071 – 2003 (утв. ОАО «Газпром» 11.12.2002).
6. Федосеев А.М. Релейная защита электроэнергетических систем: Учебное пособие для ВУЗов. Репр. воспр. Изд. 1984 г. – М.: Издательство МЭИ, 2004. – 520 с.
7. Jenkins N., Allan R., Crossley P., Kirschen D., Strbac G. Embedded Generation. The Institution of Engineering and Technology, – 2008.
8. Кройзел Й. Запрягая ветер./Й. Кройзел//АББ Ревю 2 – 2007. – С. 33–38.

Contents

Section 1. Biology	3
<i>Ibragimova Aynur Masim, Nabiyeva Fatmakhanum Khalid,</i> <i>Ibragimov Aliyar Shahmardan</i> New taxons for the flora Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan	3
<i>Marchik Lyudmila Antonovna, Martynenko Olga Sergeevna</i> Effectiveness of different variants of getting sportsmen's skin extract for identifying the concentration of lactate	7
<i>Popova Tatiana Vladimirovna, Mukanova Alia Mapikovna</i> Conditions d, infirmieres travail comme facteur de risque pour la santé	9
<i>Reymbaeva Roza Saparbaevna, Ernazarova Raya,</i> <i>Tadjibaeva Muyassar Karimbaevna</i> Research of regulation of a warm rhythm at the population in conditions Republics of Karakalpakstan	10
<i>Serekeeva Gulayim Abdiganievna, Mambetullaeva Svetlana Mirzamuratovna,</i> <i>Davletmuratova Venera Begdullaevna, Kayipov Kidirbay Pakhratdinovich,</i> <i>Seytnazarov Sulayman Kutlimuratovich</i> To the question of protection animal and flora southern Aral Sea area	13
<i>Shemshura Olga Nikolaevna, Ismailova Elvira Takeshevna,</i> <i>Seitbattalova Ajnur Islamovna, Bekmakhanova Nadiya Ermukhanovna</i> Effect of plant extracts on morphology of different soybean pathogen	17
Section 2. Mathematics	20
<i>Dergachev Victor Mihailovich, Lelyavin Sergey Nikitovich</i> Design to algebraic K-functors	20
Section 3. Medical science	23
<i>Karpenko Svetlana Fedorovna, Galimzyanov Halil Mingalievich</i> Condition of lipid peroxidation and Catalase activity levels in patients of different ages with Q fever	23
<i>Sobirova Salomat Jumanazarovna, Saidahmedova Zuhra Otahonovna,</i> <i>Rahmonova Dilbarxon</i> Occurrences of diabet in Aral Sea region, Khorezm distrikt	26
<i>Yusupov Anvar Sabirdjanovich, Agzamhodjaev Talat Saidalimovich,</i> <i>Fayziev Otabek Yakupdjanovich, Mamatkulov Isfandiyor Abdurahmanovich,</i> <i>Avazov Jasurbek Husinovich</i> Research of a hormone of stress-cortisol and concentration of blood sugar for an estimation efficiency anesthesia	29
Section 4. Mechanics	32
<i>Yuldashev Adash, Pirmatov Shamshod Turgunbaevich,</i> <i>Minarova Nigora Xudayberganovna</i> The Equation of balance of flexible round plates	32
Section 5. Agricultural sciences	36
<i>Likar Yaroslav Alexeevich</i> Ecological features of development and distribution of main polyphagous pests in forest steppe of Ukraine	36
<i>Mahmatmurodov Alisher Ulmasovich, Muminov Komil Muminovich</i> The influence of different forms and norms of phosphate on the yield of maize and winter wheat on eroded sierozems	39

Section 6. Technical sciences	43
<i>Zatuchnyy Dmitriy Aleksandrovich</i>	
Multivariate analysis of existing methods of information transmission in the automatic dependent surveillance	43
<i>Ibrahimov Rafiq Salman oqlu</i>	
Shift of the semisubmersible drilling rig from the well center under the influence of constant force	45
<i>Ogandzhanian Gagik Sergeevich, Ogandzhanian David Gagikovich</i>	
The main problems of multilayer outer brick walls with tile efficient insulation in mass housing construction in Russia and their innovative solutions	47
<i>Hoshimov Fozildzhon Abidovich, Rakhmonov Ikromdzhon Usmonovich</i>	
Analysis of the optimal energy indicators of electric arc furnace	52
Section 7. Physics	55
<i>Vorotyntseva Irina, Martsenyuk Nataliya</i>	
Minimization of the numerical errors in the dynamic models of large particles	55
<i>Nazila Bagir Soltanova</i>	
Problems of physics in the Middle Ages in the East	59
Section 8. Chemistry	64
<i>Grigorenko Dmutro Oleksandrovich, Byk Mykhaylo Volodumurovich</i>	
Investigation of copper cementation process by iron from used electrolytes and ore leaching solutions	64
<i>Zhuk Vitalii Petrovich, Byk Mykhaylo Volodumurovich,</i>	
<i>Motronyk Tetiana Ivanivna</i>	
Electrochemical synthesis and sensor properties of polyaniline (PANI) films of different oxidative state	67
<i>Urinov Ulugbek Komiljonovich, Maksumova Oytura Sitdikovna</i>	
Studying of the complex compounds, formed by molecules of morpholine betaine and urea	70
<i>Yahshieva Hurniso Shavkatovna, Smanova Zulayxo Asanaliyevna,</i>	
<i>Yahshieva Zuhra Ziyatovna, Tozhiboev Bakhtiyor Khamidovich</i>	
New immobilized reagent for determination of lead	76
Section 9. Electrical engineering	79
<i>Klimov Pavel Leonidovich, Tushkov Denis Borisovich</i>	
General solutions of the issues protection and automation generating units in grid with distributed generation	79

