

ISSN 2072-0297



# МОЛОДОЙ<sup>®</sup> УЧЁНЫЙ

международный научный журнал



**15**  
2017  
Часть II

16+

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал

Выходит еженедельно

№ 15 (149) / 2017

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:** Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдрашилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Жураев Хуснидин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.**

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе eLibrary.ru.

Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

#### **Международный редакционный совет:**

Айрян Заруи Геворковна, *кандидат филологических наук, доцент (Армения)*

Арошидзе Паата Леонидович, *доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)*

Атаев Загир Вагитович, *кандидат географических наук, профессор (Россия)*

Ахмеденов Кажмурат Максutowич, *кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)*

Бидова Бэла Бертовна, *доктор юридических наук, доцент (Россия)*

Борисов Вячеслав Викторович, *доктор педагогических наук, профессор (Украина)*

Велковска Гена Цветкова, *доктор экономических наук, доцент (Болгария)*

Гайич Тамара, *доктор экономических наук (Сербия)*

Данатаров Агахан, *кандидат технических наук (Туркменистан)*

Данилов Александр Максимович, *доктор технических наук, профессор (Россия)*

Демидов Алексей Александрович, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, *доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)*

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, *доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)*

Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, *доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)*

Игисинов Нурбек Сагинбекович, *доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)*

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, *кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)*

Кайгородов Иван Борисович, *кандидат физико-математических наук (Бразилия)*

Каленский Александр Васильевич, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

Козырева Ольга Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Россия)*

Колпак Евгений Петрович, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

Курпаяниди Константин Иванович, *доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)*

Куташов Вячеслав Анатольевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Лю Цзюань, *доктор филологических наук, профессор (Китай)*

Малес Людмила Владимировна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Нагервадзе Марина Алиевна, *доктор биологических наук, профессор (Грузия)*

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, *кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)*

Прокопьев Николай Яковлевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Прокофьева Марина Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)*

Рахматуллин Рафаэль Юсупович, *доктор философских наук, профессор (Россия)*

Ребезов Максим Борисович, *доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)*

Сорока Юлия Георгиевна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Узаков Гулом Норбоевич, *доктор технических наук, доцент (Узбекистан)*

Хоналиев Назарали Хоналиевич, *доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)*

Хоссейни Амир, *доктор филологических наук (Иран)*

Шарипов Аскар Калиевич, *доктор экономических наук, доцент (Казахстан)*

**Руководитель редакционного отдела:** Кайнова Галина Анатольевна

**Ответственные редакторы:** Осянина Екатерина Игоревна, Вейса Людмила Николаевна

**Художник:** Шишков Евгений Анатольевич

**Верстка:** Бурьянов Павел Яковлевич, Голубцов Максим Владимирович, Майер Ольга Вячеславовна

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; http://www.moluch.ru/.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Тираж 500 экз. Дата выхода в свет: 3.05.2017. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

---

---

**Н**а обложке изображен *Александр Сергеевич Тимофеев*, инженер-изобретатель машины времени, известный советскому и российскому зрителю как Шурик — персонаж комедий Леонида Гайдая.

Впервые этот герой появился в трилогии «Операция «Ы» и другие приключения Шурика» в 1965 году. Милый, застенчивый, но в то же время находчивый и отважный студент так понравился зрителям, что уже через два года вышло продолжение: «Кавказская пленница, или Новые приключения Шурика».

Гораздо позже, в 1973 году, Леонид Гайдай задумал экранизировать пьесу Михаила Булгакова «Иван Васильевич». Главного героя этого произведения звали вовсе не Шурик, а Николай Иванович. И сыграть его могли Олег Видов и Валерий Погорельцев. Но в процессе поиска актера на эту роль Гайдай решил заменить булгаковского Тимофеева на полюбившегося ему самому Шурика. Так герой, сыгранный Александром Демьяненко, превратился из очкарика-студента в чуть недотепистого, но по-

своему талантливому инженеру-изобретателю Александру Сергеевичу Тимофееву, который изобрел машину времени и провел не вполне удачное ее испытание в домашних условиях.

Примечательно, что сценарий писался под Юрия Никулина в роли Ивана Васильевича. Но Никулин категорически отказался сниматься в фильме, снятом по Булгакову и обреченном, по его мнению, на безвестность и долгие годы забвения на пыльных архивных полках.

Однако в 1973 году фильм Леонида Гайдая «Иван Васильевич меняет профессию», что называется, взорвал прокат и собрал свыше 60 миллионов зрителей.

Сейчас этот фильм держится в первой двадцатке советских фильмов по популярности. В США этот фильм известен под слегка измененным названием: «Ivan Vasilievich: Back to the Future», чем проводится аналогия с фильмом Роберта Земекиса «Назад в будущее».

*Екатерина Осянина, ответственный редактор*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИКА

- Авезов А. Х.**  
Выбор математической модели и исследование трехмерных турбулентных струй ..... 101
- Бахшуллаева М. Ш.**  
Конечность одномерного интеграла, зависящего от параметра ..... 102
- Джураев Р. М.**  
Евклидова плоскость в четырехмерном пространстве ..... 104
- Дилмуродов Э. Б.**  
Числовой образ многомерной обобщенной модели Фридрихса ..... 105
- Меражова Ш. Б., Мадатова Г. А.**  
Использование метода Фурье для решения смешанной задачи для гиперболической системы ..... 106
- Пармонов Х. Ф.**  
О свойствах положительно определенных матриц ..... 109
- Худаяров С. С.**  
Построение второго дополнения Шура одной блочно-операторной матрицы  $3 \times 3$  ..... 110
- Яни Е. Е.**  
Алгоритмы оптимизации системы управления запасами в условиях неопределенности ..... 112

### ФИЗИКА

- Емельянов А. А., Бесклеткин В. В., Орлов Е. С., Романов А. А., Строкова Т. А., Соснин А. С., Иванин А. Ю., Габзалилов Э. Ф., Аюпов В. И.**  
Математическая модель асинхронного двигателя с переменными  $\psi_m$  —  $i_r$  на выходе интегрирующих звеньев в Simulink ..... 118
- Иванова О. М., Цымбаленко Р. А., Фурсов В. С.**  
Активизация внеаудиторной самостоятельной работы курсантов по физике ..... 132
- Саидов К. С.**  
Расчеты прозрачной части низкотемпературных солнечных установок ..... 135

### ХИМИЯ

- Велиева Г. Х., Ахмедов Э. И., Мамедов С. Э.**  
влияние природы катионов переходных элементов на каталитические свойства цеолита типа CaY в реакции алкилирования о-ксилола третбутанолом ..... 138
- Муминова Н. И., Каршиев Э. Б., Сапаров А. А., Рахимова М. А., Жулбоев Т. А.**  
Автоматическое определение фтористого водорода в газовых средах ..... 142

### МЕДИЦИНА

- Алексеева Д. Н., Бакулева Н. И.**  
Клинические аспекты шизофрении, коморбидной с наркоманией ..... 146
- Валиева М. Ю., Ганиева И. У., Иминова Д. А., Парпиева Ю. Р.**  
Социально-медицинские поведенческие факторы риска развития артериальной гипертензии среди мужского населения г. Андижана ..... 149
- Искандарова Г. Т., Баратова Р. Ш., Юсупова Д. Ю.**  
Вопросы охраны окружающей среды и здоровья населения при применении нового отечественного фунгицидного препарата «Фосетал» ..... 152
- Нурмухамедова М. А., Мовлонов З. С.**  
Исследование расстройств слухового анализатора у детей с различными формами детского церебрального паралича ..... 155
- Парпиева Ю. Р., Валиева М. Ю., Ахмадалиева У. К., Абдувалиева Г. Т.**  
Возрастные особенности распространенности некоторых факторов риска предгипертензии... 158
- Скорляков В. В., Бабиев В. Ф., Кещян С. С., Стагниева И. В., Бойко Н. В.**  
Роль вегетативной дистонии в прогнозировании развития хронических заболеваний ЛОР-органов у больных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью ..... 162

**Скорляков В. В., Бабиев В. Ф., Кещян С. С., Стагниева И. В., Бойко Н. В.**  
 Диагностика ДВС-синдрома в хирургической практике ..... 164

**Turarov U. U., Turarov S. N.**  
 Functional mathematical model of automated non-invasive glukometers ..... 166

## ВЕТЕРИНАРИЯ

**Мусатова Н. С., Тищенко А. С.**  
 Распространение и этиологическая структура стоматитов крупного рогатого скота ..... 172

## ГЕОГРАФИЯ

**Rakhimov A. K., Narzullaeva G. Q.**  
 Geographic features of developing national handicraft tourism in conditions of continental competitiveness ..... 175

## ГЕОЛОГИЯ

**Соловьев Е. В., Семендяев Е. С.**  
 Живая планета ..... 177

## ЭКОЛОГИЯ

**Афромеев А. С.**  
 Определение годовых потерь осетровых от негативного воздействия дноуглубительных работ в Красноводском заливе Каспийского моря ..... 180

**Вахрушкина А. В., Южанинова Т. О., Семин Е. Г., Каменик Л. Л.**  
 Экологическое состояние Кавказских Минеральных Вод на примере города-курорта Кисловодска ..... 185

**Гармашова И. В., Колоцей Е. В., Дмитриева Е. В.**  
 Экологическая обстановка акватории Обводного канала ..... 188

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

**Асатов С. Р., Каримов Э. К., Фармонов Н. К.**  
 Агроэкологические особенности использования минеральных удобрений в почве ..... 194

**Нурмуханбет Е. О., Нургузы К. Ш.**  
 Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы разных типов телосложения в условиях Восточного Казахстана ..... 195

**Серова О. П., Силкина А. Н., Серкова А. Е., Гребенюкова А. А., Кудинова Е. А., Чубариков Е. М., Пашкевич А. С.**  
 Каша молочная как сбалансированный продукт для питания ..... 201

## КУЛЬТУРОЛОГИЯ

**Антропова А. Г.**  
 Место средств массовой информации в процессе межкультурной коммуникации ..... 204

**Невзорова М.**  
 Эволюция женского портрета в эпоху «Серебряного века» на страницах журнала «Северный Вестник» ..... 207

**Хасанова М. М.**  
 К вопросам формирования межкультурной компетенции студентов ..... 210

## ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

**Иванова М. С., Хлебников А. С.**  
 Метафизика цвета Герхарта Рихтера ..... 212

**Кантарбаев Ж. К.**  
 Развитие и модернизация крупных мегаполисов Казахстана и проблемы агломерации ..... 213

## МАТЕМАТИКА

### Выбор математической модели и исследование трехмерных турбулентных струй

Авезов Алижон Хайруллоевич, старший преподаватель  
Бухарский государственный университет (Узбекистан)

Для газовых струй, отличающихся не только скоростью, но и плотностью, только эксперимент или хорошо обоснованная математическая модель может показать, какой из параметров (отношение значения скорости, плотности или динамического напора и др.) является наиболее важным.

Турбулентное горение неперемешанных горючих газов, истекающих из прямоугольного сопла, находит широкое применение в самых различных областях техники — от обычных огнетехнических устройств ряда процессов химической технологии. В этом случае изучение их аэротермодинамических характеристик, с учетом кинетики процесса, представляет большой интерес. В тоже время детальное исследование горения неперемешанных газов, истекающих, из произвольного прямоугольного сопла неперемешанных горючих газов практически отсутствует.

Одной из целей, данной работы является выбор вида полуэмпирической формулы для определения коэффициента — турбулентной вязкости.

Для трехмерных сдвиговых свободных турбулентных струйных течений, формула Прандтля

$$\mu_T = \rho l^2 \left[ \left( \frac{\partial u}{\partial y} \right)^2 + \left( \frac{\partial w}{\partial y} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

дает качественно правильные результаты, для пристенных течений.

Кроме того, формула (1) не учитывает деформацию продольной скорости по другим пространственным координатам и температуру, которые существенно влияют на результаты исследования. Также неизвестно как определить длину пути перемешивания для трехмерных струйных течений в модели (1).

В данной работе приводятся некоторые результаты численного исследования горения смеси пропан — бутана, истекающего из сопла прямоугольной формы и распространяющейся в покоящейся среде воздуха. Для описания течения использованы трехмерные параболизированные системы уравнений Навье-Стокса для многоком-

понентных химически реагирующих газовых смесей. Численные исследования проведены на основе эффективного метода подобных SIMPLE прямым методом решается уравнение Пуассона для определения поправки к скоростям [1].

Для вычисления турбулентной вязкости предложена для численного исследования использована модель, учитывающую молекулярный перенос, трехмерность и температурную неоднородность в виде

$$\mu_T = \alpha \rho l^2 \sqrt{\left( \frac{\partial u}{L \partial y} \right)^2 + \left( \frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 + \left( \frac{\partial w}{L \partial y} \right)^2} \cdot \left( \frac{T}{T_2} \right)^\alpha, \quad (2)$$

где  $\alpha$  — число Кармана,  $\alpha$  — степень влияния температуры неоднородности потока ( $0,5 < \alpha < 0,7$ ).  $T^2$  — температура горючей струи на оси симметрии,  $L$  — отношения сторон прямоугольного сопла,  $l$  — длина пути перемешивания определяется как

$$\sqrt{b^2(Ly) + b^2(z)}$$

Для основного расчетного варианта исходные значения параметров брались следующим образом [2]

I. Зона окислителя; II. Зона горючего:  
 $T_1 = 300\text{K}$   $u_1 = 0$ ;  $T_2 = 1200\text{K}$   $u_2 = 61\text{м/с}$ ;  
 $(C_1)_1 = 0,232$ ;  $(C_2)_1 = 0$ ;  $(C_1)_2 = 0$ ;  $(C_2)_2 = 0,12$ ;  
 $(C_3)_1 = 0$ ;  $(C_4)_1 = 0$ ;  $(C_3)_2 = 0$ ;  $(C_4)_2 = 0,88$ ;  
 $Pr = Sc = 0,65$ ;  $P_1 = P_2 = \text{const}$ ;  $L = 1$

С точки зрения математического расчета рассмотрим четырёхкомпонентную смесь газов в зоне смешения, состоящую из кислорода  $O_2$  — индекс «1», смеси пропана — бутана ( $C_3H_8 + C_4H_{10}$ ) — «2», продуктов горения  $CO_2 + 9H_2O$  — «3», инертного газа  $N_2$  — «4». С физической точки зрения в зоне тепло — и массообмена участвуют 6 компонентов.

В данной работе приводятся некоторые численные результаты касающиеся влияния исходных данных скорости, температуры струи и окислителя на параметры диффузионного факела.

В частности, можно отметить, что подогрев горючего и окислителя приводит к незначительному удлинению длины факела.

В этом случае соблюдаются известные закономерности изменения границы, т.е. при подаче более нагретого горячего граница зоны смешения растёт более медленно,

однако переход к круглой форме факела затягивается, т.е. как даже при безразмерной длине по продольной координате  $x = 15$  ещё полностью не переходит в круглую форму.

Литература:

1. С.Ходжиев. Исследования трехмерных турбулентных струи реагирующего газов, истекающей в спутном (за-топленном) потоке в воздухе при диффузионном горении// Узб. Журнал. Проблемы механики. Тошкент. Фан, № 2, 1993. С. 28–33.
2. Вулис Л. А, Ярин Л. П. Аэродинамика факела. — Л. Энергия. 1978, 216 с.

## Конечность одномерного интеграла, зависящего от параметра

Бахшуллаева Мохинур Шахоб кизи, студент  
Бухарский государственный университет (Узбекистан)

Пусть  $v(\cdot)$  — некоторая аналитическая функция на  $[-\pi, \pi]$ . Определим регулярную функцию

$$I(\lambda) := \int_{-\pi}^{\pi} \frac{v^2(t) dt}{1 - \cos t - \lambda}.$$

Задача состоит из определения функции  $I(\cdot)$  в точках  $\lambda = 0$  и  $\lambda = 2$ . Обычно такие задачи возникают при изучении пороговых явлений в спектре модели Фридрихса и их обобщений [1].

Очевидно, что

$$\min_{x \in [-\pi, \pi]} (1 - \cos x) = 1 - \cos 0 = 0,$$

$$\max_{x \in [-\pi, \pi]} (1 - \cos x) = 1 - \cos \pi = 2.$$

Из определения функции  $I(\cdot)$  видно, что оно монотонно возрастает в интервалах  $(-\infty, 0)$  и  $(2, \infty)$ . Из теоремы о предельном переходе под знаком интеграла Лебега [2] следует, что существуют конечные или бесконечные интегралы

$$I(0) := \lim_{\lambda \rightarrow 0} I(\lambda) = \int_{-\pi}^{\pi} \frac{v^2(t) dt}{1 - \cos t},$$

$$I(2) := \lim_{\lambda \rightarrow 2+0} I(\lambda) = - \int_{-\pi}^{\pi} \frac{v^2(t) dt}{1 + \cos t}.$$

Для любого  $x_0 \in (-\pi, \pi)$  и  $\delta > 0$  положим

$$U_{\delta}(x_0) := \{x \in [-\pi, \pi] : |x - x_0| < \delta\}.$$

Тогда имеет место соотношение

$$U_{\delta}(x_0) = (x_0 - \delta, x_0 + \delta) \cap [-\pi, \pi].$$

Отметим, что если  $v(0) = 0$ , то из аналитичности функции  $v(\cdot)$  в  $(-\pi, \pi)$  следует, что существуют положительные числа  $C_1, C_2$  и  $\delta$  такие, что имеет место неравенство

$$C_1 |x|^n \leq |v(x)| \leq C_2 |x|^n, \quad x \in U_{\delta}(0) \quad (1)$$

для некоторого  $n \in \mathbb{N}$ . В силу непрерывности функции  $v(\cdot)$  на компактном множестве  $[-\pi, \pi]$ , существует число  $M > 0$  такое, что имеет место неравенство

$$|v(x)| \leq M \quad (2)$$

при всех  $x \in [-\pi, \pi]$ . Так как функция  $1 - \cos x$  имеет невырожденный минимум в точке  $x = 0$ , для найденных положительных  $C_1, C_2$  и  $\delta$  также имеет место неравенства

$$C_1 |x|^2 \leq 1 - \cos x \leq C_2 |x|^2, \quad x \in U_{\delta}(0), \quad (3)$$

$$1 - \cos x \geq C_2, \quad x \notin U_{\delta}(0). \quad (4)$$

Для определенности предположим, что  $\delta < \pi$ . Тогда имеет место равенство

$$\int_{-\pi}^{\pi} \frac{v^2(t) dt}{1 - \cos t} = \int_{-\pi}^{-\delta} \frac{v^2(t) dt}{1 - \cos t} + \int_{-\delta}^{\delta} \frac{v^2(t) dt}{1 - \cos t} + \int_{\delta}^{\pi} \frac{v^2(t) dt}{1 - \cos t}. \quad (5)$$

Учитывая неравенства (2) и (4) для первого и третьего слагаемого стоящей в правой части равенства (5) имеем

$$\int_{-\pi}^{-\delta} \frac{v^2(t)dt}{1-\cos t} \leq \frac{M^2}{C_2}(\pi-\delta) < \infty,$$

$$\int_{\delta}^{\pi} \frac{v^2(t)dt}{1-\cos t} \leq \frac{M^2}{C_2}(\pi-\delta) < \infty.$$

Далее, учитывая неравенства (1) и (3), для второго слагаемого стоящей в правой части равенства (5) имеем

$$\int_{-\delta}^{\delta} \frac{v^2(t)dt}{1-\cos t} \leq \frac{C_2^2}{C_1} \int_{-\delta}^{\delta} \frac{|t|^{2n} dt}{|t|^2} = \frac{C_2^2}{C_1} \int_{-\delta}^{\delta} |t|^{2n-2} dt = \frac{C_2^2}{C_1} \int_{-\delta}^{\delta} t^{2n-2} dt = \frac{2C_2^2}{C_1} \int_0^{\delta} t^{2n-2} dt =$$

$$= \frac{2C_2^2}{C_1} \frac{t^{2n-1}}{2n-1} \Big|_0^{\delta} = \frac{2C_2^2}{C_1} \frac{\delta^{2n-1}}{2n-1} < \infty.$$

Таким образом, если  $v(0) = 0$ , то

$$\int_{-\pi}^{\pi} \frac{v^2(t)dt}{1-\cos t} < \infty.$$

Пусть теперь  $v(0) \neq 0$ . В этом случае силу непрерывности функции  $v(\cdot)$  существуют положительные числа  $m$  и  $\delta$  такие, что  $|v(x)| > m$  при всех  $x \in U_{\delta}(0)$ . Учитывая этот факт и неравенства (3) получим, что

$$\int_{-\pi}^{\pi} \frac{v^2(t)dt}{1-\cos t} = \int_{-\pi}^{-\delta} \frac{v^2(t)dt}{1-\cos t} + \int_{-\delta}^{\delta} \frac{v^2(t)dt}{1-\cos t} + \int_{\delta}^{\pi} \frac{v^2(t)dt}{1-\cos t} \geq$$

$$\geq \int_{-\delta}^{\delta} \frac{v^2(t)dt}{1-\cos t} \geq \frac{m^2}{C_1} \int_{-\delta}^{\delta} \frac{dt}{t^2} = +\infty.$$

Таким образом, в случае  $v(0) \neq 0$  имеет место соотношение

$$\int_{-\pi}^{\pi} \frac{v^2(t)dt}{1-\cos t} = \infty.$$

Рассуждая аналогично можно указать условия существования интеграла

$$\int_{-\pi}^{\pi} \frac{v^2(t)dt}{1+\cos t}.$$

Пусть  $L_2[-\pi, \pi]$  – гильбертово пространство квадратично-интегрируемых (комплекснозначных) функций, определенных на  $[-\pi, \pi]$ . В  $L_2[-\pi, \pi]$  рассмотрим ограниченный самосопряженный модель Фридрикса

$$(Af)(x) = (1 - \cos x)f(x) - x \int_{-\pi}^{\pi} tf(t)dt.$$

Для этой модели определитель Фредгольма имеет вид

$$\Delta(\lambda) := 1 - \int_{-\pi}^{\pi} \frac{v^2(t)dt}{1-\cos t - \lambda}.$$

Изложенные факты в этой работе играют важную роль при изучении спектральных свойств оператора  $A$ , т. е. модели Фридрикса.

Литература:

1. S.Albeverio, S. N. Lakaev, Z. I. Muminov. The threshold effects for a family of Friedrichs model under rank one perturbations. Journal of Mathematical Analysis and Applications. 330 (2007), P. 1152–1168.
2. А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. Элементы теории функций и функционального анализа. М. «Наука». 1981.

## Евклидова плоскость в четырехмерном пространстве

Джураев Рустам Мехриддинович, преподаватель  
Бухарский государственный университет (Узбекистан)

**Определение.** Поверхности  $F_1$  и  $F_2$  называются изометричными, если существует одно-однозначное отображение поверхности  $F_1$  на поверхность  $F_2$ , при котором соответствующие кривые на этих поверхностях имеют одинаковые длины [1].

Пусть  $\Phi$  — регулярная поверхность,  $\bar{r} = \bar{r}(u, v)$  — какая-нибудь ее регулярная параметризация.

В теории поверхностей важную роль играют первая квадратичная форма, связанные с поверхностью:  $dr^2$

Первая квадратичная форма  $I = dr^2$  является положительно определенной, так как она принимает только неотрицательные значения и обращается в нуль только при  $du = dv = 0$ . Коротко слова,

$$\text{где } E = r_u^2, F = r_u \cdot r_v, G = r_v^2 \text{ [4].} \quad I = Edu^2 + 2Fdu \cdot dv + Gdv^2$$

**Теорема** [1]. Если регулярные поверхности  $F_1$  и  $F_2$  можно параметризовать так, что их первые квадратичные формы будут одинаковы, то поверхности изометричны. Изометрическое отображение заключается в сопоставлении точек с одинаковыми координатами.

Обратно, если поверхности  $F_1$  и  $F_2$  изометричны, то они могут быть параметризованы, так что их первые квадратичные формы будут одинаковы

Поверхность, представляющая собой геометрическое место прямых линий, называется линейчатой [2].

Все поверхности пространства  $E_3$ , изометричные евклидовой плоскости, простираются в бесконечность, так как они необходимо должны быть линейчатыми поверхностями. Напротив, в пространстве  $E_4$  существует поверхность, изометричные плоскости в малом и не являющиеся линейчатыми поверхностями. Дадим пример подобной поверхности  $F$ ; она целиком расположена в конечной области и топологически эквивалентна поверхности тора. Это поверхность  $F$  представляется в параметрической форме очень просто:

$$\bar{r}(u, v) = \cos u \cdot \bar{i} + \sin u \cdot \bar{j} + \cos v \cdot \bar{k} + \sin v \cdot \bar{l}$$

Линейный элемент поверхности  $F$  есть

$$ds^2 = dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2 + dx_4^2 = \sin^2 u \cdot du^2 + \cos^2 u \cdot du^2 + \sin^2 v \cdot dv^2 + \cos^2 v \cdot dv^2 = du^2 + dv^2$$

Таким образом поверхность  $F$  в самом деле изометрична плоскости с прямоугольными координатами  $u, v$ . Эта поверхность целиком расположена в конечной области, так как все координаты лежат между  $-1$  и  $+1$ . Впрочем можно представить поверхность  $F$  как сечение двух трехмерных гиперцилиндров

$$x_1^2 + x_2^2 = 1 \text{ и } x_3^2 + x_4^2 = 1.$$

Все точки поверхности  $F$  можно получить, если заставить  $u, v$  в декартовой плоскости координат  $(u, v)$  пробегать все точки квадрата со сторонами, параллельными осям и имеющими длину  $2\pi$ . Различным внутренним точкам квадрата соответствуют различные точки поверхности  $F$ . Наоборот две граничные точки квадрата представляют одну и ту же точку поверхности  $F$ , если они расположены на одной и той же прямой  $u = \text{const}$  и  $v = \text{const}$  на противоположных сторонах квадрата. Следовательно,  $F$  есть поверхность тора, а  $(u, v)$ -плоскость есть универсальная поверхность наложения для поверхности  $F$ .

Можно было бы попытаться осуществить евклидову геометрию на замкнутых поверхностях, не имеющих вида тора. Оказывается, однако, что для этого можно взять только бутылку Клейна. Но на замкнутых поверхностях со связностью  $h > 3$  и только на них можно осуществить гиперболическую геометрию. Эллиптическая геометрия не может быть осуществлена ни на какой замкнутой поверхности, кроме шара и проективной плоскости. Эти теоремы можно вывести из дифференциально-геометрической формулы Бонне относительно полной кривизны [3].

Существует ещё поверхность  $F$  изометрично евклидовой плоскости но не является линейчатой поверхностью, параметрической формы

$$\bar{r}(u, v) = (u - 2 \arctg u) \cdot \bar{i} + \ln(u^2 + 1) \cdot \bar{j} + (v - 2 \arctg v) \cdot \bar{k} + \ln(v^2 + 1) \cdot \bar{l} \quad (1)$$

Линейный элемент поверхности  $F$  есть

$$\begin{aligned} ds^2 &= dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2 + dx_4^2 = \left(1 - \frac{2}{1+u^2}\right)^2 \cdot du^2 + \left(\frac{2u}{1+u^2}\right)^2 \cdot du^2 + \left(1 - \frac{2}{1+v^2}\right)^2 \cdot dv^2 + \left(\frac{2v}{1+v^2}\right)^2 \cdot dv^2 = \\ &= \left(\frac{1-u^2}{1+u^2}\right)^2 + \frac{4u^2}{(1+u^2)^2} \cdot du^2 + \left(\frac{1-v^2}{1+v^2}\right)^2 + \frac{4v^2}{(1+v^2)^2} \cdot dv^2 = du^2 + dv^2. \end{aligned}$$

Литература:

1. А. В. Погорелов Дифференциальная геометрия Изд: «наука» Москва 1974

2. П. К. Рашевский, Курс дифференциальной геометрии. Москва 1950
3. Д. Гильберт, С. Кон-Фоссен, Наглядная геометрия, Москва «Наука» 1981
4. Артыкбаев А., Соколов Д. Д. Геометрия в целом в целом в плоском пространстве-времени. Ташкент. Изд. «Фан» 1991
5. С. Б. Кадомцев, исследование некоторых свойств нормального кручения двумерной поверхности в четырехмерном пространстве. «Проблемы геометрии» 1975, 7, 267–278.

## Числовой образ многомерной обобщенной модели Фридрикса

Дилмуродов Элёр Бахтиёрович, преподаватель  
Бухарский государственный университет (Узбекистан)

Пусть  $H$  — комплексное гильбертово пространство и  $A: H \rightarrow H$  линейный оператор с областью определения  $D(A) \subset H$ . Множество

$$W(A) := \{ (Ax, x) : x \in D(A), \|x\| = 1 \}$$

называется числовым образом оператора  $A$

Из определения видно, что множество  $W(A)$  является подмножеством комплексной плоскости и геометрические свойства множества  $W(A)$  дает некоторые информации об операторе  $A$ .

Изучение числового образа линейного оператора в гильбертовом пространстве является одним из основных методов в изучении местоположения спектра таких операторов. Это понятие впервые введено в работе [1]. Вслед за этим это понятие обобщено разными способами, см. например [2–4].

Пусть  $T^d$  —  $d$ -мерный тор с условием  $d \geq 3$  и  $L_2(T^d)$  — гильбертово пространство квадратично интегрируемых (комплекснозначных) функций, определенных на  $T^d$ . Обозначим через  $H$  прямую сумму пространств  $H_0 = C$  и  $H_1 = L_2(T^d)$ , т. е.  $H = H_0 \oplus H_1$ .

Рассмотрим обобщенную модель Фридрикса  $A \equiv A(\omega, \mu)$  действующую в гильбертовом пространстве  $H$  как  $2 \times 2$  блочно-операторная матрица

$$A = \begin{pmatrix} A_{00} & A_{01} \\ A_{01}^* & A_{11} \end{pmatrix},$$

где матричные элементы  $A_{ij} : H_j \rightarrow H_i, i, j = 0, 1$ , определяются по формулам

$$A_{00}f_0 = \omega f_0, \quad A_{01}f_1 = \sqrt{\mu} \int_{T^d} v(s) f_1(s) ds, \quad A_{11}^* f_1(p) = u(p) f_1(p).$$

а  $A_{01}$  Здесь  $f_i \in H_i, i = 0, 1, \omega, \mu \in \mathbb{R}, \mu > 0$  и  $u(\cdot), v(\cdot)$  вещественнозначные непрерывные функции на  $T^d$ , а  $A_{01}^*$  сопряженный оператор к  $A_{01}$ . Оператор  $A_{01}$  называется оператором уничтожения, а  $A_{01}^*$  называется оператором рождения.

При этих предположениях операторная матрица  $A$ , является ограниченным и самосопряженным в гильбертовом пространстве  $H$ .

Можно показать, что для существенного спектра оператора  $A$  имеет место равенство  $\sigma_{\text{ess}}(A) = [m; M]$ , где числа  $m$  и  $M$  определяются следующим образом:  $m = \min_{p \in T^d} u(p), M = \max_{p \in T^d} u(p)$ .

Определим регулярную в  $C \setminus [m; M]$  функцию (детерминант Фредгольма, ассоциированный с оператором  $A$ )

$$\Delta_{\mu}(\omega; z) = \omega - z - \mu \int_{T^d} \frac{v^2(s) ds}{u(s) - z}.$$

Тогда оператор  $A$  имеет собственное значение  $z \in C \setminus [m; M]$  тогда и только тогда, когда  $\Delta_{\mu}(\omega; z) = 0$ . Далее, в случае существования собственных значений оператора  $A$  обозначим их через  $\lambda_k(\omega; \mu), k = 1, 2$ . Для определенности предположим, что  $\lambda_1(\omega; \mu) < m$  и  $\lambda_2(\omega; \mu) > M$ .

Пусть  $N$  — фиксированное натуральное число. На протяжении всей работы будем предполагать, что функция  $u(\cdot)$  имеет невырожденный минимум в точках  $p_i \in T^d, i = \overline{1, N}$ .

Пусть

$$|p| := \sqrt{(p^{(1)})^2 + \dots + (p^{(d)})^2}, \quad p = (p^{(1)}, \dots, p^{(d)}) \in T^d;$$

$$U_{\delta}(p_0) := \{ p \in T^d : |p - p_0| < \delta \}, \quad p_0 \in T^d, \delta > 0.$$

Так как функция  $u(\cdot)$  имеет невырожденный минимум в точках  $p_i \in T^d, i = \overline{1, N}$ , существуют числа  $C_1, C_2, C_3$  и  $\delta > 0$  такие, что

$$C_1 |p - p_i|^2 \leq M - u(p) \leq C_2 |p - p_i|^2, p \in U_\delta(p_i), i = \overline{1, N}; (1)$$

$$M - u(p) \geq C_3, p \in T_\delta \equiv T^d \setminus \bigcup_{i=1}^N U_\delta(p_i). (2)$$

Имеет место равенство

$$M - \int_{T^d} \frac{v^2(s) ds}{M - u(s)} = \sum_{i=1}^N \int_{U_\delta(p_i)} \frac{v^2(s) ds}{M - u(s)} + \int_{T^d} \frac{v^2(s) ds}{M - u(s)} (3)$$

Учитывая неравенства (1) и непрерывность функции  $v(\cdot)$  на  $T^d$  имеем, что  $i$ -тое ( $i \in \{1, \dots, N\}$ ) слагаемое в правой части (3) оценивается следующим образом:

$$\int_{U_\delta(p_i)} \frac{v^2(s) ds}{M - u(s)} \leq C_1 \int_{U_\delta(0)} \frac{ds}{|s|^2} \leq C_1 (2\pi)^{d-3} \int_{\{p \in T^d: |p| < \delta\}} \frac{ds^{(1)} ds^{(2)} ds^{(3)}}{|s^{(1)}|^2 + |s^{(2)}|^2 + |s^{(3)}|^2}.$$

Переходя в сферическую систему координат убедимся, что последний интеграл конечна. А конечность последнего слагаемого в правой части (3), т. е. интеграл по  $T_\delta$  вытекает из непрерывности функции  $v(\cdot)$  на  $T^d$  и неравенства (2).

Положим

$$\mu_1 := \left( \int_{T^d} \frac{v^2(s) ds}{M - u(s)} \right)^{-1}.$$

Следующая теорема описывает структуру числового образа оператора  $A$ .

**Теорема.** Пусть  $\omega \leq m$ .

Если  $0 < \mu \leq (M - \omega)\mu_1$ , то верно равенство  $\overline{W}(A) = [\lambda_1(\omega; \mu); M]$ .

При  $\mu > (M - \omega)\mu_1$  имеет место равенство  $W(A) = [\lambda_1(\omega; \mu); \lambda_2(\omega; \mu)]$ .

Литература:

1. O. Toeplitz. Das algebraische Analogon zu einem Satze von Fejer. Math. Z., 2:1–2 (1918), 187–197.
2. H. Langer, A. S. Markus, V. I. Matsaev, C. Tretter. A new concept for block operator matrices: the quadratic numerical range. Linear Algebra Appl., 330:1–3 (2001), 89–112.
3. L. Rodman, I. M. Spitkovsky. Ratio numerical ranges of operators. Integr. Equ. Oper. Theory, 71 (2011), 245–257.
4. M. T. Heydari. Numerical range and compact convex sets. Rend. Circ. Mat. Palermo, 60 (2011), 139–143.

## Использование метода Фурье для решения смешанной задачи для гиперболической системы

Меражова Шахло Бердиевна, старший преподаватель  
Бухарский государственный университет (Узбекистан)

Мадатова Гулбахор Ахмадовна, преподаватель  
Академический лицей № 1 при Бухарском государственном университете (Узбекистан)

Преобразование Фурье стало мощным инструментом, применяемым в различных научных областях. В некоторых случаях его можно использовать как средство решения сложных уравнений, описывающих динамические процессы, которые возникают под воздействием электрической, тепловой или световой энергии. В других случаях оно позволяет выделять регулярные составляющие в сложном колебательном сигнале, благодаря чему можно правильно интерпретировать экспериментальные наблюдения в астрономии, медицине и химии.

В данной статье решаем смешанную задачу для гиперболической системы с помощью преобразование Фурье. Гиперболические системы описывают колебательные процессы, распространение звуковых волн.

В области  $D = \{(x, t) / 0 < x < 1, t > 0\}$  рассмотрим следующую задачу [3]:

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial x} = 0, \\ \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} = 0, \end{cases} \quad 0 < x < 1, \quad t > 0, \quad (1)$$

$$u(0,t) = u(1,t) = 0, \quad u(x,0) = 0, \quad v(x,0) = \cos \pi x. \quad (2)$$

Для решения этой задачи используем преобразование Фурье.

Преобразование Фурье для функции двух переменных имеет следующий вид [1]:

$$U(s,t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} u(x,t) e^{-ixs} dx; \quad (3)$$

$$V(s,t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} v(x,t) e^{-ixs} dx; \quad (3')$$

Для нашей задачи верны следующие равенства:

$$u(x,t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} U(s,t) e^{ixs} ds; \quad (4)$$

$$v(x,t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} V(s,t) e^{ixs} ds. \quad (4')$$

Чтобы применить преобразование Фурье к задаче, уравнения системы (1) умножая на  $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-ixs}$  интегрируем по области R и получаем следующее:

$$\begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial u}{\partial t} e^{-ixs} dx + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial v}{\partial x} e^{-ixs} dx = 0, \\ \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial v}{\partial t} e^{-ixs} dx + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial u}{\partial x} e^{-ixs} dx = 0. \end{cases}$$

Для нашей задачи верны следующие вычисления:

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial u}{\partial t} e^{-ixs} dx = \frac{dU}{dt}; \quad \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial u}{\partial x} e^{-ixs} dx = isU(s,t),$$

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial v}{\partial t} e^{-ixs} dx = \frac{dV}{dt}; \quad \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial v}{\partial x} e^{-ixs} dx = isV(s,t)$$

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial u}{\partial t} e^{-ixs} dx = \frac{\partial}{\partial t} \left[ \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} u(x,t) e^{-ixs} dx \right] = \frac{dU}{dt}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial v}{\partial t} e^{-ixs} dx = \frac{dV}{dt}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial u}{\partial x} e^{-ixs} dx = \left. \begin{matrix} e^{-ixs} = u & du = -ise^{-ixs} dx \\ \frac{\partial u}{\partial x} dx = dv & v = u \end{matrix} \right| = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} u(x,t) e^{-ixs} \Big|_{-\infty}^{\infty}$$

$$+ \frac{is}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} u(x,t) e^{-ixs} dx = isU(s,t)$$

Точно так же

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial v}{\partial x} e^{-ixs} dx = isV(s,t)$$

Тогда задача (1), (2) принимает следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{dU(s,t)}{dt} + isV(s,t) = 0 \\ \frac{dV(s,t)}{dt} + isU(s,t) = 0 \end{cases} \quad (5)$$

$$U(0,t) = U(1,t) = 0, \quad U(x,0) = 0, \quad V(s,0) = \Phi(s),$$

Из системы (5) получаем задачу Коши для функции  $V(s,t)$ :

$$\frac{d^2V}{dt^2} - s^2V = 0 \quad (6)$$

$$V_t(s,0) = 0, \quad V(s,0) = \Phi(s), \quad (7)$$

$$\text{здесь } \cos \pi x = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \Phi(s) e^{ixs} ds.$$

(6), (7) — задача Коши для дифференциального уравнение второго порядка, находим её решение:

$$V(s,t) = \Phi(s) \frac{e^{-ist} + e^{ist}}{2} \quad (8)$$

Теперь, чтобы найти решение заданной задачи, для функции (8) применяем (4');

$$\begin{aligned} v(x,t) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} V(t,s) e^{ist} ds = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{isx} (e^{-ist} + e^{ist}) \Phi(s) ds = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} (e^{i(x-t)s} + e^{i(x+t)s}) \Phi(s) ds = \\ &= \left| \cos \pi x = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \Phi(s) e^{ixs} ds \right| = \frac{1}{2} (\cos \pi(x-t) + \cos \pi(x+t)) = \cos \pi x \cos \pi t \end{aligned}$$

Значит,  $v(x,t) = \cos \pi x \cos \pi t$

Теперь, воспользовавшись равенством  $U(s,t) = \frac{1}{is} \frac{dV}{dt} - s^2V$  получаем:

$$U(s,t) = \frac{1}{2} \Phi(s) (e^{ist} - e^{-ist}) \quad (9)$$

Для функции (9) применяем (4), находим  $u(x,t) = \sin \pi x \sin \pi t$ .

Тогда решение поставленной задачи имеет следующий вид:

$$\begin{cases} u(x,t) = \sin \pi x \sin \pi t \\ v(x,t) = \cos \pi x \cos \pi t \end{cases}$$

Двойную спираль ДНК, циклы солнечной активности и сложные электронные сигналы математически можно представить в виде ряда волнообразных кривых. Эта идея лежит в основе мощного аналитического инструмента, название которого преобразование Фурье.

Преобразование Фурье вычисляется всякий раз, когда мы слышим звук. Ухо автоматически выполняет вычисление, проделать которое наш сознательный ум способен лишь после нескольких лет обучения математике. Мозг превращает эту информацию в воспринимаемый звук.

Аналогичные операции можно производить с помощью математических методов над звуковыми волнами или практически над любыми другими колебательными процессами — от световых волн и океанских приливов до циклов солнечной активности. Пользуясь этими математическими приёмами, можно раскладывать функции, представляя колебательные процессы в виде набора синусоидальных составляющих — волнообразных кривых, переходящих от максимума к минимуму, затем опять к максимуму, подобно океанской волне. Преобразование Фурье — это функция, описывающая амплитуду и фазу каждой синусоиды, соответствующей определённой частоте. (Амплитуда представляет высоту кривой, а фаза — начальную точку синусоиды.)

Точно также, как преобразования Фурье и гиперболические системы, имеют широкое применение в математике, в физике и в других сферах науки. Задачи, поставленные дифференциальными уравнениями высшего порядка с частными производными, приводятся к задачам, поставленным гиперболической системы первого порядка. Решение смешанных задач для гиперболических систем при помощи преобразование Фурье более удобный метод решение, потому что они приводятся к решению задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Литература:

1. М. Салохиддинов. Математик физика тенгламалари. Т. «Ўз-н» 2002, 445стр.
2. Годунов С. К. Уравнения математической физики. М. «Наука» 1967.
3. С. К. Годунов, Е. В. Золотарева. Сборник задач по уравнения математической физики. Н. 1987г, 96стр.

## О свойствах положительно определенных матриц

Пармонов Хамид Фахриддин угли, студент  
Бухарский государственный университет (Узбекистан)

Пусть  $C$  множество комплексных чисел,  $C^n = \underbrace{C \times \dots \times C}_n$  — декартово произведение, а  $M_n(C)$  множество матриц размера  $n \times n$  с комплексными элементами.

Если для матрицы  $A \in M_n(C)$  имеет место неравенство  $(Az, z) \geq 0$  при всех  $z \in C^n$ , то матрица  $A$  называется положительно определенным. Если выполняется условие  $(Az, z) > 0$  при всех ненулевых  $z \in C^n$ , то матрица  $A \in M_n(C)$  называется строго положительно определенным.

Если матрица  $A - B$  является положительной, то говорят, что  $A \geq B$ .

Если при всех  $z \in C^n$  выполняется равенство  $(Az, z) = (z, Az)$ , то матрица  $A \in M_n(C)$  называется эрмитовой или самосопряженной.

Приведем некоторые факты о положительно определенных матриц.

**Предложение 1.** Матрица  $A$  является положительной тогда и только тогда, когда она эрмитова и ее все собственные значения неотрицательны. Матрица  $A$  является строго положительной тогда и только тогда, когда она эрмитова и ее все собственные значения положительны.

**Предложение 2.** Матрица  $A$  является положительной тогда и только тогда, когда она эрмитова и ее главные миноры неотрицательны. Матрица  $A$  является строго положительной тогда и только тогда, когда она эрмитова и ее все главные миноры положительные.

**Предложение 3.** Матрица  $A$  является положительной тогда и только тогда, когда существует матрица  $B$  такая, что  $A = B^*B$ . Матрица  $A$  является строго положительной тогда и только тогда, когда матрица  $B$  не сингулярная.

**Предложение 4.** Матрица  $A$  является положительной тогда и только тогда, когда существует положительная матрица  $B$  такая, что  $A = B^2$ . Матрица  $A$  является строго положительной тогда и только тогда, когда матрица  $B$  строго положительна.

Заметим, что в Предложение 4, матрица является единственной, и она называется квадратным корнем матрицы  $A$  и обозначается через  $B = A^{1/2}$ .

Пусть  $L$  евклидово пространство, т. е. линейное пространство со скалярным произведением.

**Теорема 1.** Матрица  $A = (a_{ij}) \in M_n(C)$  является положительной тогда и только тогда, когда существуют элементы  $z_1, \dots, z_n \in L$  такие, что,

$$a_{ij} = (z_i, z_j), 1 \leq i, j \leq n.$$

Матрица  $A$  является строго положительной тогда и только тогда, когда элементы  $z_j, 1 \leq j \leq n$  линейно независимы.

Рассмотрим пример на применении теоремы 1.

**Пример 1.** Пусть  $\lambda_1, \dots, \lambda_m$  фиксированные вещественные положительные числа. Определим матрицу  $A$  размера  $m \times m$  с элементами

$$a_{ij} = \frac{1}{\lambda_i + \lambda_j}.$$

Такая матрица называется матрицей Коши. Тогда имеет место соотношение

$$\int_0^\infty e^{-(\lambda_i + \lambda_j)t} dt = \lim_{R \rightarrow \infty} \int_0^R e^{-(\lambda_i + \lambda_j)t} dt = \frac{1}{\lambda_i + \lambda_j} \lim_{R \rightarrow \infty} (1 - e^{-(\lambda_i + \lambda_j)R}) = \frac{1}{\lambda_i + \lambda_j} = a_{ij}.$$

Если  $f_i(t) = e^{-\lambda_i t}, 1 \leq i \leq m$ , то  $f_i \in L_2([0; \infty))$  и при всех  $i, j \in \{1, \dots, m\}$  имеет место равенство  $a_{ij} = (f_i, f_j)$ , где для элементов  $f, g \in L_2([0; \infty))$  справедливо равенство

$$(f, g) = \int_0^\infty f(t) \overline{g(t)} dt.$$

В силу теоремы 1 матрица  $A$  является положительной.

Если  $A$  и  $B$  положительные эрмитовы матрицы, то  $A + B$  также положительная эрмитова матрица. Произведение матриц  $AB$  является эрмитовым тогда и только тогда, когда  $A$  и  $B$  коммутативные матрицы.

Матрица  $S = AB + BA$  называется симметрическим произведением матриц  $A$  и  $B$ . Если матрицы  $A$  и  $B$  эрмитовы, то  $S$  также эрмитова. Вообще говоря, из положительности матриц  $A$  и  $B$  не всегда вытекает положительность матрицы  $S$ .

**Пример 2.** Для любых  $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$  определим эрмитовы матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \alpha \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & \beta \\ \beta & \beta \end{pmatrix}.$$

Видно, что если  $\alpha > 0$ , то матрица  $A$  является положительно определенной. Для любого элемента  $z = (z_1, z_2) \in \mathbb{C}^2$  имеет место равенство

$$(Bz, z) = |z_1|^2 + 2\beta \operatorname{Re}(z_1 \bar{z}_2) + \beta |z_2|^2.$$

Через  $\phi$  обозначим аргумент комплексного числа  $z_1 \bar{z}_2$ . Тогда имеет место равенство  $\operatorname{Re}(z_1 \bar{z}_2) = |z_1| |z_2| \cos \phi$ . Поэтому квадратичная форма  $(Bz, z)$  записывается в виде  $(Bz, z) = (|z_1| + \beta |z_2| \cos \phi)^2 + \beta(1 - \beta) |z_2|^2 \cos^2 \phi$ . Таким образом, при  $\beta \in (0, 1)$  матрица  $B$  является положительно определенной. По определению  $S$  имеет место равенство

$$S = \begin{pmatrix} 2 & \beta + \alpha\beta \\ \beta + \alpha\beta & 2\alpha\beta \end{pmatrix},$$

следовательно, для любого элемента  $z = (z_1, z_2) \in \mathbb{C}^2$  имеет место равенство

$$(Sz, z) = 2|z_1|^2 + 2\beta(1 + \alpha) \operatorname{Re}(z_1 \bar{z}_2) + 2\alpha\beta |z_2|^2.$$

При этом, если  $\alpha$  близко к нулю, а  $\beta$  близко к 1, то матрица  $S$  не является положительно. Например, для элемента  $z_0 = (1, -4) \in \mathbb{C}^2$  имеет место равенство  $(Sz_0, z_0) = 2 - 8\beta(1 + \alpha) + 32\alpha\beta$ . Если положить  $\alpha = 1/32$  и  $\beta = 32/33$ , то  $(Sz_0, z_0) = -166/33 < 0$ .

Пусть  $A$  и  $B$  эрмитовы матрицы и матрица  $A$  строго положительна. Если симметрическое произведение  $S$  является положительным (строго положительным), то матрица  $B$  также является положительным (строго положительным).

Литература:

1. R. Bhatia. Matrix analysis. Springer-Verlag, New York, 1997.
2. R. Bhatia. Positive definite matrices. In: Princeton Series in Applied Mathematics. Princeton University Press, 1997.

## Построение второго дополнения Шура одной блочно-операторной матрицы $3 \times 3$

Худаяров Санат Самадович, старший преподаватель  
Бухарский государственный университет (Узбекистан)

**Б**лочно-операторная матрица — это матрица элементы которой являются линейными операторами в банаховом или гильбертовом пространстве. Пусть  $H_1, H_2$  — две гильбертовы пространства и  $H := H_1 \oplus H_2$ . Тогда известно, что всякий линейный ограниченный оператор  $A$ , действующий в  $H$  всегда представляется как  $2 \times 2$  блочно-операторная матрица

$$A := \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix} \quad (1)$$

с линейными ограниченными операторами  $A_{ij} : H_j \rightarrow H_i, i, j = 1, 2$ .

Пусть  $\mathbb{C}$  — множество комплексных чисел и  $L(H)$  — пространство линейных ограниченных операторов в гильбертовом пространстве  $H$ . Следующие операторы

$$S_1 : \mathbb{C} \setminus \sigma(A_{22}) \rightarrow L(H_1), \quad S_1(\lambda) := A_{11} - \lambda - A_{12}(A_{22} - \lambda)^{-1} A_{21}, \quad \lambda \in \rho(A_{22});$$

$$S_2 : \mathbb{C} \setminus \sigma(A_{11}) \rightarrow L(H_2), \quad S_2(z) := A_{22} - z - A_{21}(A_{11} - z)^{-1} A_{12}, \quad z \in \rho(A_{11});$$

называются дополнениями Шура соответствующий блочно-операторной матрицы  $A$  и они играют важную роль в спектральном анализе этой матрицы. Видно, что дополнение Шура являются операторно-значные регулярные функции, определенные вне спектров операторов  $A_{22}$  и  $A_{11}$ , соответственно. Дополнение Шура сначала использовано в теории матриц [1].

Термин «дополнение Шура» было введено в работе [2].

Через  $T^d := (-\pi, \pi]^d$  обозначим  $d$ -мерный куб с соответствующим отождествлением противоположных граней. Пусть  $H_0 := \mathbb{C}$  — одномерное комплексное пространство,  $H_1 := L_2(T^d)$  — гильбертово пространство квадратично-

интегрируемых (комплекснозначных) функций, определенных на  $T^d$  и  $H_2 := L_2((T^d)^2)$  – гильбертово пространство квадратично-интегрируемых (комплекснозначных) функций, определенных на  $(T^d)^2$ .

В гильбертовом пространстве  $H := H_0 \oplus H_1 \oplus H_2$  рассмотрим следующую блочно-операторную матрицу

$$H := \begin{pmatrix} H_{00} & H_{01} & 0 \\ H_{01}^* & H_{11} & H_{12} \\ 0 & H_{12}^* & H_{22} \end{pmatrix} \tag{1}$$

с матричными элементами

$$H_{00}f_0 = \omega_0 f_0, \quad H_{01}f_1 = \int_{T^d} \vartheta_0(t) f_1(t) dt,$$

$$(H_{11}f_1)(p) = \omega_1(p) f_1(p), \quad (H_{12}f_2)(p) = \int_{T^d} v_1(t) f_2(p, t) dt,$$

$$(H_{22}f_2)(p, q) = \omega_2(p, q) f_2(p, q), \quad f_i \in H_i, \quad i = 0, 1, 2.$$

Здесь  $\omega_0$  — фиксированное вещественное число,  $\omega_1(\cdot), \vartheta_i(\cdot), i = 0, 1$  — вещественнозначные непрерывные функции на  $T^d$ , а  $\omega_2(\cdot, \cdot)$  — вещественнозначная непрерывная функция на  $T^d$ .

В этих предположениях на параметры оператор  $H$ , действующий в гильбертовом пространстве  $H$  по формуле (1), является ограниченным и самосопряженным. При этом  $H_{ij}^* : H_j \rightarrow H_i, i < j$ , сопряженный оператор к  $H_{ij}$  и

$$(H_{01}^* f_0)(p) = \vartheta_0(p) f_0, \quad (H_{12}^* f_1)(p, q) = \vartheta_1(q) f_1(p), \quad f_i \in H_i, \quad i = 0, 1.$$

Наряду с оператором  $H$  в гильбертовом пространстве  $H_0 \oplus H_1$  рассмотрим еще блочно-операторную матрицу размера  $2 \times 2$ :

$$H_0 := \begin{pmatrix} H_{00} & H_{01} \\ H_{01}^* & H_{11} \end{pmatrix}$$

Далее, пространство  $H$  представим в виде ортогональной суммы гильбертовых пространств  $H_0 \oplus H_1$  и  $H_2$ . Тогда второе дополнение Шура  $S_2(\lambda)$  блочно-операторной матрицы  $H$ , соответствующее разложению  $H := \{H_0 \oplus H_1\} \oplus H_2$ , определяется следующим образом

$$S_2(\lambda) := H_{22} - \lambda - \begin{pmatrix} H_{01}^* \\ 0 \end{pmatrix} (H_0 - \lambda)^{-1} \begin{pmatrix} 0 \\ H_{12} \end{pmatrix}, \quad \lambda \in \rho(H_0).$$

После простых вычислений имеем, что

$$(H_0 - \lambda)^{-1} := \begin{pmatrix} R_{00}^0(\lambda) & R_{01}^0(\lambda) \\ R_{10}^0(\lambda) & R_{11}^0(\lambda) \end{pmatrix}, \quad \lambda \in \rho(H_0)$$

где

$$R_{00}^0(\lambda) := (H_{00} - \lambda - H_{01}(H_{11} - \lambda)^{-1}H_{01}^*)^{-1};$$

$$R_{01}^0(\lambda) := -(H_{00} - \lambda - H_{01}(H_{11} - \lambda)^{-1}H_{01}^*)^{-1}H_{01}^*^{-1};$$

$$R_{10}^0(\lambda) := (H_{11} - \lambda)^{-1}H_{01}^*(H_{00} - \lambda - H_{01}^*(H_{11} - \lambda)^{-1}H_{01}^*)^{-1};$$

$$R_{11}^0(\lambda) := H_{11} - \lambda - H_{12} - (H_{11} - \lambda)^{-1}H_{01}^*(H_{00} - \lambda - H_{01}^*(H_{11} - \lambda)^{-1}H_{01}^*)^{-1}H_{01}(H_{11} - \lambda)^{-1}.$$

Имеют место следующие утверждение.

**Утверждение 1.** Число  $\lambda \in C \setminus \sigma(H_0)$  является собственным значением оператора  $A$  тогда и только тогда, когда оператор  $S_2(\lambda)$  имеет собственное значение, равное нулю и их кратности совпадают.

**Утверждение 2.** Пусть  $\lambda \in C \setminus \sigma(H_0)$ . Тогда  $\lambda \in \sigma_{ess}(A) \Leftrightarrow 0 \in \sigma_{ess}(S_2(\lambda))$ . Из утверждений 1 и 2 вытекают следующие

**Следствие 1.** Пусть  $\lambda \in C \setminus \sigma(H_0)$ . Тогда  $\lambda \in \rho(A) \Leftrightarrow 0 \in \rho(S_2(\lambda))$ .

**Следствие 2.** Пусть  $\lambda \in R \setminus \sigma(H_0)$ . Если  $(\lambda_0; \lambda_0 + \gamma) \in \rho(A)$  (соот.  $(\lambda_0 - \gamma; \lambda_0) \in \rho(A)$ ) при некотором  $\gamma > 0$ , то существует число  $\delta = \delta(\gamma) > 0$  такое, что  $(0; \delta) \in \rho(S_2(\lambda_0))$  (соот.  $(-\delta; 0) \in \rho(S_2(\lambda_0))$ ).

Литература:

1. Schur. Über potenzreihen, die im innern des einheitskreises beschränkt sind. J. Reine Angew. Math., 147 (1917), 205–232.
2. E. V. Haynsworth. Determination of the inertia of a partitioned Hermitian matrix. Linear Algebra Appl., 1:1 (1968), 73–81. 2

## Алгоритмы оптимизации системы управления запасами в условиях неопределенности

Яни Екатерина Евгеньевна, магистрант  
Кубанский государственный университет (г. Краснодар)

Модели управления запасами применяются в области организации хранения и пополнения запаса соответствующего товара. Данная задача актуальна в торгово-посреднических компаниях. Если в рамках одной организации суммарная стоимость партии товара не вписывается в бюджет, то возникает конкуренция за ограниченный объем затрат. В этом случае встает задача определения ассортимента и оптимального распределения финансов. В условиях ограниченности складских помещений, партии различных товаров, поступивших на склад, могут не помещаться по объему. Здесь актуальной задачей становится оптимизация площади склада и распределения поставок по времени. Принятие грамотных управленческих решений способствует эффективному управлению складом, что снижает издержки хранения и доставки товара.

Единого критерия оптимизации логистических затрат не существует, поэтому стоит исходить из идеи минимизации группы наиболее значимых издержек хранения и доставки. В этом случае можно принять за условие минимизации соотношение входящих и исходящих финансовых потоков или обеспечение конкретных заказов потребителей. Решение таких задач способствуют развитию теории управления запасами, оптимизации подходов к выбору критериев и методов решения

Исследования в сфере распределения ресурсов часто сталкиваются с проблемами неопределенности и риска, причем значения ряда параметров модели и законы распределения вероятностей заданных величин зачастую неизвестны. Чаще всего элементы неопределенности и риска вносит случайный спрос на продукцию, изменение условий хранения и пополнения запасов, транспортные проблемы. В этих моделях оптимизация направлена на сбалансированность издержек, определение оптимального момента пополнения запаса и минимизацию общих потерь.

Известной математической моделью управления запасами является модель Уилсона, описывающая процесс закупки продукции у поставщика. Данная модель предусматривает изначально известные данные о количестве потребления продукции, затраты на ее хранение и доставку, а также время доставки. В свою очередь, помогая рассчитать оптимальный размер заказываемой продукции и размер запасаемой продукции, затраты на продукцию, периоды доставки. Основной формулой для модели Уилсона является:

$$n = \sqrt{\frac{2 \cdot Z_1 \cdot PP}{Z_2}}$$

где  $n$  — размер заказа,  $Z_1$  — затраты при заказе,  $PP$  — потребление продукции,  $Z_2$  — затраты на хранение. После определения оптимального размера заказа определяют остальные характеристики, для которых служат исходными данными потребность в продукции, оптимальный размер заказа и время поставки продукции. Такие как уровень запаса в момент времени  $t$

$$Z(t) = Z_0 + P(t) - R(t) \quad (1)$$

где  $Z_0 = Z(0)$  — начальный запас,  $P(t)$  — пополнение запасов,  $R(t)$  — расход, временной промежуток  $[0, t]$ .

Рассмотрим методы решения в условиях неопределенности для решения задачи оптимизации системы управления запасами, для которой параметры модели изначально не известны. Для начала рассмотрим основные понятия: годовое потребление продукции  $G$ ; затраты на хранение за единицу продукции  $H$ ; накладные расходы на одну поставку  $R$ ; размер заказа  $n$ ; цена закупки одной единицы товара  $Sz$ ; цена реализации одной единицы товара  $Sr$ ; общие годовые затраты  $Z$

$$Z = Z(n) = \frac{R \cdot G}{n} + \frac{H \cdot n}{2} + G \cdot Sz \quad (2)$$

общая годовая прибыль (до уплаты налогов)  $P$

$$P = P(n) = G - Z(n) \quad (3)$$

Задача максимизации общей годовой прибыли будет иметь вид:

$$P(n) = Sr \cdot G - \frac{R \cdot G}{n} - \frac{H \cdot n}{2} - G \cdot Sz \rightarrow \max_{n>0}, \quad (4)$$

так как слагаемое  $Sr \cdot G$  не зависит от размера заказа ( $n$ ) — оптимизируемого параметра, то задача сводится к задаче минимизации общих годовых затрат

$$Z(n) \rightarrow \min_{n>0}. \quad (5)$$

Получаем, что для оптимального размера заказа, при оптимизации прибыли и при всех известных параметрах модели

$$n^* = \sqrt{\frac{2 \cdot R \cdot G}{H}} \tag{6}$$

где  $n^*$  — размер заказа, оптимальный не только для минимизации общих годовых затрат, но и при достижении максимальной общей прибыли.

Обратим внимание, что показатели общих годовых затрат и прибыли включают в себя и специфические затраты, такие как, например, заработная плата и т. д. Однако, эти затраты не зависят от размера и периода поставки заказа, получаем, что они не будут влиять на выбор оптимального решения. Следовательно, этими данными можно пренебречь.

Затруднительным моментом задач в условиях неопределенности является то, что неизвестны значения некоторых параметров. В этом случае возможны оценки границ изменений соответствующих параметров в модели. В этом случае можно рассматривать в пределах границ различные возможности дальнейшего развития ситуации, которые будут влиять на саму задачу оптимизации.

Если есть условие на выбор разных поставщиков (для удобства будем считать что поставщиков двое), причем у каждого условия доставки могут быть свои. Учитывают, что потери прибыли так же различны и обусловлены претензиями к качеству продукции. Следовательно, выделены два варианта развития событий: благоприятный исход формирования прибыли, при низких показателях  $G_u S_r$ ; неблагоприятный исход формирования прибыли, при высоких показателях  $G_u S_r$ . В этом случае, задача сводится еще и к выбору поставщика и размера заказа. Нахождение решения при таких условиях затрудняется тем, что нет конкретной комбинации реализации значений параметров данной модели. Следовательно, для нахождения наилучшего решения необходимо использовать дополнительные методы, учитывать все влияющие факторы на конечный результат. Для принятия оптимального решения в условиях неопределенности нужно сформировать *полную группу случайных событий*, влияющую на результаты. Следующим шагом для нахождения решения в условиях неопределенности требуется формализовать перечень анализируемых решений. При известных параметрах, а именно: годовом потреблении, накладных расходах и поставщиках, можно рассчитать экономичный размер заказа (формула 6). Следовательно, можно считать, что решения определяются:

Либо выбором вариантов для доли поставляемой продукции от рассматриваемых поставщиков,

Либо различными значениями для реализации величины годового потребления и значениями накладных расходов за поставку, зависящей от соответствующего обеспечения одним из поставщиков. В связи с тем, что доли распределения между поставщиками могут быть различными, то предположим, что претензии к качеству товара, только при закупке товара равными долями у обоих поставщиков. В этом случае, анализируемых решений будет шесть, данные представлены в таблице 1:

Таблица 1. Перечень анализируемых решений

Решение	Условие	Экономичный размер заказа
$x_1, x_2, x_4, x_5$	Годовое потребление $G_j$ , поставки от первого и второго поставщиков	$n^*_i = \sqrt{\frac{2 \cdot R_i \cdot G_j}{H}}$
$x_3, x_6$	Годовое потребление $G_j$ , поставки предполагаются равными долями от обоих поставщиков	$n^*_i = \sqrt{\frac{R_i \cdot G_j}{H}}$

где  $i, j = 1; 2$ .

Предположим, что цена реализации одной единицы продукции не зависит от выбора поставщика, в противном случае задачи оптимизации рассматриваются аналогично. Заметим так же, что увеличение размерности полезностей зависит от увеличения числа перераспределения долей поставляемой продукции между различными поставщиками.

Для дальнейших рассуждений потребуется *матрица полезности*, определим ее для показателей прибыли. Обычно строки матрицы — это анализируемые решения, а столбцы — случайные события. При заполнении матрицы для каждой ячейки потребуется определить величину ожидаемой годовой прибыли  $P_{i,j}$  как элемента для решения  $x_j$  и событием  $A_i$ .

$A_1$  — событие, когда годовое потребление низкое, низкая цена реализации, потери прибыли отсутствуют для обоих поставщиков.

$A_2$  — событие, когда годовое потребление высокое, низкая цена реализации, потери прибыли отсутствуют для обоих поставщиков.

$A_3$  — событие, когда годовое потребление низкое, высокая цена реализации, потери прибыли отсутствуют для обоих поставщиков.

$A_4$  — событие, когда годовое потребление высокое, высокая цена реализации, потери прибыли отсутствуют для обоих поставщиков.

$A_5$  — событие, когда годовое потребление низкое, низкая цена реализации, потери прибыли для первого поставщика присутствует, а для второго поставщика отсутствует.

$A_6$  — событие, когда годовое потребление высокое, низкая цена реализации, потери прибыли для первого поставщика присутствует, а для второго поставщика отсутствует.

$A_7$  — событие, когда годовое потребление низкое, высокая цена реализации, потери прибыли для первого поставщика присутствует, а для второго поставщика отсутствует.

$A_8$  — событие, когда годовое потребление высокое, высокая цена реализации, потери прибыли для первого поставщика присутствует, а для второго поставщика отсутствует.

$A_9$  — событие, когда годовое потребление низкое, низкая цена реализации, потери прибыли для первого поставщика отсутствует, а для второго поставщика присутствует.

$A_{10}$  — событие, когда годовое потребление высокое, низкая цена реализации, потери прибыли для первого поставщика отсутствует, а для второго поставщика присутствует.

$A_{11}$  — событие, когда годовое потребление низкое, высокая цена реализации, потери прибыли для первого поставщика отсутствует, а для второго поставщика присутствует.

$A_{12}$  — событие, когда годовое потребление высокое, высокая цена реализации, потери прибыли для первого поставщика отсутствует, а для второго поставщика присутствует.

$A_{13}$  — событие, когда годовое потребление низкое, низкая цена реализации, потери прибыли для обоих поставщиков присутствует.

$A_{14}$  — событие, когда годовое потребление высокое, низкая цена реализации, потери прибыли для обоих поставщиков присутствует.

$A_{15}$  — событие, когда годовое потребление низкое, высокая цена реализации, потери прибыли для обоих поставщиков присутствует.

$A_{16}$  — событие, когда годовое потребление высокое, высокая цена реализации, потери прибыли для обоих поставщиков присутствует.

Выведем формулы для соответствующих расчетов элементов матрицы в первом столбце. Для этого используем формулу 3. Но заметим, что: параметры  $H$  — не зависит от выбора элемента, так как задан,  $n, RuSz$  определяются для каждого решения, а  $SruG$  определяются для каждого события, не зависимо от решения.

Рассмотрим формулы величин ожидаемой годовой прибыли на примере первого столбца. При наступлении события  $A_1$ , при котором условия

$$G \in [G_1; G_3), Sr \in [Sr_1; Sr_3), \alpha_{1+} = 1, \alpha_{2+} = 1, n^*_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot R_1 \cdot G_2}{H}}$$

Для оставшихся параметров получаем, что годовая прибыль будет рассчитываться следующим образом:

$$P_{1,1} = \alpha_{1+} \cdot Sr_2 \cdot G_2 - \frac{R_1 \cdot G_2}{n^*_1} - \frac{H \cdot n^*_1}{2} - G_1 \cdot Sz_1 \tag{7}$$

$$P_{2,1} = \alpha_{2+} \cdot Sr_2 \cdot G_2 - \frac{R_2 \cdot G_2}{n^*_2} - \frac{H \cdot n^*_2}{2} - G_2 \cdot Sz_2 \tag{8}$$

$$P_{3,1} = P_{3,11} + P_{3,12} \tag{9}$$

где

$$P_{3,11} = \frac{\alpha_{1+} \cdot Sr_2 \cdot G_2}{2} - \frac{R_1 \cdot G_2}{2 \cdot n^*_{3_1}} - \frac{H \cdot n^*_{3_1}}{2} - \frac{G_2 \cdot Sz_1}{2}$$

$$P_{3,12} = \frac{\alpha_{2+} \cdot Sr_2 \cdot G_2}{2} - \frac{R_2 \cdot G_2}{2 \cdot n^*_{3_2}} - \frac{H \cdot n^*_{3_2}}{2} - \frac{G_2 \cdot Sz_2}{2}$$

$$P_{4,1} = \alpha_{1+} \cdot Sr_2 \cdot G_2 - \frac{R_1 \cdot G_2}{n^*_4} - \frac{H \cdot n^*_4}{2} - G_1 \cdot Sz_2 \tag{10}$$

$$P_{5,1} = \alpha_{2+} \cdot Sr_2 \cdot G_2 - \frac{R_2 \cdot G_2}{n^*_5} - \frac{H \cdot n^*_5}{2} - G_2 \cdot Sz_2 \tag{11}$$

$$P_{6,1} = P_{6,11} + P_{6,12} \tag{12}$$

где

$$P_{6,11} = \frac{\alpha_{1+} \cdot Sr_2 \cdot G_2}{2} - \frac{R_1 \cdot G_2}{2 \cdot n^*_{6_1}} - \frac{H \cdot n^*_{6_1}}{2} - \frac{G_2 \cdot Sz_1}{2}$$

$$P_{6,12} = \frac{\alpha_{2+} \cdot Sr_2 \cdot G_2}{2} - \frac{R_2 \cdot G_2}{2 \cdot n_{6_2}^*} - \frac{H \cdot n_{6_2}^*}{2} - \frac{G_2 \cdot Sz_2}{2}$$

Выпишем условия, какие будут меняться для следующего столбца в таблице 2:

Таблица 2. Изменение условий в событиях.

Событие	Изменение
$A_2$	$P_{1,2} - P_{6,2}$ меняется $G_2$ на $G_4$
$A_3$	$P_{1,3} - P_{6,3}$ меняется $Sr_2$ на $Sr_4$
$A_4$	$P_{1,4} - P_{6,4}$ меняется $Sr_2$ на $Sr_4$ и $G_2$ на $G_4$
$A_5$	$P_{1,5} - P_{6,5}$ меняется $\alpha_{1+}$ на $\alpha_{1-}$
$A_6$	$P_{1,6} - P_{6,6}$ меняется $\alpha_{1+}$ на $\alpha_{1-}$ и $G_2$ на $G_4$
$A_7$	$P_{1,7} - P_{6,7}$ меняется $\alpha_{1+}$ на $\alpha_{1-}$ и $Sr_2$ на $Sr_4$
$A_8$	$P_{1,8} - P_{6,8}$ меняется $G_2$ на $G_4$ , $Sr_2$ на $Sr_4$ и $\alpha_{1+}$ на $\alpha_{1-}$
$A_9$	$P_{1,9} - P_{6,9}$ меняется $\alpha_{2+}$ на $\alpha_{2-}$
$A_{10}$	$P_{1,10} - P_{6,10}$ меняется $\alpha_{2+}$ на $\alpha_{2-}$ и $G_2$ на $G_4$
$A_{11}$	$P_{1,11} - P_{6,11}$ меняется $\alpha_{2+}$ на $\alpha_{2-}$ и $Sr_2$ на $Sr_4$
$A_{12}$	$P_{1,12} - P_{6,12}$ меняется $G_2, Sr_2, \alpha_{2+}$ на $G_4, Sr_4, \alpha_{2-}$
$A_{13}$	$P_{1,13} - P_{6,13}$ $\alpha_{1+}$ на $\alpha_{1-}$ и $\alpha_{2+}$ на $\alpha_{2-}$
$A_{14}$	$P_{1,14} - P_{6,14}$ меняется $\alpha_{1+}, \alpha_{2+}, G_2$ на $\alpha_{1-}, \alpha_{2-}, G_4$
$A_{15}$	$P_{1,15} - P_{6,15}$ меняется $\alpha_{1+}, \alpha_{2+}, Sr_2$ на $\alpha_{1-}, \alpha_{2-}, Sr_4$
$A_{16}$	$\alpha_{1+}$ на $\alpha_{1-}, \alpha_{2+}$ на $\alpha_{2-}, Sr_2$ на $Sr_4$ и $G_2$ на $G_4$

Для нахождения оптимального решения в условиях неопределенности еще требуется выбрать альтернативное решение с учетом конкретного критерия. Критерии объединяют в следующие группы: классические критерии и производственные критерии. Для выбора критерия нужно обращать внимание на: специфику соответствующего аппарата «линий уровня» используемого критерия, специфику непосредственно рассматриваемой задачи оптимизации, и специфику индивидуальных требований. На практике, большое внимание уделяется выбору критерия для оптимизации решения. Его выбор зависит от того, насколько серьезный подход к решению сложившейся ситуации. Рассмотрим некоторые из них.

Начнем с ММ-критерия. Критерий предполагает, что будет введена одна дополнительная строка в матрице полезности. Ее элементами по столбцам будут заполнены самыми плохими показателями, затем из всех значений в строке выберется наибольшее — это и будет оптимальное решение.

ММ-критерий:

$$K_{MM} = \max_j \left\{ \min_i P_{i,j} \right\} \tag{13}$$

ММ-Критерий обеспечивает лучший гарантийный результат по отношению к худшему варианту развития событий, однако при нем возможны потери в прибыли относительно ко многим возможным реализациям при других решениях.

Другим критерием выступает Н-критерий. Отличительная особенность этого критерия от ММ-критерия состоит в том, что в заполнении дополнительной строки, элементы выбираются самыми лучшими из всех значений выбирается максимальный, который принимается как наилучшее решение.

Н-критерий:

$$K_H = \max_j \left\{ \max_i P_{i,j} \right\} \tag{14}$$

Н-Критерий обеспечивает максимальную прибыль, однако реализация такого вывода предполагает, что реализована только наиболее благоприятное событие из всей группы. Один из минусов состоит в том, что есть возможность значительно потерять размер прибыли при неблагоприятной реализации в случае ко многим событиям при других решениях.

Следующим критерием рассмотрим критерий Гурвица. Отличимым от предыдущих критериев тем, что элементы в дополнительной строке заполнены средними арифметическими взвешенными значениями для показателей обоих предыдущих критериев. Из всех полученных значений выбирается максимальное, а его решение выбирается, как наилучшее в рамках данного критерия к риску отклонения результата на основе выбранного значения параметра.

Критерий Гурвица:

$$K_G = \max_j \left\{ k \cdot \min_i P_{i,j} + (1-k) \cdot \max_i P_{i,j} \right\} \tag{15}$$

$$K_G = \max_j \left\{ k \cdot K_{MM_j} + (1-k) \cdot K_{H_j} \right\} \tag{16}$$

где  $k \in [0;1]$  — весовой коэффициент. Заметим, что выбор весового коэффициента выбирается непосредственно для конкретного случая самим человеком.

Была рассмотрена модель со следующими условиями: при годовой потребности в продукции 2008 шт., число рабочих дней в году 242 дней, оптимальный размер заказа составил 79 шт., время поставки 7 дней, возможная задержка поставки 2 дня.

В результате получены значение всех уровней запаса, которые показывают количество продукции, находящейся в магазине показанные на рисунке 1.

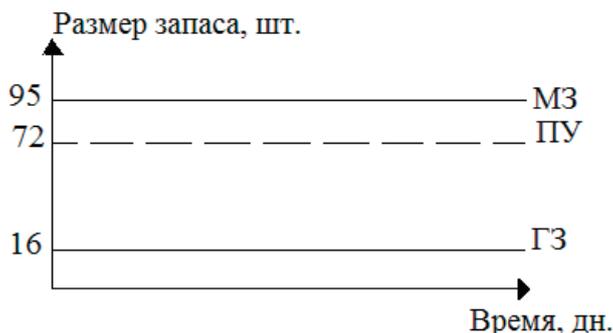


Рис. 1. Размеры запасов

Добавляя условия на двух поставщиков. Потребуется дополнить данные. Годовые затраты за ранение единицы продукции  $H = 43$ , руб; Накладные расходы на поставку у первого поставщика  $R_1 = 1440$ , руб, у второго поставщика  $R_2 = 1080$ , руб.; Цена закупки единицы товара у первого поставщика  $Sz_1 = 216$ , руб, у второго поставщика  $Sz_2 = 180$ , руб; Понижающий коэффициент, для выручки при благоприятной реализации продукции первого поставщика,  $\alpha_{1+} = 1$ , у второго поставщика,  $\alpha_{2+} = 0,95$ ; Понижающий коэффициент, для выручки при неблагоприятной реализации продукции первого поставщика,  $\alpha_{1-} = 1$ , у второго поставщика,  $\alpha_{2-} = 0,5$ .

В результате чего получены решения для двух поставщиков с учетом годового потребления.

$$n^*_1 = 315, n^*_2 = 273, n^*_{3_1} = 223, n^*_{3_2} = 193$$

$$n^*_4 = 540, n^*_5 = 468, n^*_{6_1} = 382, n^*_{6_2} = 331.$$

Получены значения для размеров заказа соответствуют всем возможным ситуациям в работе с поставщиками. Затем получены значения прибыли и убытков по критерию Гурвица, для различных значениях весового коэффициента, в таблице 3:

Таблица 3. Критерий Гурвица

Критерий Гурвица	Решение					
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
ММ-критерий	<b>-28463</b>	-499651	-191652	-22372	-333830	-180699
Н-критерий	<b>595938</b>	546905	22288	-14675	92304	33241
K=0	595938	546905	22288	-14675	92304	33241
K=0,1	533498	442249	894	-15445	49691	11847
K=0,2	471058	337594	-20500	-16214	7077	-9547
K=0,3	408618	232938	-41894	-16984	-35536	-30941
K=0,4	346178	128283	-63288	-17754	-78150	-52335
K=0,5	283738	23627	-84682	-18524	-120763	-73729
K=0,6	221297	-81029	-106076	-19293	-163376	-95123
K=0,7	158857	-185684	-127470	-20063	-205990	-116517

K=0,8	96417	-290340	-148864	-20833	-248603	-137911
K=0,9	33977	-394995	-170258	-21602	-291217	-159305
K=1	-28463	-499651	-191652	-22372	-333830	-180699

В результате чего наблюдалась статистика повышения, либо понижение прибыли. Для первого решения, прибыль с повышением коэффициента понижается и доходит до состояния убытка. Для 2–6 решения, прибыль с повышением коэффициента понижается, а размер убытка увеличивается. Такой выбор работы с поставщиками негативно будет сказываться на работу магазина. Что будет гарантировать закрытие магазина. Следовательно, магазин будет иметь прибыль только в одном из всех полученных случаев, при поставках от первого поставщика. Это говорит о том, что при рассматриваемых условиях работа с первым поставщиком более надежна и выгодна в отличии от второго.

Критерий Гурвица удобен тем, что показывает размер прибыли и убытков магазина. Так как выбор весового коэффициента зависит не только от самого магазина, но и от надежности поставщиков. Получаем второе преимущество данного метода: возможность изучить состояние в магазине для различных значений весового коэффициента и проанализировать ситуацию работы с конкретными поставщиками. Что касается других критериев, они дают однозначный ответ только о финансовом состоянии магазина, что удобно для неглубокого изучения статистики прибыли/убытков магазина.

Литература:

1. Толмачев О. В. «Логистика товародвижения» Екатеринбург, УрФУ, 2013, 361 стр.
2. Шнуриков П. В., Иванов А. В. «Исследование задачи оптимизации в дискретной полумарковской модели управления непрерывным запасом» М., Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана № 3, 2013, 62–87 стр.
3. Библия Г. Н. «Оптимизация стратегии управления деятельностью it-компании на основе методов нечеткой логики», Вестник ИМСИТ № 3 (67), 2016, С. 57–59.
4. Кремер Н. Ш. «Исследование операций в экономике» М., ЮНИТИ, 2003, 407 стр.
5. Бродецкий Г. Л. «Системный анализ в логистике. Выбор в условиях неопределенности» М., Academia, 2010, 336 стр.
6. Библия Г. Н., Ермолаева А. А. «Методы выбора оптимальных каналов доставки товаров», М, Сборник статей по материалам III международной заочной научно-практической конференции, 2017, С. 44–50.
7. Аникина Б. А. «Практикум по логистике» М., ИНФРА-М, 2006, 276 стр.

## ФИЗИКА

### Математическая модель асинхронного двигателя с переменными $\Psi_m$ — $i_r$ на выходе интегрирующих звеньев в Simulink

Емельянов Александр Александрович, доцент;

Бесклеткин Виктор Викторович, ассистент;

Орлов Евгений Сергеевич, студент;

Романов Александр Андреевич, студент;

Строкова Татьяна Александровна, студент;

Соснин Александр Сергеевич, студент;

Иванин Александр Юрьевич, студент

Российский государственный профессионально-педагогический университет (г. Екатеринбург)

Габзалилов Эльвир Фиргатович, студент;

Аюпов Вадим Илхамович, студент

Уральский государственный горный университет (г. Екатеринбург)

Данная работа является продолжением статьи [1]. Проекция векторов  $\bar{\Psi}_m$  и  $\bar{i}_r$  выведены на основе интегрирующих звеньев с моделированием в Simulink.

В работе [1] было получено уравнение (13) для расчета  $i_{rx}$  в Script-Simulink:

$$u_{sx} = \frac{r_s}{l_m} \cdot \Psi_{mx} - \left( r_s + \frac{r_{rk}}{k_s} \right) \cdot i_{rx} - \left( l_{\sigma s} + \frac{l_{\sigma r}}{k_s} \right) \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot i_{rx} \right) + \left( l_{\sigma s} + \frac{l_{\sigma r}}{k_s} \right) \cdot (\omega_k \cdot i_{ry}) - \frac{z_p}{k_s} \cdot \omega \cdot (\Psi_{my} + l_{\sigma r} \cdot i_{ry}).$$

Перенесем в левую часть  $\left( l_{\sigma s} + \frac{l_{\sigma r}}{k_s} \right) \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot i_{rx} \right)$ :

$$\left( l_{\sigma s} + \frac{l_{\sigma r}}{k_s} \right) \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot i_{rx} \right) = \frac{r_s}{l_m} \cdot \Psi_{mx} - u_{sx} - \left( r_s + \frac{r_{rk}}{k_s} \right) \cdot i_{rx} + \left( l_{\sigma s} + \frac{l_{\sigma r}}{k_s} \right) \cdot (\omega_k \cdot i_{ry}) - \frac{z_p}{k_s} \cdot \omega \cdot (\Psi_{my} + l_{\sigma r} \cdot i_{ry}).$$

Обозначим:

$$r_s + \frac{r_{rk}}{k_s} = r_{r6};$$

$$l_{\sigma s} + \frac{l_{\sigma r}}{k_s} = l_{\sigma s} + \frac{l_{\sigma r} \cdot (l_m + l_{\sigma s})}{l_m} = l_{\sigma s} + \frac{l_{\sigma r} \cdot l_m}{l_m} + \frac{l_{\sigma r} \cdot l_{\sigma s}}{l_m} = l_{\sigma s} + l_{\sigma r} + \frac{l_{\sigma r} \cdot l_{\sigma s}}{l_m} = l_{\sigma \sigma}.$$

Выразим ток  $i_{rx}$  по оси (+1):

$$i_{rx} = \left[ \underbrace{\frac{r_s}{l_m} \cdot \Psi_{mx}}_1 - \underbrace{u_{sx}}_5 - \underbrace{r_{r6} \cdot i_{rx}}_3 + \underbrace{l_{\sigma \sigma} \cdot (\omega_k \cdot i_{ry})}_4 - \underbrace{\frac{z_p}{k_s} \cdot \omega \cdot (\Psi_{my} + l_{\sigma r} \cdot i_{ry})}_2 \right] \cdot \frac{\Omega_{\sigma}}{l_{\sigma \sigma}} \cdot \frac{1}{s}.$$

Структурная схема для определения  $i_{rx}$  приведена на рис. 1.

Преобразуем структурную схему на рис. 1 в оболочку, позволяющую производить расчет коэффициентов в отдельном блоке Subsystem. Для этого вместо операторов с коэффициентами, рассчитываемыми в Script, установим блоки перемножения, к которым подведены сигналы с результатами расчетов в Simulink, как показано на рис. 2.

Для определения потокосцепления  $\Psi_{mx}$  приведем уравнение (14) из работы [1]:

$$l_{\sigma r} \cdot u_{sx} = \frac{l_{\sigma r} \cdot r_s}{l_m} \cdot \Psi_{mx} + (l_{\sigma s} \cdot r_{rk} - l_{\sigma r} \cdot r_s) \cdot i_{rx} + \underbrace{\left( \frac{l_{\sigma r}}{k_s} + l_{\sigma s} \right)}_{l_{\sigma \sigma}} \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \Psi_{mx} \right) - \underbrace{\left( \frac{l_{\sigma r}}{k_s} + l_{\sigma s} \right)}_{l_{\sigma \sigma}} \cdot (\omega_k \cdot \Psi_{my}) + l_{\sigma s} \cdot z_p \cdot \omega \cdot (\Psi_{my} + l_{\sigma r} \cdot i_{ry}).$$

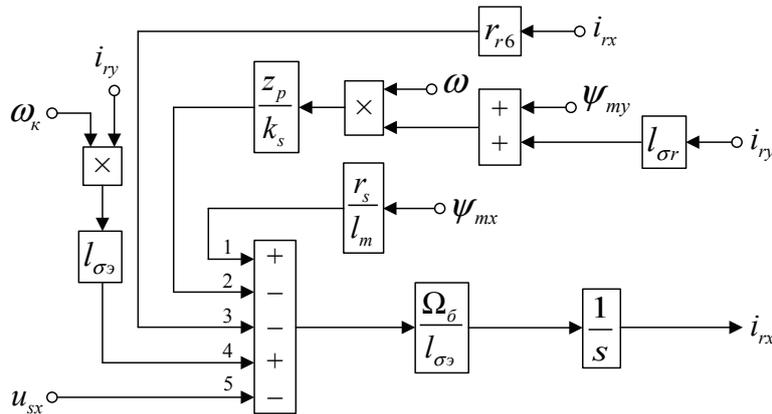


Рис. 1. Структурная схема для определения тока  $i_{rx}$  в Script-Simulink

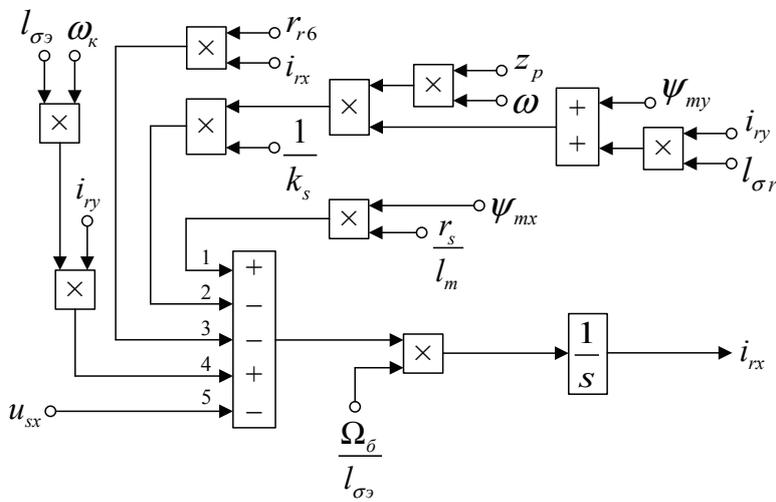


Рис. 2. Структурная схема для определения тока  $i_{rx}$  в Simulink

Перенесем  $l_{\sigma\epsilon} \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{mx} \right)$  в левую часть:

$$l_{\sigma\epsilon} \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{mx} \right) = l_{\sigma r} \cdot u_{sx} - \frac{l_{\sigma r} \cdot r_s}{l_m} \cdot \psi_{mx} - (l_{\sigma s} \cdot r_{rk} - l_{\sigma r} \cdot r_s) \cdot i_{rx} + l_{\sigma\epsilon} \cdot (\omega_k \cdot \psi_{my}) - l_{\sigma s} \cdot z_p \cdot \omega \cdot (\psi_{my} + l_{\sigma r} \cdot i_{ry})$$

Обозначим:

$$l_{\sigma s} \cdot r_{rk} - l_{\sigma r} \cdot r_s = r_{r7}$$

$$\frac{l_{\sigma r} \cdot r_s}{l_m} = r_{s9}$$

Определим  $\psi_{mx}$  по оси (+1):

$$\psi_{mx} = \left[ \underbrace{l_{\sigma r} \cdot u_{sx}}_4 - \underbrace{r_{s9} \cdot \psi_{mx}}_1 - \underbrace{r_{r7} \cdot i_{rx}}_3 + \underbrace{l_{\sigma\epsilon} \cdot (\omega_k \cdot \psi_{my})}_5 - \underbrace{l_{\sigma s} \cdot z_p \cdot \omega \cdot (\psi_{my} + l_{\sigma r} \cdot i_{ry})}_2 \right] \cdot \frac{\Omega_{\delta}}{l_{\sigma\epsilon}} \cdot \frac{1}{s}$$

Структурная схема для определения потокоцепления  $\psi_{mx}$  приведена на рис. 3.

Расчет коэффициентов будем производить в отдельном блоке Subsystem, поэтому вносим в структурную схему на рис. 3 блоки перемножения (рис. 4).

Аналогично, определим ток  $i_{ry}$  и потокоцепление  $\psi_{my}$  по оси (+j).

Приведем уравнение (17) из работы [1]:

$$u_{sy} = \frac{r_s}{l_m} \cdot \psi_{my} - \underbrace{\left( r_s + \frac{r_{rk}}{k_s} \right)}_{r_{r6}} \cdot i_{ry} - \underbrace{\left( l_{\sigma s} + \frac{l_{\sigma r}}{k_s} \right)}_{l_{\sigma\epsilon}} \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot i_{ry} \right) - \underbrace{\left( l_{\sigma s} + \frac{l_{\sigma r}}{k_s} \right)}_{l_{\sigma\epsilon}} \cdot (\omega_k \cdot i_{rx}) + \frac{z_p}{k_s} \cdot \omega \cdot (\psi_{mx} + l_{\sigma r} \cdot i_{rx})$$

Перенесем в левую часть  $l_{\sigma\delta} \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot i_{ry} \right)$ :

$$l_{\sigma\delta} \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot i_{ry} \right) = \frac{r_s}{l_m} \cdot \Psi_{my} - u_{sy} - r_{r6} \cdot i_{ry} - l_{\sigma\delta} \cdot (\omega_{\kappa} \cdot i_{rx}) + \frac{z_p}{k_s} \cdot \omega \cdot (\Psi_{mx} + l_{\sigma r} \cdot i_{rx}).$$

Определим ток  $i_{ry}$  по оси (+j):

$$i_{ry} = \left[ \underbrace{\frac{r_s}{l_m} \cdot \Psi_{my}}_5 - \underbrace{u_{sy}}_1 - \underbrace{r_{r6} \cdot i_{ry}}_3 - \underbrace{l_{\sigma\delta} \cdot (\omega_{\kappa} \cdot i_{rx})}_2 + \underbrace{\frac{z_p}{k_s} \cdot \omega \cdot (\Psi_{mx} + l_{\sigma r} \cdot i_{rx})}_4 \right] \cdot \frac{\Omega_{\delta}}{l_{\sigma\delta}} \cdot \frac{1}{s}.$$

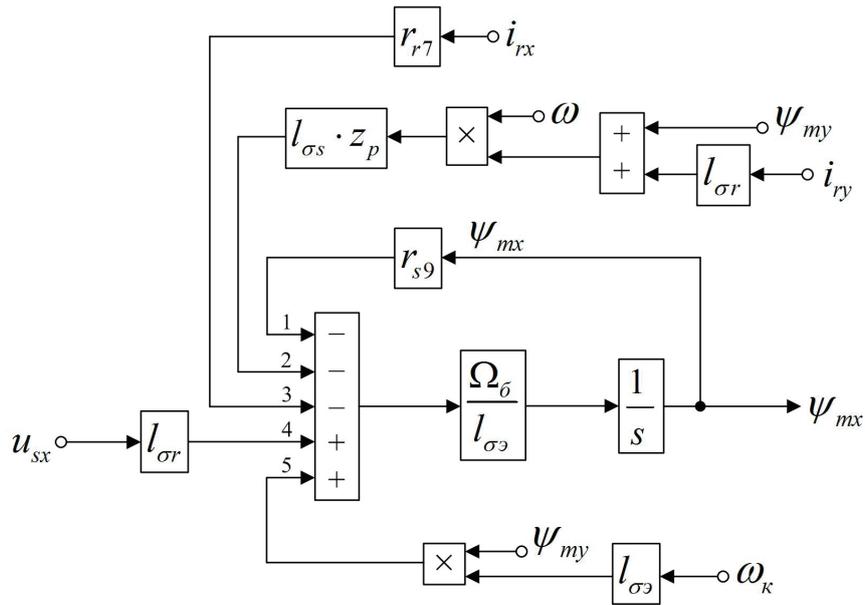


Рис. 3. Структурная схема для определения потокосцепления  $\Psi_{mx}$  в Script-Simulink

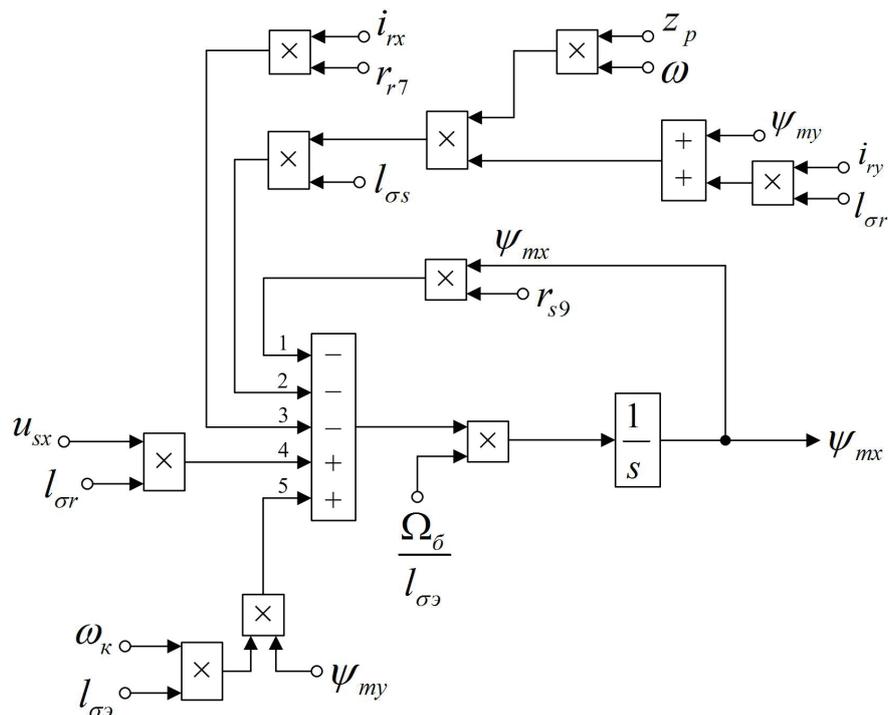


Рис. 4. Структурная схема для определения потокосцепления  $\Psi_{mx}$  в Simulink

Структурная схема для определения  $i_{ry}$  представлена на рис. 5.

Схема для расчета  $i_{ry}$  в Simulink представлена на рис. 6.

Для определения потокосцепления  $\psi_{my}$  приведем уравнение (18) из работы [1]:

$$l_{\sigma r} \cdot u_{sy} = \underbrace{\frac{l_{\sigma r} \cdot r_s}{l_m}}_{r_{s9}} \cdot \psi_{my} + \underbrace{(l_{\sigma s} \cdot r_{rk} - l_{\sigma r} \cdot r_s)}_{r_{r7}} \cdot i_{ry} + \underbrace{\left( \frac{l_{\sigma r}}{k_s} + l_{\sigma s} \right)}_{l_{\sigma \Delta}} \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{my} \right) + \underbrace{\left( \frac{l_{\sigma r}}{k_s} + l_{\sigma s} \right)}_{l_{\sigma \Delta}} \cdot (\omega_k \cdot \psi_{mx}) - l_{\sigma s} \cdot z_p \cdot \omega \cdot (\psi_{mx} + l_{\sigma r} \cdot i_{rx}).$$

Перенесем  $l_{\sigma \Delta} \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{my} \right)$  в левую часть:

$$l_{\sigma \Delta} \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{my} \right) = l_{\sigma r} \cdot u_{sy} - r_{s9} \cdot \psi_{my} - r_{r7} \cdot i_{ry} - l_{\sigma \Delta} \cdot (\omega_k \cdot \psi_{mx}) + l_{\sigma s} \cdot z_p \cdot \omega \cdot (\psi_{mx} + l_{\sigma r} \cdot i_{rx}).$$

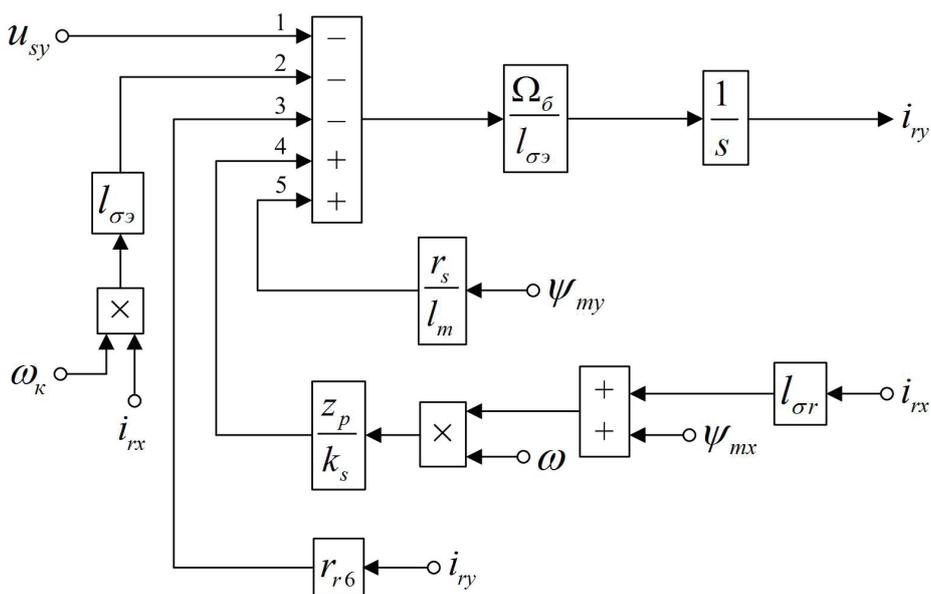


Рис. 5. Структурная схема для определения тока  $i_{ry}$  в Script-Simulink

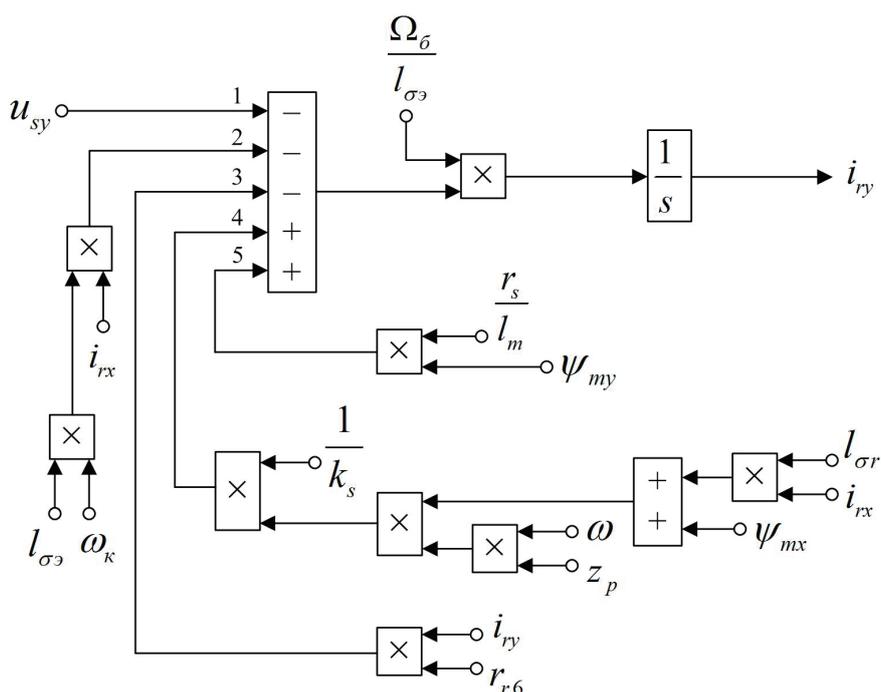


Рис. 6. Структурная схема для определения тока  $i_{ry}$  в Simulink

Выразим потокосцепление  $\psi_{my}$  по оси (+j):

$$\psi_{my} = \left[ \underbrace{l_{\sigma r} \cdot u_{sy}}_2 - \underbrace{r_{s9} \cdot \psi_{my}}_5 - \underbrace{r_{r7} \cdot i_{ry}}_3 - \underbrace{l_{\sigma\delta} \cdot (\omega_k \cdot \psi_{mx})}_1 + \underbrace{l_{\sigma s} \cdot z_p \cdot \omega \cdot (\psi_{mx} + l_{\sigma r} \cdot i_{rx})}_4 \right] \cdot \frac{\Omega_{\delta}}{l_{\sigma\delta}} \cdot \frac{1}{s}$$

Структурная схема для определения  $\psi_{my}$  приведена на рис. 7.

Схема для расчета  $\psi_{my}$  в Simulink дана на рис. 8.

На рис. 9 представлена структурная схема для реализации уравнения электромагнитного момента:

$$m = \zeta_N \cdot (\psi_{my} \cdot i_{rx} - \psi_{mx} \cdot i_{ry}).$$

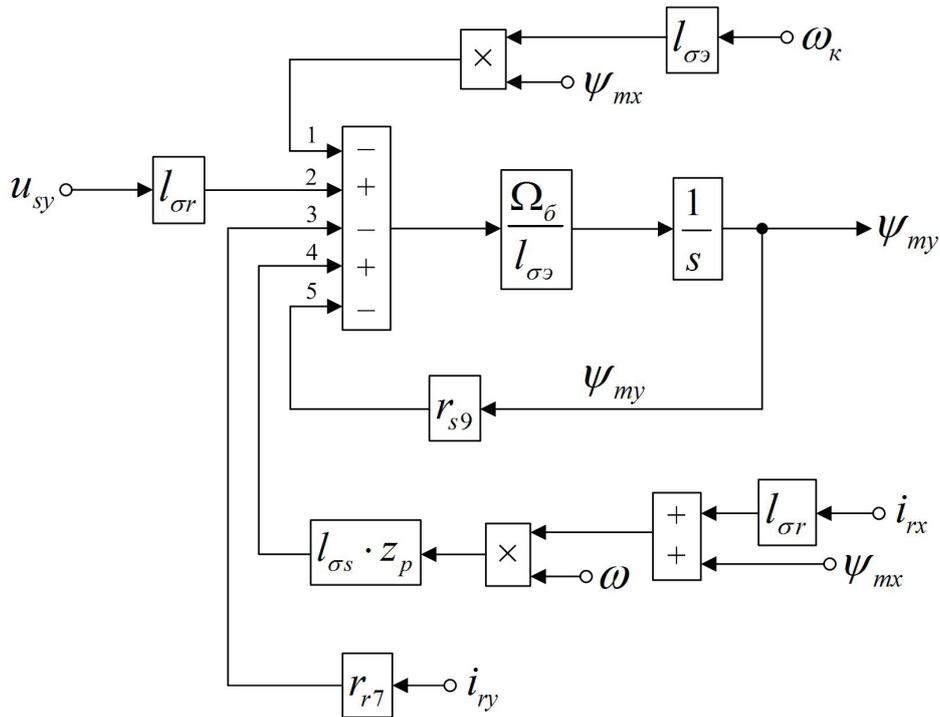


Рис. 7. Структурная схема для определения потокосцепления  $\psi_{my}$  в Script-Simulink

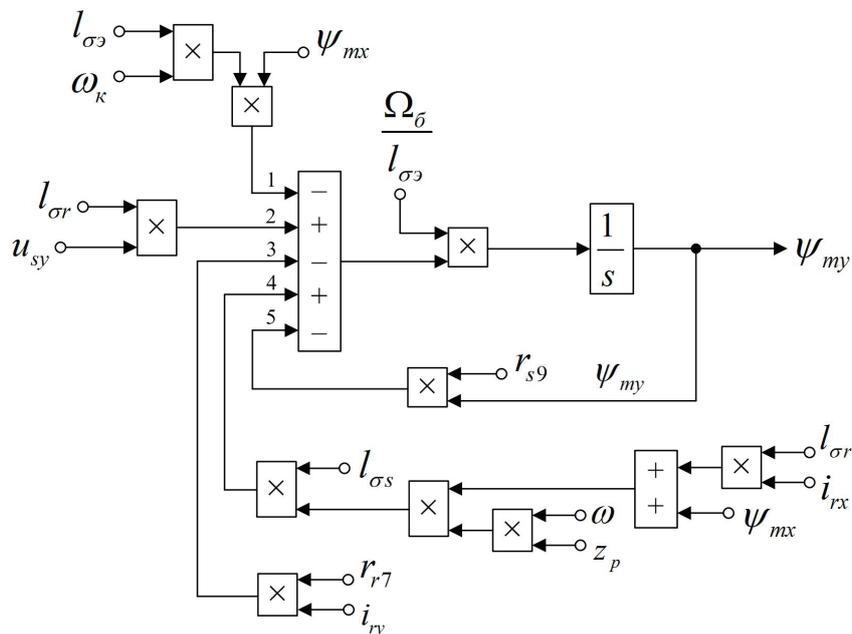


Рис. 8. Структурная схема для определения потокосцепления  $\psi_{my}$  в Simulink

Из уравнения движения выразим механическую угловую скорость вращения вала двигателя (рис. 10):

$$m - m_c = T_j \cdot s \cdot \omega;$$

$$\omega = (m - m_c) \cdot \frac{1}{T_j} \cdot \frac{1}{s}.$$

Математическая модель асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с переменными  $\psi_m - i_r$  на выходе интегрирующих звеньев в Simulink дана на рис. 11, ..., 15.

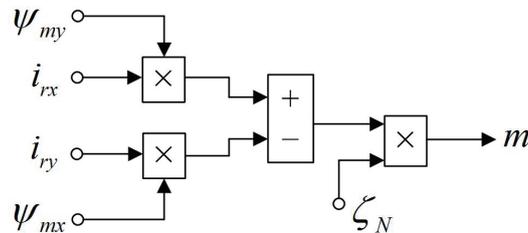


Рис. 9. Математическая модель определения электромагнитного момента  $m$  в Simulink

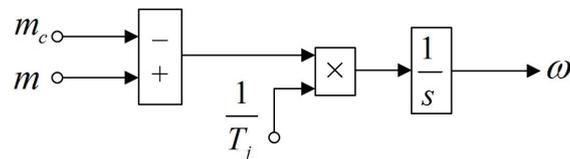


Рис. 10. Математическая модель уравнения движения в Simulink

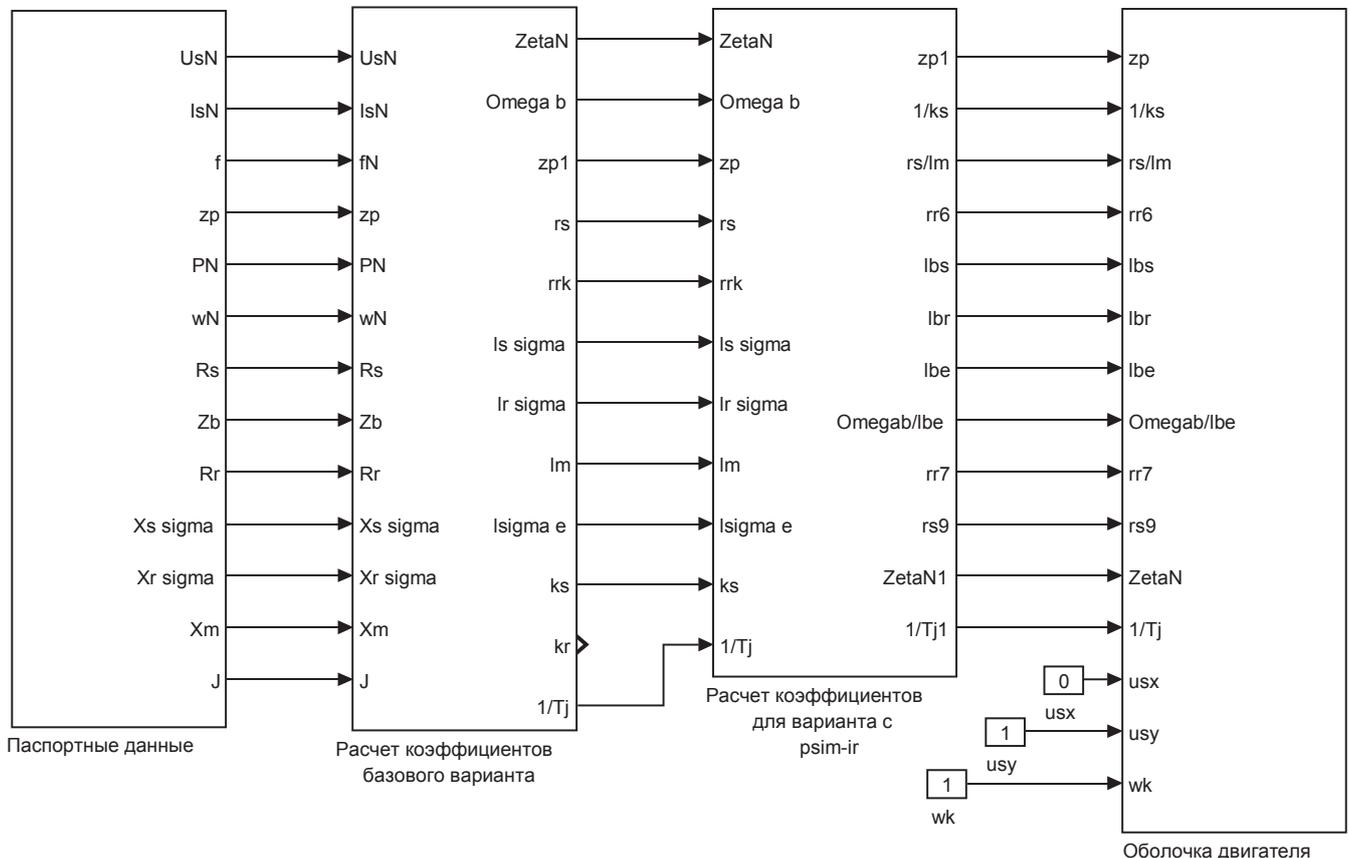


Рис. 11. Общая схема математической модели асинхронного двигателя с переменными  $\psi_m - i_r$  на выходе интегрирующих звеньев в Simulink

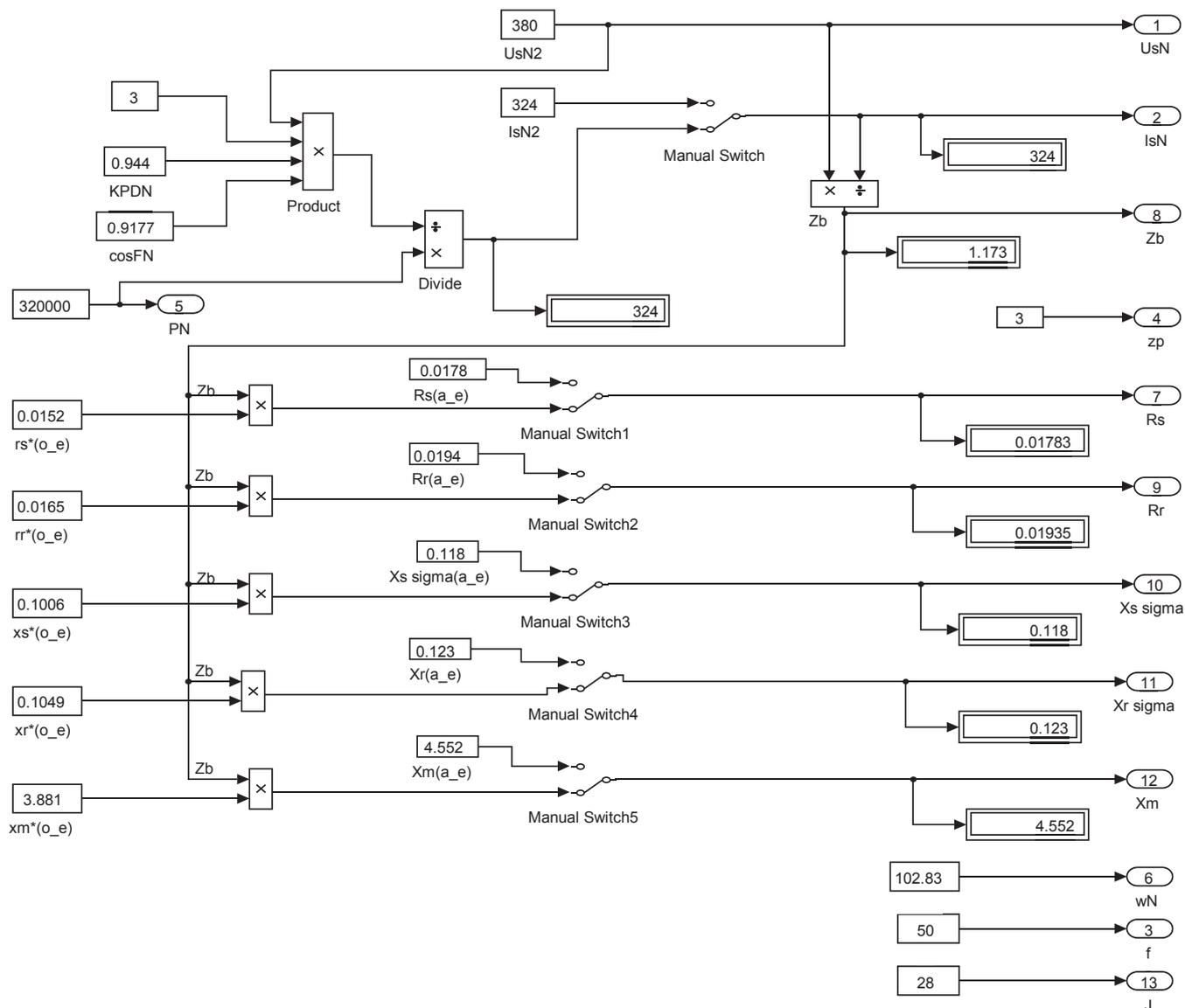


Рис. 12. Паспортные данные

Эту же схему можно представить в более компактной форме с использованием блоков Goto и From (рис. 16) и отдельных субблоков с расчетами токов и потокоцеплений, приведенных на рис. 17, ..., 20.

В работах [2] и [3] дан образец расчета параметров асинхронного двигателя.

*Номинальные данные:*

Номинальный режим работы

$$S1;$$

Номинальная мощность

$$P_N = 320 \text{ кВт};$$

Номинальное фазное напряжение

$$U_{s,N} = 380 \text{ В};$$

Номинальный фазный ток

$$I_{s,N} = 324 \text{ А};$$

Номинальная частота

$$f_N = 50 \text{ Гц};$$

Номинальная синхронная скорость

$$\Omega_{0,N} = 104,7 \text{ рад/с};$$

Номинальная скорость ротора

$$\Omega_N = 102,83 \text{ рад/с};$$

Номинальный КПД

$$\eta_N = 0,944;$$

Номинальный коэффициент мощности

$$\cos \phi_N = 0,92;$$

Число пар полюсов

$$z_p = 3.$$

*Параметры T-образной схемы замещения при номинальной частоте:*

Активное сопротивление обмотки статора

$$R_s = 0,0178 \text{ Ом};$$

Индуктивное сопротивление рассеяния обмотки статора

$$X_{\sigma s} = 0,118 \text{ Ом};$$

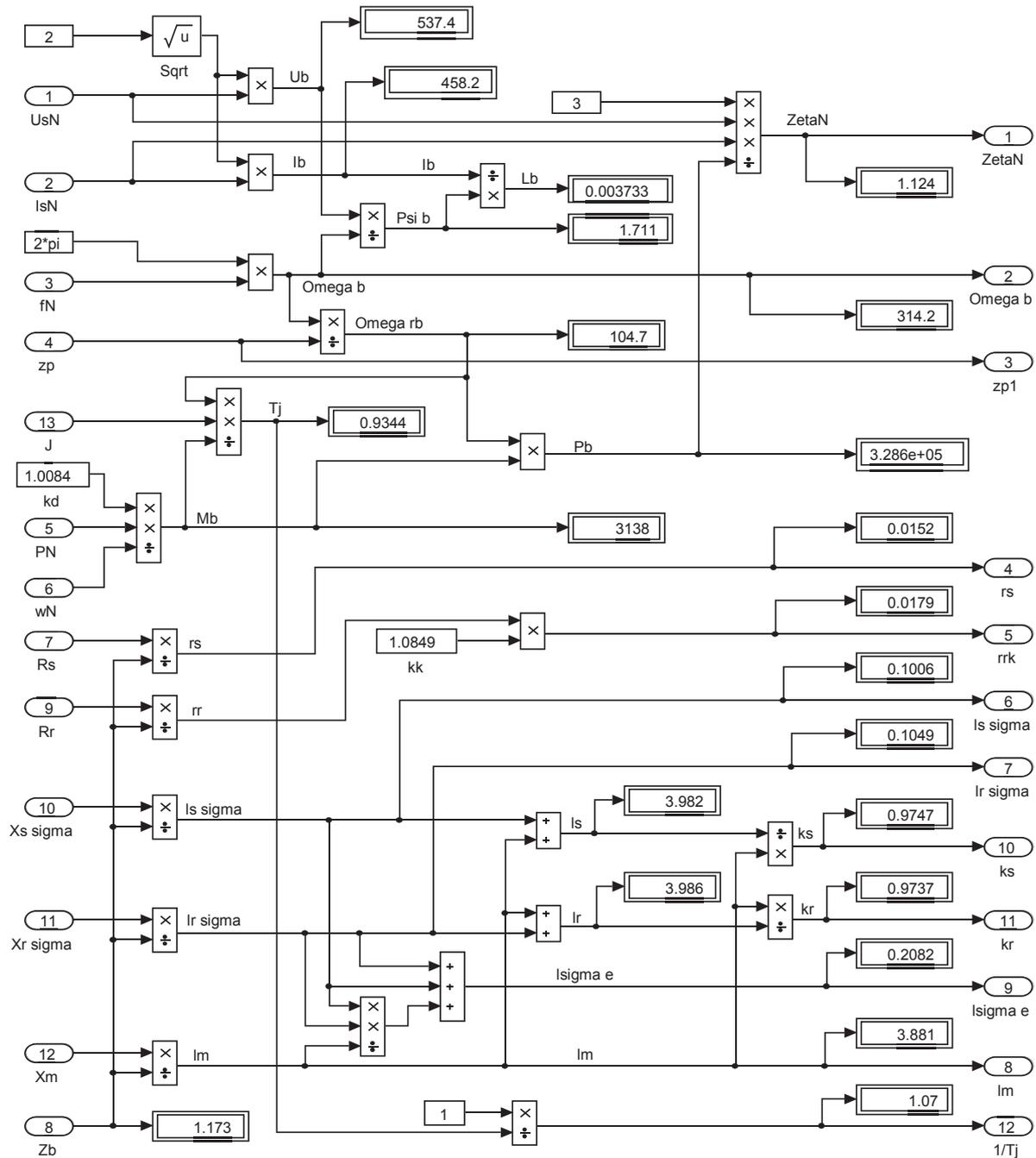


Рис. 13. Расчет коэффициентов базового варианта

Активное сопротивление обмотки ротора, приведенное к статору	$R_r = 0,0194 \text{ Ом};$
Индуктивное сопротивление рассеяния обмотки ротора, приведенное к статору	$X_{r\sigma} = 0,123 \text{ Ом};$
Главное индуктивное сопротивление	$X_m = 4,552 \text{ Ом};$
Суммарный момент инерции двигателя и механизма	$J_{\Sigma} = 28 \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$
<i>Базисные величины системы относительных единиц:</i>	
Напряжение	$U_{\sigma} = \sqrt{2}U_{s,N} = \sqrt{2} \cdot 380 = 537,4 \text{ В};$
Ток	$I_{\sigma} = \sqrt{2}I_{s,N} = \sqrt{2} \cdot 324 = 458,2 \text{ А};$
Частота	$\Omega_{\sigma} = \Omega_{s,N} = 2\pi f_N = 2 \cdot \pi \cdot 50 = 314,16 \text{ рад / с};$
Скорость ротора	$\Omega_{r,\sigma} = \frac{\Omega_{\sigma}}{z_p} = \frac{314,16}{3} = 104,72 \text{ рад / с};$

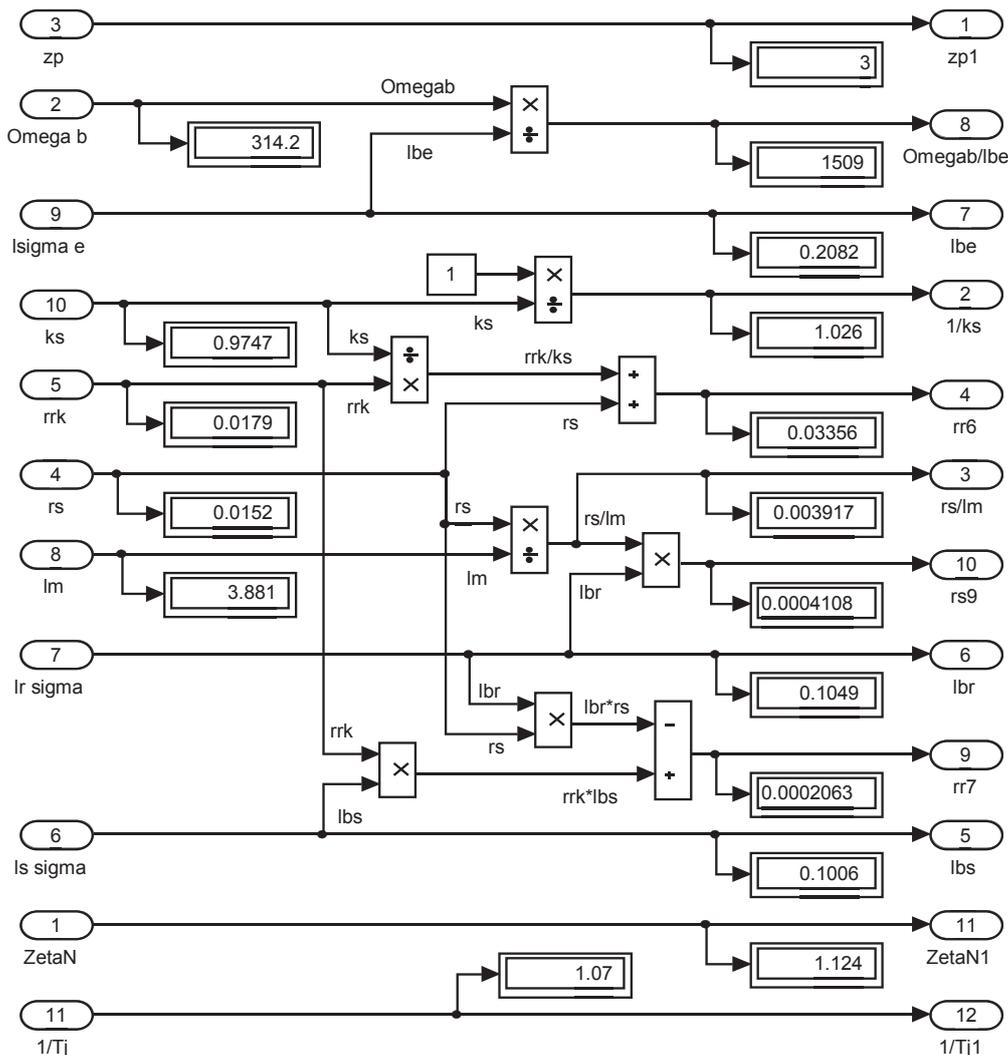


Рис. 14. Расчет коэффициентов для варианта с переменными  $\psi_m - i_r$

Сопrotивление

$$Z_{\sigma} = \frac{U_{\sigma}}{I_{\sigma}} = \frac{537,4}{458,2} = 1,1728 \text{ Ом};$$

Потокоscепление

$$\Psi_{\sigma} = \frac{U_{\sigma}}{\Omega_{\sigma}} = \frac{537,4}{314,16} = 1,711 \text{ В} \cdot \text{с};$$

Индуктивность

$$L_{\sigma} = \frac{\Psi_{\sigma}}{I_{\sigma}} = \frac{1,711}{458,2} = 3,733 \cdot 10^{-3} \text{ Гн.}$$

Используя номинальные данные двигателя, определяем:

$$M_{\sigma} = k_{\Delta} \cdot M_N = k_{\Delta} \cdot \frac{P_N}{\Omega_N},$$

где  $k_{\Delta} > 1$  – коэффициент, учитывающий различие значений электромагнитного момента и момента на валу двигателя в номинальном режиме ( $k_{\Delta} = 1,0084$ ).

$$M_{\sigma} = k_{\Delta} \cdot \frac{P_N}{\Omega_N} = 1,0084 \cdot \frac{320 \cdot 10^3}{102,83} = 3138,07 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

В качестве базисной мощности выбираем значение электромагнитной мощности двигателя в номинальном режиме, определяемое по следующей формуле:

$$P_{\sigma} = M_{\sigma} \cdot \Omega_{p,\sigma} = 3138,07 \cdot 104,72 = 328,62 \cdot 10^3 \text{ Вт.}$$

Относительные значения параметров схемы замещения двигателя:

$$r_s = \frac{R_s}{Z_{\sigma}} = \frac{0,0178}{1,1728} = 0,0152;$$

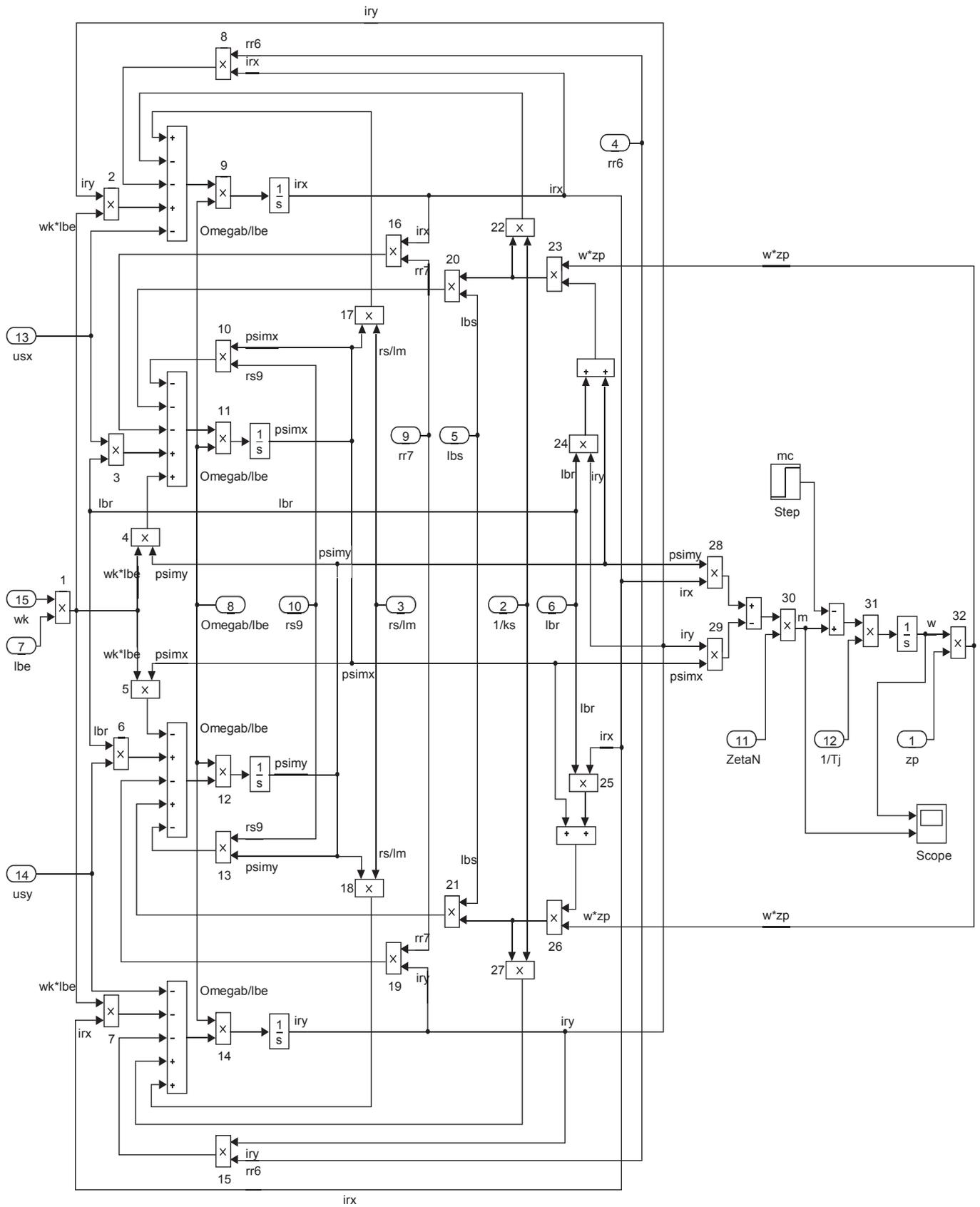


Рис. 15. Оболочка модели асинхронного двигателя с переменными  $\psi_m$  —  $i_r$  на выходе интегрирующих звеньев в Simulink

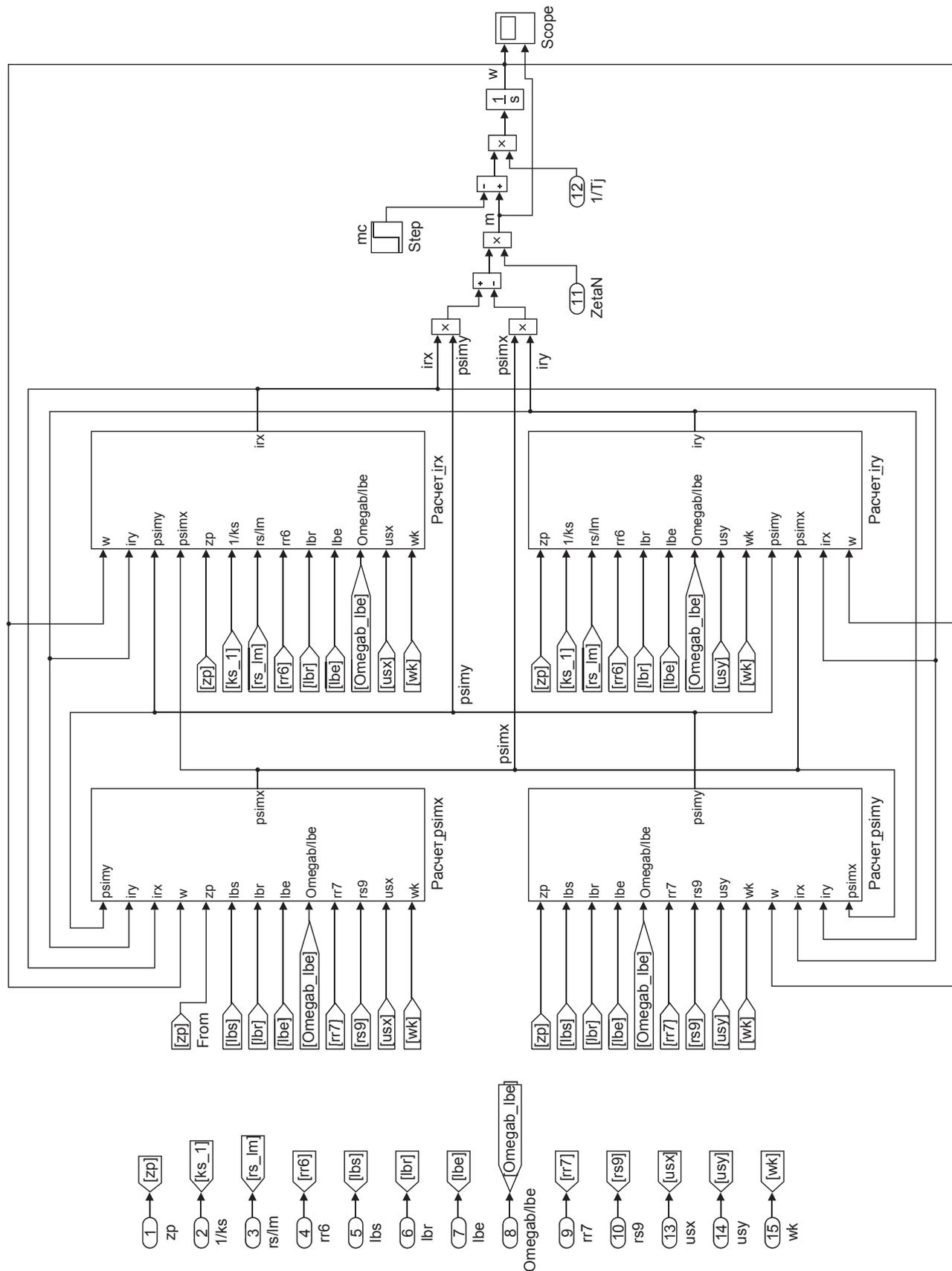


Рис. 16. Оболочка модели асинхронного двигателя с применением блоков Goto и From

$$l_{s\sigma} = \frac{L_{s\sigma}}{L_{\sigma}} = \frac{X_{s\sigma}}{(\Omega_{\sigma} \cdot L_{\sigma})} = \frac{X_{s\sigma}}{Z_{\sigma}} = \frac{0,118}{1,1728} = 0,1006;$$

$$r_r = \frac{R_r}{Z_{\sigma}} = \frac{0,0194}{1,1728} = 0,0165;$$

$$l_{r\sigma} = \frac{X_{r\sigma}}{Z_{\sigma}} = \frac{0,123}{1,1728} = 0,1049;$$

$$l_m = \frac{X_m}{Z_{\sigma}} = \frac{4,552}{1,1728} = 3,881.$$

Механическая постоянная времени:

$$T_j = J_{\Sigma} \cdot \frac{\Omega_{r,\sigma}}{M_{\sigma}} = 28 \cdot \frac{104,72}{3138,07} = 0,934 \text{ с.}$$

Номинальное значение скольжения:

$$\beta_N = \frac{\Omega_{0N} - \Omega_N}{\Omega_{0N}} = \frac{104,72 - 102,83}{104,72} = 0,018.$$

Относительное значение номинальной скорости ротора:

$$\omega_N = (1 - \beta_N) = (1 - 0,018) = 0,982.$$

Нормирующий энергетический коэффициент:

$$\zeta_N = \frac{S_{s,N}}{P_{элм,N}} = \frac{3 \cdot U_{s,N} \cdot I_{s,N}}{P_{\sigma}} = \frac{3 \cdot 380 \cdot 324}{328620} = 1,124;$$

$$S_{sN} = 3 \cdot U_{s,N} \cdot I_{s,N} = 369360 \text{ ВА};$$

$$k_s = \frac{l_m}{l_m + l_{s\sigma}} = \frac{3,881}{3,881 + 0,1006} = 0,9749;$$

$$k_r = \frac{l_m}{l_m + l_{r\sigma}} = \frac{3,881}{3,881 + 0,1049} = 0,9737;$$

$$l_{\sigma\sigma} = l_{s\sigma} + l_{r\sigma} + l_{s\sigma} \cdot l_{r\sigma} \cdot l_m^{-1} = 0,1006 + 0,1049 + \frac{0,1006 \cdot 0,1049}{3,881} = 0,2082.$$

При расчете режимов работы, для того чтобы  $i_{sn} = 1$ ,  $m_N = 1$ ,  $u_{sN} = 1$ ,  $\omega_{sN} = 1$  и  $\beta_N = 0,018$ , необходимо откорректировать  $r_r$ :

$$r_{rk} = \rho_N \cdot \beta_N = 0,9962 \cdot 0,018 = 0,0179,$$

где  $\rho_N = 0,9962$  – корректирующий коэффициент [3, с. 296].

$$kk = \frac{r_{rk}}{r_r} = 1,0849 \text{ - коэффициент, показывающий отношение } r_{rk} \text{ к } r_r.$$

Расчет коэффициентов для математической модели с переменными  $\psi_m - i_r$ :

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{0,9749} = 1,026;$$

$$\frac{r_s}{l_m} = \frac{0,0152}{3,881} = 0,0039;$$

$$r_{r\sigma} = r_s + \frac{r_{rk}}{k_s} = 0,0152 + \frac{0,0179}{0,9749} = 0,0336;$$

$$\frac{\Omega_{\sigma}}{l_{\sigma\sigma}} = \frac{314,16}{0,2082} = 1509;$$

$$r_{r7} = l_{\sigma\sigma} \cdot r_{rk} - l_{\sigma\sigma} \cdot r_s = 0,1006 \cdot 0,0179 - 0,1049 \cdot 0,0152 = 0,0002;$$

$$r_{s9} = \frac{l_{\sigma\sigma} \cdot r_s}{l_m} = \frac{0,1049 \cdot 0,0152}{3,881} = 0,0004.$$

Результаты моделирования асинхронного двигателя представлены на рис. 21.

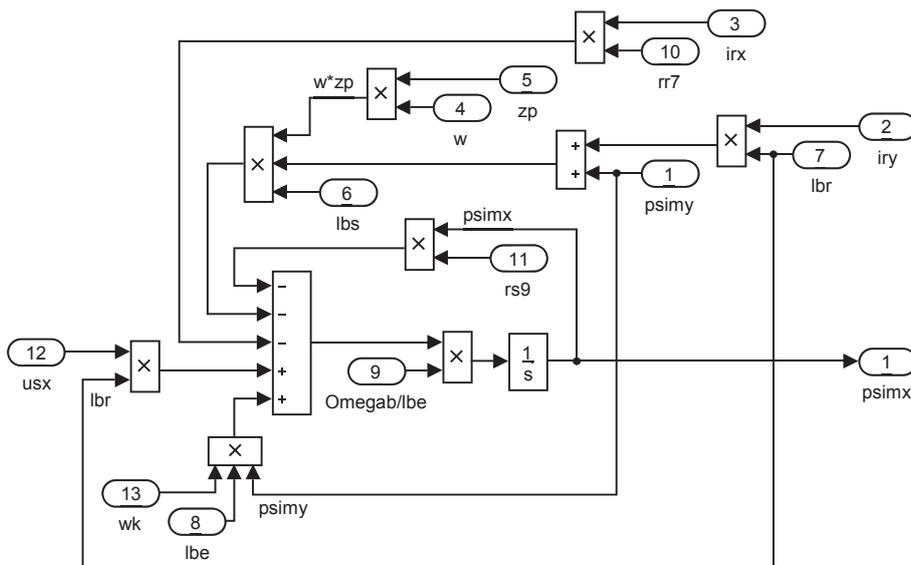


Рис. 17. Схема для расчета  $\psi_{mx}$

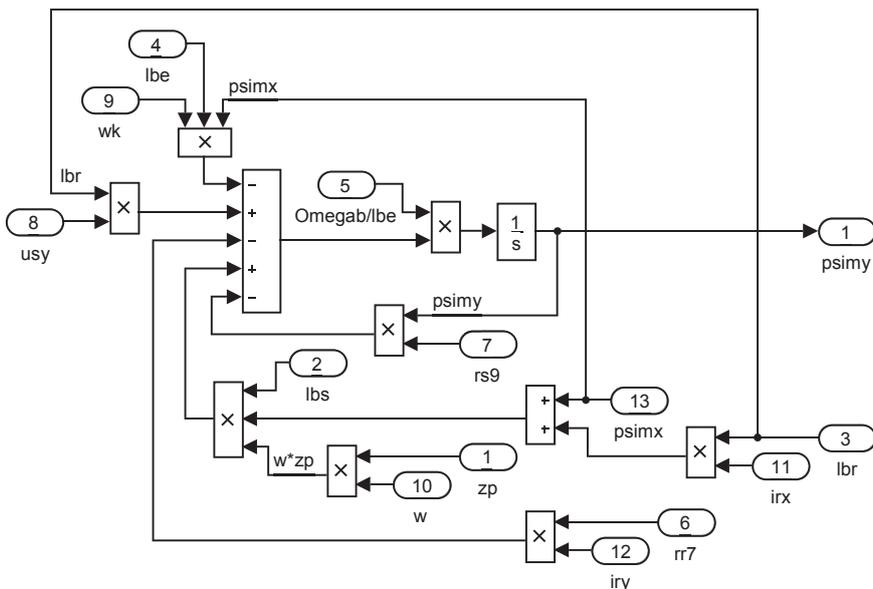


Рис. 18. Схема для расчета  $\psi_{my}$

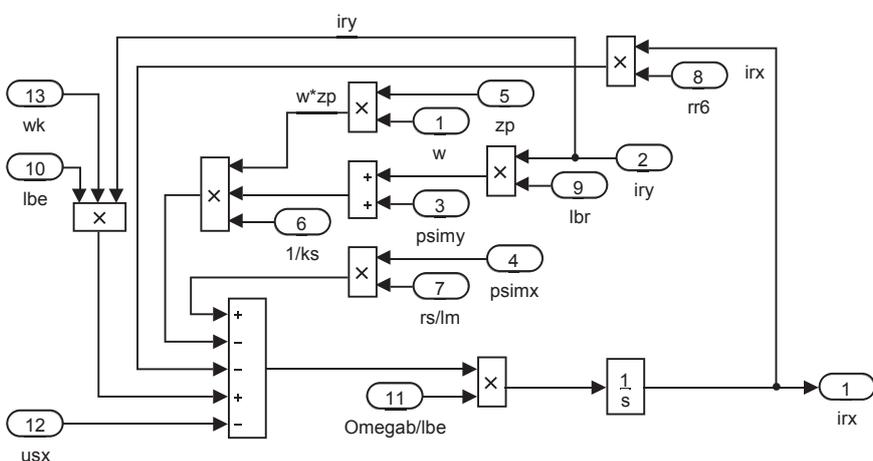


Рис. 19. Схема для расчета  $i_{rx}$

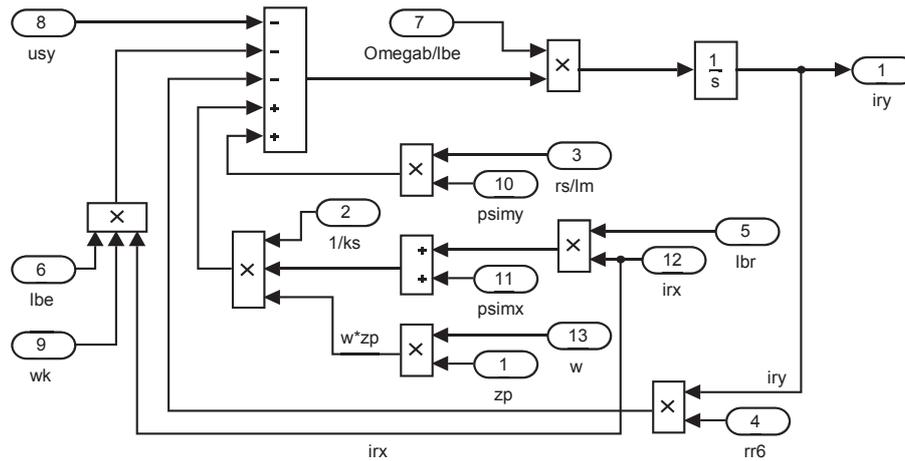


Рис. 20. Схема для расчета  $i_{ry}$

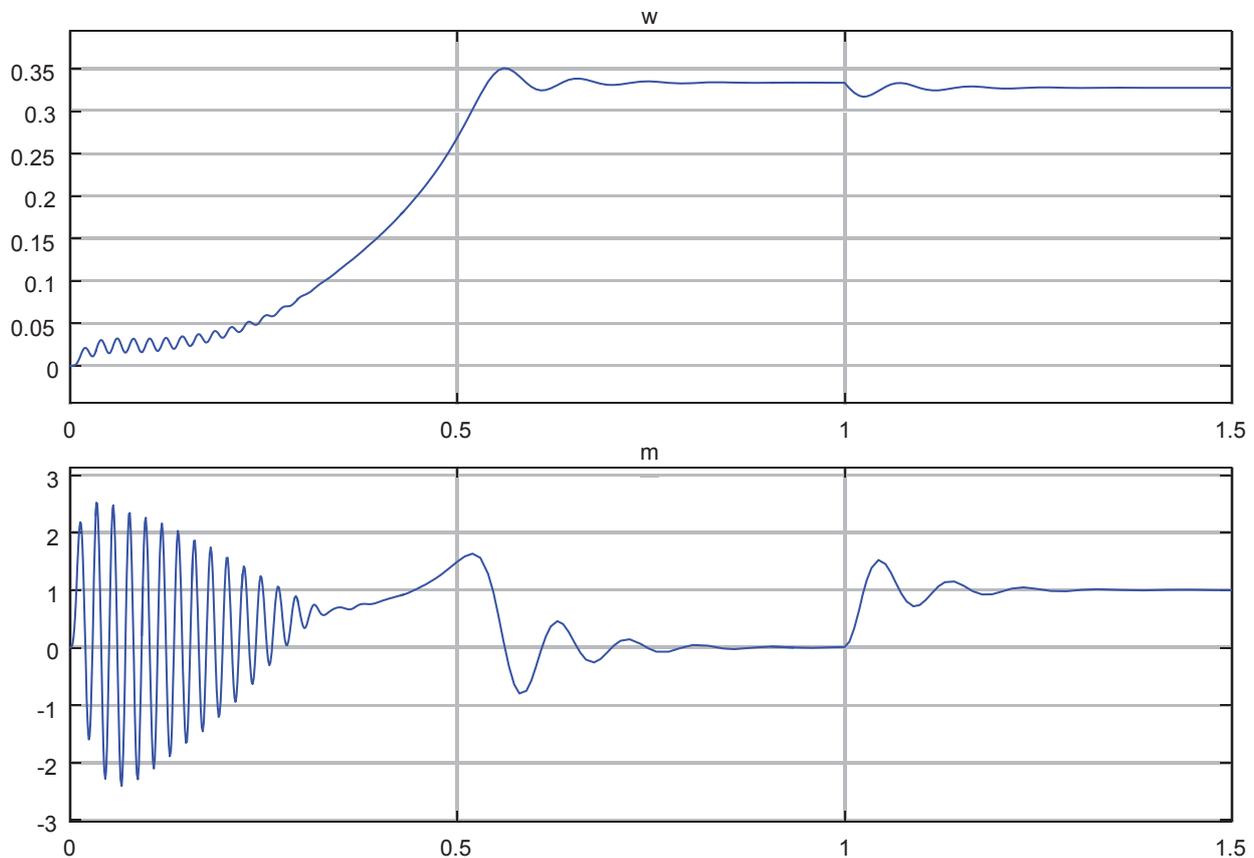


Рис. 21. Графики скорости и момента

Литература:

1. Емельянов А.А., Бесклеткин В. В., Соснин А. С., Воротилкин Е. А., Попов С. Ю., Камолов И. И., Волков Е. Н. Математическая модель асинхронного двигателя с переменными  $\psi_m - i_g$  на выходе апериодических звеньев в Simulink-Script // Молодой ученый. — 2017. — № 14.
2. Шрейнер Р.Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты. — Екатеринбург: УРО РАН, 2000. — 654 с.
3. Шрейнер Р.Т. Электромеханические и тепловые режимы асинхронных двигателей в системах частотного управления: учеб. пособие / Р.Т. Шрейнер, А.В. Костылев, В.К. Кривовяз, С.И. Шилин. Под ред. проф.д.т.н. Р.Т. Шрейнера. — Екатеринбург: ГОУ ВПО «Рос. гос. проф. — пед. ун-т», 2008. — 361 с.

## Активизация внеаудиторной самостоятельной работы курсантов по физике

Иванова Ольга Михайловна, кандидат физико-математических наук, доцент;

Цымбаленко Роман Александрович, курсант;

Фурсов Виктор Сергеевич, курсант

Военный учебный научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная орденов Ленина и Октябрьской Революции дважды Краснознаменная ордена Кутузова академия имени Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»

Развитие военного дела, постоянное совершенствование вооружения и специальной техники в интересах обороноспособности нашей страны выдвинули перед высшими военными учебными заведениями сложную и важную задачу — в ограниченный срок обучения подготовить для войск высококвалифицированного специалиста, умеющего самостоятельно добывать знания, способного в сжатые сроки осваивать их новые образцы, профессионально решать поставленные задачи, ориентироваться в стремительном потоке научной и учебной информации, идти в ногу с военно-научными достижениями. В связи с этим значительно усиливается значение и роль внеаудиторной самостоятельной работы курсантов военных ВУЗов, в часы которой обучающийся может принимать участие в военно-научной работе (ВНР).

В нашем вузе ВНР курсантов организуется в тесной взаимосвязи с образовательным процессом и проводится в соответствии с нормативными и правовыми документами Российской Федерации и локальными актами МО РФ с целью развития у обучающихся творческого мышления и самостоятельности, углубления и закрепления полученных при обучении знаний, формирования интереса к военно-научному творчеству, обучения методике и способам самостоятельного решения научно-технических задач. Формами работы являются: выполнение заданий исследовательского характера, участие в изобретательской и рационализаторской работе, разработке и создании действующих стендов, макетов и моделирующих комплексов, написании рефератов, выступлении на конференциях и прочее. [1]

Активизация самостоятельной работы курсантов в рамках ВНР определяется пониманием поставленных перед ними задач, имеющих практическое значение в образовательном процессе. Она может проявиться в учебно-познавательной деятельности, результатом которой станет создание проекта, представляющего интегративное дидактическое средство обучения, воспитания и развития, и позволяющего сформировать ряд учебных компетенций.

Колебательные процессы очень часто встречаются в природе и технике. Они проявляются, например, при запуске авиационных двигателей, вибрациях винтов, динамике циклонов, влияющих на обеспечение безопасности полетов любых летательных аппаратов, движении поршней двигателей внутреннего сгорания, колебаний фундаментов и строительных конструкций. Колебаниями являются звуковые и электромагнитные волны, переменный ток.

Разнообразие и широкое распространение колебательных процессов в технических устройствах специального назначения делают значимым и необходимым для любой специальности нашего ВУЗа изучение теории колебаний. Физика колебаний базируется на исследовании поведения гармонического осциллятора с одной степенью свободы, например, математического маятника в однородном поле тяготения. Эта целостная физическая модель, имея границы применения, позволяет установить сходство модели и оригинала по ряду признаков, заменять действительный объект физической моделью, экстраполировать полученную информацию при изучении модели на реальный физический объект.

Колебательные процессы, несмотря на техническое разнообразие колебательных систем и процессов, характера воздействия на колебательную систему (свободные и вынужденные) описываются одинаковыми дифференциальными уравнениями второго порядка и характеризуются похожими параметрами: частотой, периодом, амплитудой, фазой.

Свободные колебания могут быть незатухающими только в идеальной колебательной системе без потерь энергии, где не действуют диссипативные силы. В реальных колебательных системах всегда существуют потери энергии. В них колебания будут затухающими, если нет подвода энергии извне. Если величина диссипативных сил не слишком значительна, то система совершает практически периодическое движение с экспоненциально убывающей амплитудой и постоянной частотой в условиях неизменной температуры окружающей среды.

Мы выбрали монопроект по физике, который по характеру преобладающей деятельности является практико-ориентированным, чтобы создать наглядную модель для изучения физики колебаний и демонстрации картины фаз гармонических колебаний.

Целью нашего проекта стало решение практической задачи изучения свободного затухающего гармонического колебания на примере математического маятника.

Частота и период колебаний математического маятника определяются только длиной нити и ускорением свободного падения в данной области пространства в случае свободных колебаний при небольшой скорости затухания. Амплитуда затухающих колебаний уменьшается с течением времени тем быстрее, чем больше коэффициент затухания  $\beta$ . Для математического маятника он определяется выражением:

$$\beta = \frac{r}{2m} = \tau^{-1}, \quad (1)$$

где  $r$  – коэффициент сопротивления среды;  $m$  – масса маятника;  $\tau$  – время релаксации, т. е. время, в течении которого амплитуда колебаний уменьшилась в  $e = 2,72$  раза.

Колебания в механических системах сопровождаются периодическими превращениями механической энергии колеблющихся тел в потенциальную энергию взаимодействия частей системы и обратно. Если система изолирована от внешних воздействий, и колебательное движение происходит в отсутствие диссипативных сил (трение, сопротивление окружающей среды), то с течением времени ее полная механическая энергия не меняется. В реальных системах она может уменьшаться не только вследствие трения, но и при наличии излучения упругих волн.

Для количественной характеристики потери энергии используют добротность, логарифмический декрементом затухания.

Добротность колебательной системы представляет собой безразмерную величину, прямо пропорциональную энергии  $W(t)$  в произвольный момент времени  $t$  и обратно пропорциональную величине убыли этой энергии за промежуток времени от  $t$  до  $t+T$ :

$$Q = 2\pi \cdot \frac{W(t)}{W(t) - W(t+T)}. \quad (2)$$

Энергия  $W(t)$  прямо пропорциональна квадрату амплитуды  $A(t)$ , следовательно,

$$Q = 2\pi \cdot \frac{A^2(t)}{A^2(t) - A^2(t+T)} = \frac{2\pi}{1 - \exp(-2\lambda)}, \quad (3)$$

где  $\lambda$  – логарифмический декремент затухания.

Логарифмический декремент затухания определяется по формуле:

$$\lambda = \ln \frac{A(t)}{A(t+T)} = \ln \frac{A_0 \cdot \exp(-\beta t)}{A_0 \cdot \exp(-\beta(t+T))} = \beta T = T / \tau = N_e^{-1}, \quad (4)$$

где  $A_0$  – начальная амплитуда колебаний;  $N_e$  – число колебаний за время релаксации  $\tau$ ;  $T$  – период затухания,

$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}}$ ;  $\omega_0$  – циклическая частота. Для математического маятника длиной  $L$  циклическая частота определяется

выражением:

$$\omega_0 = (g/L)^{1/2}. \quad (5)$$

При малых затуханиях ( $\beta \ll \omega_0$ ), считая, что период колебаний постоянная величина, знаменатель выражения (3)

примет вид:  $1 - \exp(-2\lambda) \approx 2\lambda$ .

На основании этого преобразовав математически равенство (3), получим:

$$Q = \frac{2\pi}{\lambda} = \pi N_e = \frac{\pi}{\beta T}, \quad (6)$$

где  $\beta$  – коэффициент затухания.

Согласно формулам (3, 4), чем больше логарифмический декремент затухания  $\lambda$ , тем быстрее происходит затухание колебаний и тем меньше добротность  $Q$  колебательной системы. Следовательно, добротность определяет ее способность сохранять колебания. Этот параметр характеризует во сколько раз запасы энергии больше, чем потери энергии за время изменения фазы на один радиан.

Для малых затуханий энергия осциллятора с течением времени меняется по закону:

$$W(t) = W_0 \cdot \exp(-2\beta t), \quad (7)$$

где начальная энергия  $W_0 = kA_0^2/2$ ;  $A_0$  – начальная амплитуда колебаний. Для математического маятника массой  $m$  коэффициент пропорциональности определяется выражением  $k = mg/L$ .

Выразив коэффициент затухания из формулы (7), получим

$$\beta = \frac{1}{2\tau} \cdot \ln \frac{W_0}{W(t)} = \frac{1}{2\tau} \cdot \ln \eta. \quad (8)$$

В нашем проекте математические маятники имеют нити различной длины, т. е. разные частоты колебаний, и одинаковые массы шариков. С их помощью можно наглядно получить картину фаз всех маятников во времени и продемонстрировать затухающие механические колебания 15 гармонических колебаний одного направления, но разных периодов колебаний. Для этого в эксперименте следует отклонить их на одинаковый угол от положения равновесия (например, линейкой) и привести в колебательное движение.

Наблюдаемые колебания будут свободными гармоническими только при соблюдении двух условий: 1) нерастяжимость нитей подвеса; 2) малый угол отклонения от положения равновесия за счет внесенной энергии в замкнутую систему.

Чтобы колебания всех 15 маятников происходили в одной плоскости, каждый шарик подвешен на двух нитях одинаковой длины, расположенных под небольшим углом друг к другу на прочно укрепленной раме. Длины нитей отличались приблизительно на 1 см. Мы определили число колебаний  $N_e$  и время релаксации  $\tau$  при движении соседних маятников разной длины в одном направлении. Затем провели косвенные измерения логарифмического декремента затухания  $\lambda$  и добротности  $Q$  колебательных систем. Данные представлены в таблице.

Таблица. Параметры 15 осцилляторов с одной степенью свободы

№	L, см	t, с	Ne	l	Q
1	21	51	26	0,0384	81
2	22	59	30	0,0333	94
3	23	79	39	0,0256	122
...	...	...	...	...	...
14	34	124	52	0,0192	163
15	35	124	53	0,0189	166

На графиках (рис. 1–3) представлены исследуемые параметры. Небольшие отклонения связаны с погрешностью обработки результатов. Линия тренда описана линейной зависимостью  $y(x)$ .

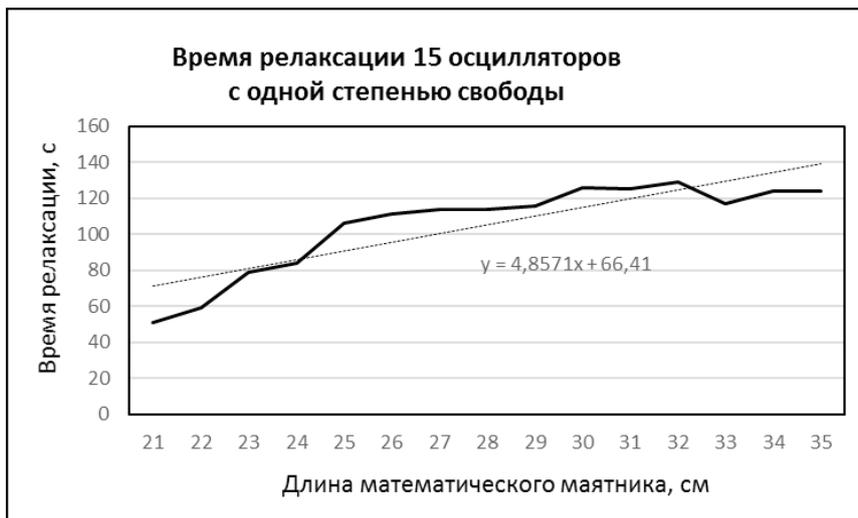


Рис. 1. Моменты времени релаксации 15 осцилляторов с одной степенью свободы

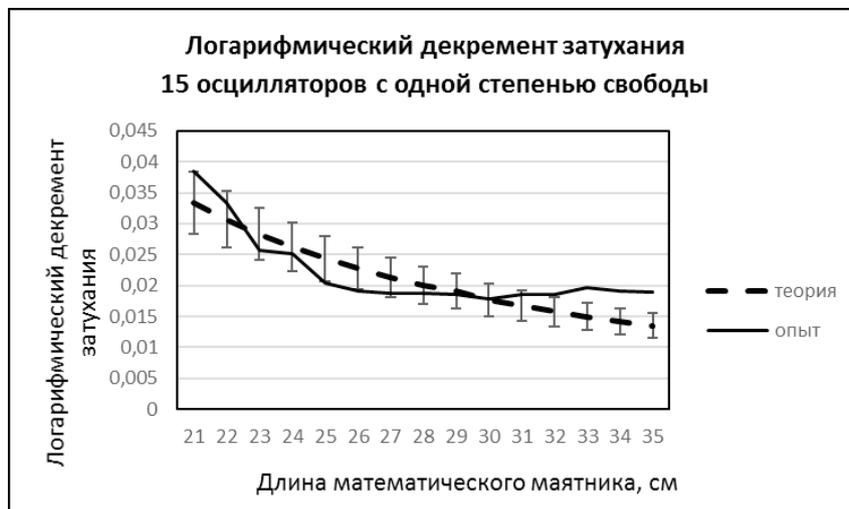


Рис. 2. Логарифмический декремент затухания 15 осцилляторов с одной степенью свободы

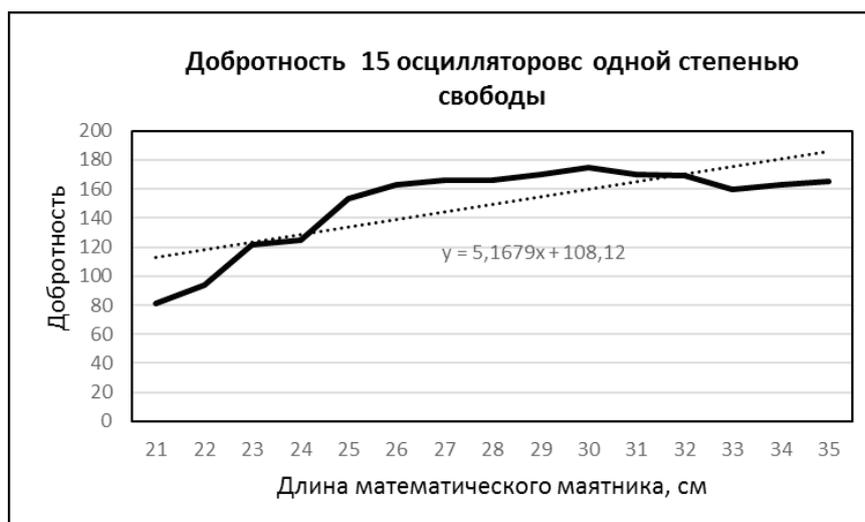


Рис. 3. Добротность 15 осцилляторов с одной степенью свободы

Таким образом, проведенные исследования показали, что модель из 15 математических маятников можно использовать для демонстрации картины фаз гармонических колебаний маятников.

Литература:

1. <http://xn—7sbajjhyox3duj.xn—p1ai/nauka/voenno-nauchnaya-rabota.html>.

## Расчеты прозрачной части низкотемпературных солнечных установок

Саидов Курбон Сайфуллоевич, кандидат физико-математических наук, доцент  
Бухарский государственный университет (Узбекистан)

*Приведены результаты исследований по определению влияния угла установки на производительность низкотемпературных плоских солнечных гелиоустановок.*

В настоящее время опубликован ряд работ, посвященных методике оптических и тепловых расчетов дистилляционных установок. В расчетах основной величиной является производительность установки в различное время года. В ходе расчета необходимо определить ряд промежуточных величин, характеризующих как оптические, так тепловые технические свойства гелиодистилляторов [1].

Известно, что значения коэффициента пропускания зависит от многих факторов, в том числе от угла падения солнечных лучей [2]. Можно сделать вывод, что на прозрачной поверхности лучи должны падать с минимальным углом в момент, когда Солнце находится на высшие точки траектории (на полдень).

Угла падения и солнечного луча на горизонтальную поверхность (в полдень) и угла установки на данном регионе можно определят по известной формуле.

$$\phi_{пад} = 90 - \phi \pm \delta, \quad \phi_{уст} = 90 - \phi_{пад} \tag{1}$$

где  $\phi$  – географическая широта местности,  $\delta$  – угол наклона земной оси на плоскость эклиптики.

На рисунке-2 показан угол падения солнечного луча на горизонтальную поверхность  $\phi_{пад}$  в полдень для разных географических широт [2]. Определим угол установки прозрачной поверхности гелиотеплиц для Бухарского региона ( $\phi = 41^\circ$ ). Для этого необходимо определить рабочий период года теплиц: с 1 октября до 31 марта. В зависимости от угла наклона земной оси на плоскость эклиптики определим угол падения солнечного луча на горизонтальную поверхность, для каждого месяца рабочего периода (рис. 2).

С помощью графика определяем угол установки для Бухарского региона —  $51^\circ$ .

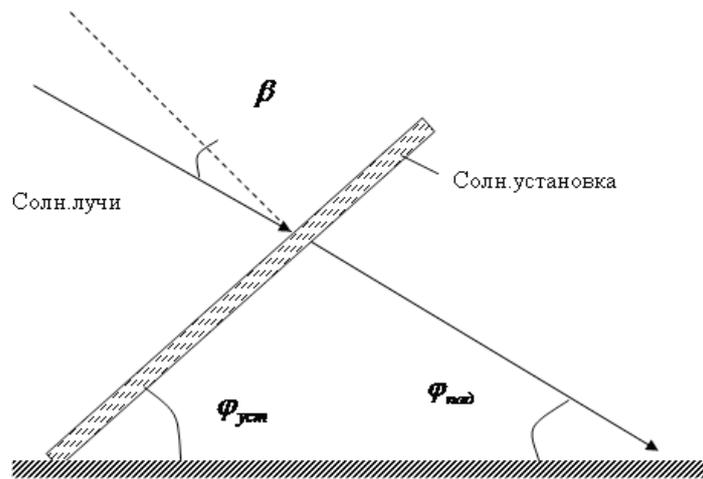


Рис. 1. Угол падения солнечной лучи и угол установки

Теперь определим коэффициент теплоотдачи  $\alpha$  прозрачной поверхности гелиотеплиц. Конвективный теплообмен между прозрачной поверхностью и внутренним воздухом определяется известным критериальным уравнением.

$$Nu_{жс} = 0,15(Cr \cdot Pr)_{жс}^{\frac{1}{3}} \tag{2}$$

Пример: Предполагаем, что рабочие параметры гелиотеплиц следующие  $T_{проз} = 0^{\circ}C$ ,  $T_{воз} = 12^{\circ}C$ . Определим коэффициент теплоотдачи между внутренним воздухом и полиэтиленовой плёнкой.

$$T_{воз} = 12^{\circ}C \quad \lambda_{жс} = 2,52 \cdot 10^{-2} \frac{Вт}{м \cdot K}$$

$$v_{жс} = 14,15 \cdot 10^{-6} \frac{м^2}{с} \quad Pr_{жс} = 0,705 \quad \beta_{жс} = \frac{1}{273} + \frac{1}{t_{жс}} = \frac{1}{285} K^{-1}$$

$$(Gr \cdot Pr)_{жс} = g \rho_{жс} \frac{\Delta t \cdot H^3}{\nu_{жс}^2} \cdot Pr_{жс} = 1,1 \cdot 10^{10}$$

$$Nu_{жс} = 0,15(1,1 \cdot 10^{10})^{\frac{1}{3}} = 340 \quad \alpha = Nu_{жс} \frac{\lambda_{жс}}{H} = 4,2 \frac{Вт}{м^2 \cdot K}$$

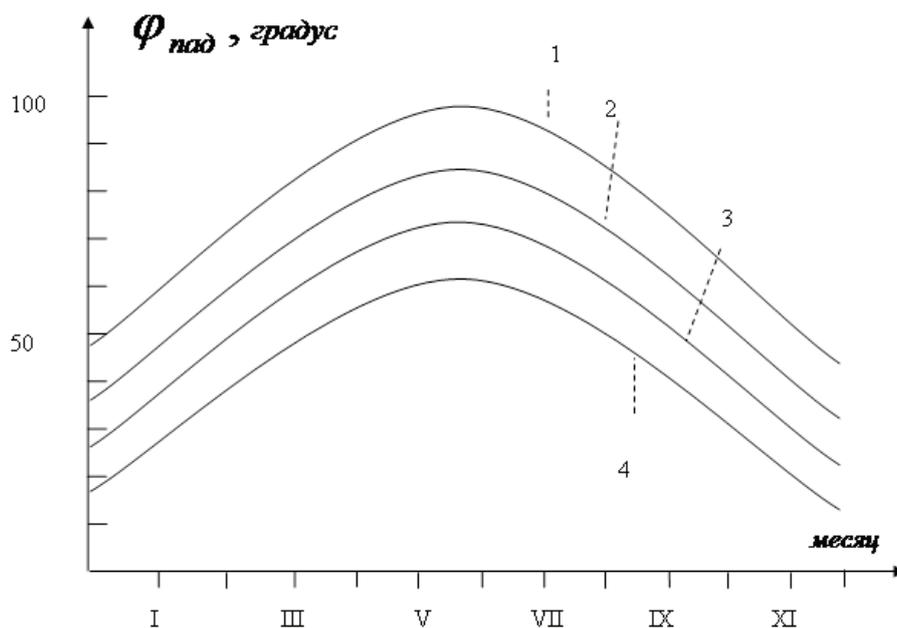


Рис. 2. Изменение угла падения солнечного луча в полдень, для разных географических широт в зависимости рабочего периода (год). 1 — для географических широт  $\phi = 20^{\circ}$ ; 2 —  $\phi = 30^{\circ}$ ; 3 —  $\phi = 40^{\circ}$ ; 4 —  $\phi = 50^{\circ}$

Значит, с каждого квадрат метра прозрачного поверхности гелиотеплиц теряется конвективным путём  $4,2Bm$  тепловой энергия. Для солнечных теплиц  $\alpha = 4 - 7 \frac{Bm}{m^2K}$ , при нулевой температуре наружного воздуха.

Для других регионов земного шара коэффициент теплоотдачи определяется соответствующими рабочими температурами.

В качестве вывода можно сказать следующие: при проектировании низкотемпературных солнечных установок особое внимание нужно уделять на угол установки прозрачной изоляции.

#### Литература:

1. К. А. Самиев, К. С. Саидов, А. Аминов. Теоретическое исследование процессов тепло- и массообмена в солнечных опреснительных установках. «Молодой учёный» научный журнал. 2015 год. Ст. 300–305. г. Казань.
2. К. С. Саидов, К. Ботиров, К. Р. Вахидова. Қия сиртли капилляр намланадиган куёш сув чучитгичи. Научный вестник Бухарского государственного университета. 2012 г. № 2(46), стр. 13–16.

## ХИМИЯ

### Влияние природы катионов переходных элементов на каталитические свойства цеолита типа CaY в реакции алкилирования о-ксилола третбутанолом

Велиева Гюнай Ханлар гызы, диссертант;  
Ахмедов Эльдар Иса оглы, доктор химических наук, профессор, зав. кафедрой;  
Мамедов Сабит Эйюб оглы, доктор химических наук, профессор  
Бакинский государственный университет (Азербайджан)

*Изучено алкилирование о-ксилола трет-бутанолом на цеолитах типа У модифицированных переходными элементами. Установлена высокая активность цеолитных катализаторов содержащих два многозарядных катиона (FeCaNaY, CrCoCaNaY и CoCaNaY) и показано, что переходные элементы влияют на активность катализаторов путем регулирования протонных и апротонных кислотных центров. Критерием эффективной работы катализатора является равенство отношений интенсивностей п.п. 3650 см<sup>-1</sup> и 3550 см<sup>-1</sup>, которая достигается при содержании катионов железа в составе FeCaNaY порядка 55–60%.*

**Ключевые слова:** алкилирование, о-ксилол, трет-бутанол, цеолит типа У

4-Третбутилортоксилол (4-ТВОК) предложен в качестве исходного вещества для получения высококачественных фталоцианиновых пигментов пластификаторов, фотоматериалов и других ценных продуктов [1–3]. Разработка технологичного, высокопроизводительного, экологически чистого метода синтеза 4-ТВОК представляет несомненный практический интерес. Одним из перспективных направлений синтеза 4-ТВОК является алкилирование о-ксилола трет-бутанолом на цеолитах [4,5]. В работах [5,6] исследованы способы регулирования активности, селективности и стабильности цеолитных катализаторов в реакции алкилирования о-ксилола трет-бутанолом. Установлено, что каталитические свойства цеолитных систем зависят не только от присутствия протонных центров, но и от их доступности для реагирующих молекул, поскольку расположены они главным образом внутри полостей кристаллов, к которым ведут окна молекулярных размеров. Низкую активность среднепористых H-пентасилов и H-морденита в алкилировании о-ксилола трет-бутанолом по мнению авторов [6] связано торможением, десорбцией и диффузией, таких объемных молекул как 4-ТВОК в полостях и каналах этих цеолитов.

В настоящей работе изучено влияние природы и концентрации катионов переходных металлов на каталитические и кислотные свойства цеолита типа Y в реакции алкилирования о-ксилола трет-бутанолом.

#### Экспериментальная часть

Катализаторы готовили из порошкообразного цеолита NaYc мольным соотношением SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> равным 5,0, методом ионного обмена из растворов NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Cr<sup>3+</sup> и Fe<sup>3+</sup>. Бикатионные формы цеолитов получали из цеолита 0,86 CaNaY путем ионного обмена по методике, описанной в работе [7]. Степени обмена Na<sup>+</sup> и Me<sup>n+</sup> указаны числами перед соответствующими катионами в символе цеолитов.

Перед использованием цеолиты прогревали в токе воздуха при 500°C в течение 4ч. Активность образцов изменялась во времени в ходе каталитического процесса. Опыты проводили на лабораторной проточной установке с кварцевым реактором с загрузкой 5см<sup>3</sup> катализатора при атмосферном давлении в интервале температур 130–200°C, мольном отношении C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>: C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH равном 4:1 и объемной скорости 2,0 ч<sup>-1</sup>.

ИК-спектры снимали на спектрометре FTIR-7600. по методике, включающей получение таблеток с KBr. Полупрозрачные таблетки получали при тщательном перемешивании тонко-измельченной пробы цеолита с порошком KBr (в соотношении 1:10) с последующим прессованием смеси в пресс-форме. Таблетки толщиной 8–10 мг/см<sup>2</sup> помещали в кювету, дегидратировали в токе осушенного воздуха при 500°C в течении 4ч. охлаждали под откачкой до 0,066 Па и напускали пиридин (P<sub>y</sub>). Условия контакти-

рования образцов  $P_y$ : 20 и 150°C, давление паров 1733,2 Па, 30 мин. Перед регистрацией спектров удаляли физически сорбированной  $P_y$  откачкой.

### Результаты и их обсуждение

Каталитические свойства цеолита Y существенно зависят от природы обменного катиона в цеолите. NaY практически не проявляет активность в реакции алкилирования, но при 200°C на нем наблюдается 68%-ная конверсия спирта, практически полностью в направлении

дегидратации. Замещение  $Na^+$  на катионы  $Ca^{2+}$  и переходных металлов резко увеличивает активность катализатора. Так, на 0,74 FeNaY при 140°C выход 4-ТВОК достигает 64,5%. Са-форма цеолитов проявляет более низкую активность, чем цеолиты содержащие катионы переходных металлов. Так, если на цеолите 0,86 CaNaY при 140°C выход 4-ТВОК составляет 49,6%, то на Со-, Сг- и Fe- формах цеолита выход 4-ТВОК составляет 62,7–66,2%. Среди исследуемых катионных форм наибольшую активность и селективность проявляет Fe-форма цеолита типа Y.

Таблица 1. Влияние степени ионного обмена и природы катионов в цеолите Y на его каталитические свойства в алкилировании о-ксилола трет-бутанолом  $v=2ч^{-1}$ ,  $C_6H_4(CH_3C_4H_9OH=4:1$  (мольное)

Цеолит	T, °C	Конверсия спирта, %	Выход 4-ТВОК от теорет., %	Селективность, %
NaY	150	42	-	-
	200	68	1,5	2,2
0,62 CaNaY	130	97	39,4	40,6
	140	98	42,8	43,7
	150	100	47,2	47,2
0,86 CaNaY	140	99	49,6	50,1
	150	100	52,4	52,4
0,93 CaNaY	140	100	53,3	53,3
	150	100	56,3	56,3
0,74 FeNaY	140	99	64,5	65,1
	150	100	69,2	69,2
0,71 CrNaY	140	100	66,2	66,3
	150	100	62,3	62,3
0,71 CoNaY	140	99	62,7	63,3
	150	100	68,8	68,8

Са-форма цеолитов проявляет более низкую активность, чем цеолиты содержащие катионы переходных металлов. Так, если на цеолите 0,86 CaNaY при 140°C выход 4-ТВОК составляет 49,6%, то на Со-, Сг- и Fe- формах цеолита выход 4-ТВОК составляет 62,7–66,2%. Среди исследуемых катионных форм наибольшую активность и селективность проявляет Fe-форма цеолита типа Y. На цеолите 0,74 FeNaY при 140°C выход и селективность по 4-ТВОК составляет 69,2%. Природа катиона также сильно влияет на стабильность цеолитного катализатора. Чем больше заряд катиона, тем меньше скорость падения алкилирующей активности катализатора после достижения максимума за 2–4 ч работы образцов. (табл. 2)

Для цеолита 0,86 CaNaY максимальный 4-ТВОК выход (49,6%) достигается после достижения 2 ч. работы, после чего наблюдается резкое снижение его активности. После

достижения 6 ч. работы выход 4-ТВОК составляет всего 2,1%. В отличие от цеолита 0,86 CaNaY на цеолите 0,74 FeNaY и 0,71 CrNaY до достижения 4 ч. работы наблюдается рост активности и селективности. При этом выход 4-ТВОК возрастает с 51,2–53,2% до 74,7–76,3%. Увеличение продолжительности работы до 6 ч. заметно снижает активность и селективность этих образцов.

Рост активности в начальный период процесс обусловлен, по-видимому, кинетическими особенностями протекания реакций алкилирования на цеолитных катализаторах [2,3]. Вода, выделяющаяся в процессе алкилирования, может оказывать большое влияние не только на активность, но и на стабильность цеолитного катализатора. При большей плотности катионов металлов вода удерживается в цеолите прочнее, изменяя адсорбционно-десорбционное равновесие в системах реагент-цео-

Таблица 2. Изменение каталитических свойств катионных форм цеолитов типа Y во времени в процессе алкилирования о-ксилола трет-бутанолом  $T=140^{\circ}\text{C}$ ,  $v=2\text{ч}^{-1}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_4:\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}=4:1$  (мольное)

Катализатор	Показатели	Время, час					
		1	2	3	4	5	6
0,86 CaNaY	Конверсия, %	98	99	77	66	58	47
	Выход, %	33,1	49,6	29,3	13,5	4,7	2,1
	Селективность, %	33,7	50,1	38,1	20,4	8,1	4,4
0,74 FeNaY	Конверсия, %	100	99	99	99	99	98
	Выход, %	51,2	64,5	72,5	76,3	70,1	66,3
	Селективность, %	51,2	65,1	73,2	77	70,8	67,6
0,71 CrNaY	Конверсия, %	100	100	99	99	99	98
	Выход, %	53,2	66,2	70,8	74,7	68,8	64,8
	Селективность, %	53,2	66,2	71,5	75,4	69,5	66,1

лит-продукт. По-видимому, этим можно объяснить более высокую стабильность FeNaY и CrNaY по сравнению с CaNaY при прочих равных условиях наибольшей селективностью и стабильностью обладает цеолит 0,74 FeNaY (табл. 2).

Отсутствие в ИК-спектре Na-формы цеолита Y п.п. в области  $1550\text{ см}^{-1}$ , т.е. полосы, характеризующей образование пиридиний-катиона ( $\text{PyH}^+$ ), свидетельствует об отсутствии брэнстедовских кислотных центров у этого цеолита. Замещение катионов  $\text{Na}^+$  на многозарядные катионы приводит к появлению п.п. в области  $1550\text{ см}^{-1}$ . Интенсивность этой полосы существенно зависит от природы катиона.

В ИК-спектре Ca-формы цеолита наблюдается п.п. с очень слабой интенсивностью. На Fe и Cr-формах цеолитов Y наблюдается существенный рост п.п. в области

$1550\text{ см}^{-1}$ , что указывает на возникновение более сильных брэнстедовских кислотных центров. Характер изменения активности катионных форм цеолита типа Y коррелирует с изменением силы и концентрации брэнстедовских кислотных центров.

Введение в состав катализатора 0,86 CaNaY20% катионов переходных металлов ( $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ) приводит к существенному росту его алкилирующей активности. Например, если при  $140^{\circ}\text{C}$  на монокатионных формах цеолита Y выход 4-ТВОК составляет 49,6–64,5%, то на бикатионных формах цеолита Y выход 4-ТВОК составляет 68,5–74,5% (табл. 3).

Следовательно, катионы переходных металлов оказывают промотирующее действие на активность катализатора 0,86 CaNaY. Наиболее сильное промотирующее действие на активность катализатора 0,86 CaNaY ока-

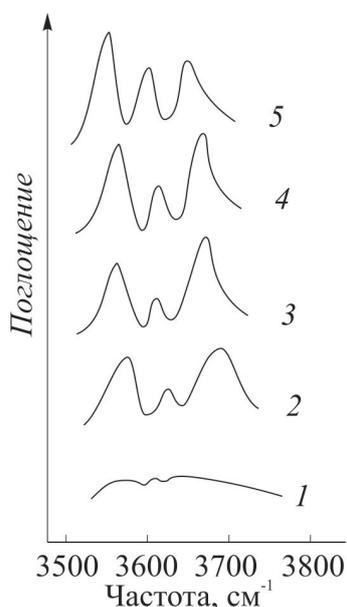


Рис 1. ИК-спектры в области валентных колебаний гидроксильных групп катализаторов: 1 — NaY; 2 — CaNaY; 3 — CoNaY; 4 — CrNaY; 5 — FeNaY

Таблица 3. Алкилированиео-ксилола трет-бутанолом на бикатионных формах цеолита типа Y, Условия: P=1 атм, V=2 ч<sup>-1</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>/C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH=4:1

Цеолит	T, °C	Конверсия спирта, %	Выход 4-ТВОК от теорет., %	Селективность, %
0,86 CaNaY	140	99	49,6	50,1
	150	100	52,4	52,4
0,20 Cr 0.86 CaNaY	140	100	70,1	70,1
	150	100	75,6	73,6
0,20 Co 0.66 CaNaY	140	99	68,5	69,1
	150	100	73,2	73,2
0,20 Fe 0.66 CaNaY	140	100	74,1	74,1
	150	100	79,2	78,2

зывают катионы Fe<sup>3+</sup>. При температуре реакции 150<sup>o</sup>C выход 4-ТВОК на бикатионных формах цеолита Y содержащих катионы Cr<sup>3+</sup>, Co<sup>2+</sup> и Fe<sup>3+</sup> составляет 73,2–79,2%. Каталитическая активность бикатионных форм цеолитов Y зависит также от концентрации катионов Fe<sup>3+</sup> в составе катализатора CaNaY. Видно, что увеличение степени обмена катионов Ca<sup>2+</sup> на катионы Fe<sup>3+</sup> до 55% способствует возрастанию выхода 4-ТВОК до 86,3% (рис. 1) Увеличение степени обмена катионов Fe<sup>3+</sup> в составе катализа-

тора CaNaY выше 60% приводит к снижению его активности. На катализаторе, содержащем 76.0% катионов Fe<sup>3+</sup> выход 4-ТВОК снижается до 72,2%.

Введение в кальциевую форму катионов Fe<sup>3+</sup> приводит к появлению п.п. при 3550, 3610 и 3650 см<sup>-1</sup>. Наиболее высоким комплексом каталитических свойств в реакции алкилирования обладает тот катализатор, ИК-спектр которого характеризуется близкими величинами интенсивности п.п. при 3650 и 3550 см<sup>-1</sup>.

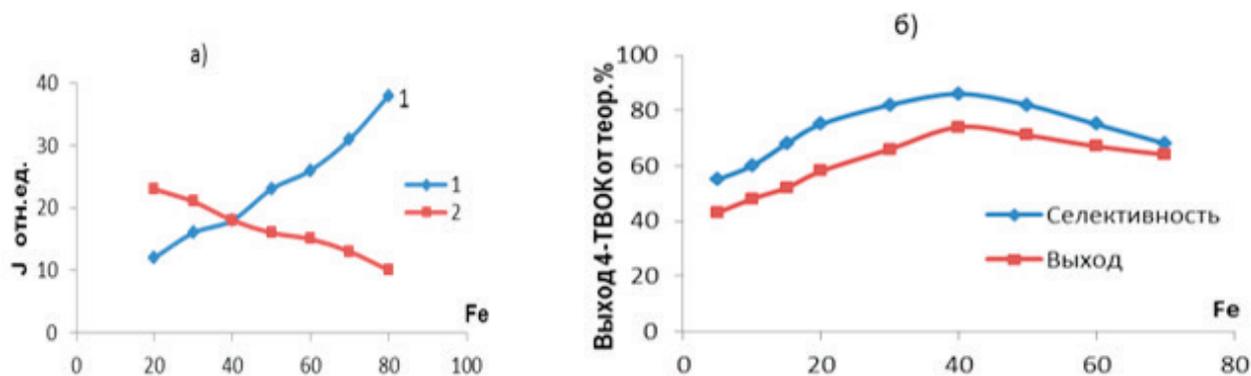


Рис. 2. Влияние содержания железа на генезис гидроксильных групп с.п.п. 3650 см<sup>-1</sup> (1) и 3550 см<sup>-1</sup> (2) катализатора FeCaNaY (а), на выход и селективность по 4-ТВОК (б)

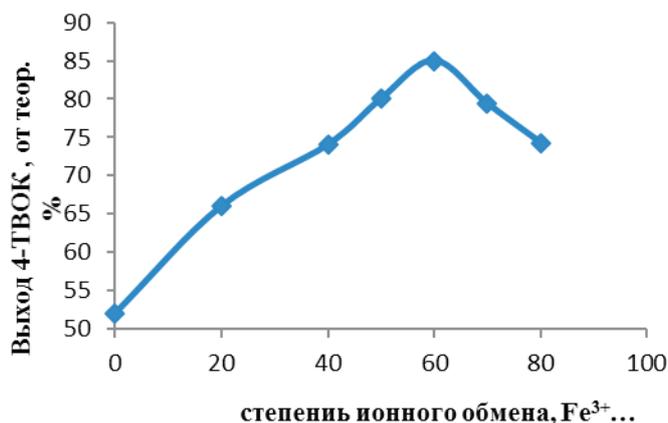


Рис. 3. Влияние степени ионного обмена Fe<sup>3+</sup> в составе цеолита FeCaNaY на выход 4-ТВОК

Так, при изменении содержания  $\text{Fe}^{3+}$  в цеолите У с 40% до 90% (катализатор приготовлен в условиях термального ионного обмена) наблюдается уменьшение интенсивности п.п. при  $3650\text{ см}^{-1}$  и рост интенсивности п.п. при  $3550\text{ см}^{-1}$  (рис. 2), причем при содержании  $\text{Fe}^{3+}$  порядка 55–60% эти полосы равноинтенсивны. Из условия равенства интенсивностей п.п. гидроксильных групп как необходимого условия получения активно и стабильно работающего катализатора вытекает вывод о необходимости сочетания

в катализаторе  $\text{FeCaNaY}$  апротонной и протонной кислотности и об участии в реакции алкилирования кислотных центров различной природы.

Таким образом, критерием эффективности работы катализатора на основе биканионной формы ( $\text{FeCaNaY}$ ) является определенное сочетание протонных и апротонных кислотных центров в составе активного центра. Качественной оценкой его может служить равенство интенсивностей п.п. при  $3650$  и  $3550\text{ см}^{-1}$

#### Литература:

1. Rakusan J, Marakovskaya G. M., Zelenka J., Kozlova T.S., //Aut Cert 256147 (Czechoslovakia). Chem. Abstrs. — 1989.
2. Исаков Я. И., Миначев Х.М., Позднякович Ю.В. Способ получения 1,2-диметил-4-третбутилбензола: А.с. 1778107 СССР //РЖХим. — 1993. — 14Н57П
3. Исаков Я. И., Миначев Х.М., Калинин В.П., Исакова Я.И. Алкилирование о-ксилолатретбутанолом на цеолитных и цеолитсодержащих катализаторах // Нефтехимия, — 1994, -т.34., — № 1, — с. 42–49.
4. Yadav G. D., Kambee S.B. Fridel-Krafts green alkylation of xylenes with tert-butanol over mesoporous superalid UDCAT-5 // Chem. Eng. Res. and Design, -2012, -v 90 — p.1322–1334.
5. Isakov Y. I., Minachev Kh. M., Kalinin V.P., Isakova T.A. Selective alkylation of xylenes by alcohols on zeolite catalysts // Russian Chemical Bulletin. — 1996 — V.45, — N2, — p. 2763–2768.
6. Исаков Я. И., Миначев Х.М., Калинин В.П., Исакова Т.А., Селективный катализ алкилирования о-ксилолов спиртами на цеолитах. //ДАН, — 1994, — т.335, — № 3, — с. 322–325.
7. G. X. Valiyeva, S. E. Mammadov, E. I. Ahmadov. Tert-butylation of o-xylene over dealuminated mordenite. //Journal of environmental science, Computer Science and Engineering & Technology \ JECET; — 2016; — Sec. — A; — Vol.5. — No.1, — с. 149–154.

## Автоматическое определение фтористого водорода в газовых средах

Мунинова Наргиза Исатуллаевна, кандидат химических наук;  
 Каршиев Эгамберди Болтаевич, кандидат химических наук, доцент;  
 Сапаров Акмал Абдурахмонович, преподаватель;  
 Рахимова Малохат Анваровна, преподаватель;  
 Жулбоев Тулкин Абдувалиевич, преподаватель  
 Джизакский государственный педагогический институт (Узбекистан)

*Разработан высокоэффективный полупроводниковый газоанализатор для мониторинга фтористого водорода. Разработанный газоанализатор ГА-НF вполне пригоден для непрерывного автоматического контроля содержания фтористого водорода в газовых средах.*

Для обеспечения безопасности работ во многих объектах, в частности, в производстве алюминия, минеральных удобрений, фтора и фторидов металлов, требуется постоянный контроль за содержанием фтористого водорода в воздухе. К таким предприятиям можно отнести также теплоэнергетику, металлургию и др. Поэтому необходимо создать соответствующие условия для контроля за содержанием фтористого водорода, обеспечивающего жизнедеятельность всего живого флоры и фауны и безопасность техники при ее эксплуатации. Решение перечисленных задач возможно при создании надежных сенсоров и газоанализаторов, отвечающих всем необходимым метрологическим характеристикам. Полупроводниковые

сенсоры и анализаторы относятся к наиболее перспективным приборам и установкам для контроля компонентов смеси газов, в частности фтористого водорода [1–3].

С учетом актуальности поднятой проблемы был изготовлен селективный полупроводниковый сенсор фтористого водорода (ППС-НF), включающий в себя два чувствительных элемента (измерительный и компенсационный), работающих при разных температурах и два резистора, подключенные в мостовую схему. В ходе эксперимента подобраны оптимальные условия питания сенсора, изучены динамические, градуировочные характеристики, селективность и стабильность работы сенсора.

Зависимость величины сигнала от питания изучали в диапазоне 1,0–3,0В. Эксперименты проводились при нормальных условиях на примере газовой смеси

с концентрацией фтористого водорода 0,072%об. Полученные результаты по подбору оптимального питания представлены на рис. 1.

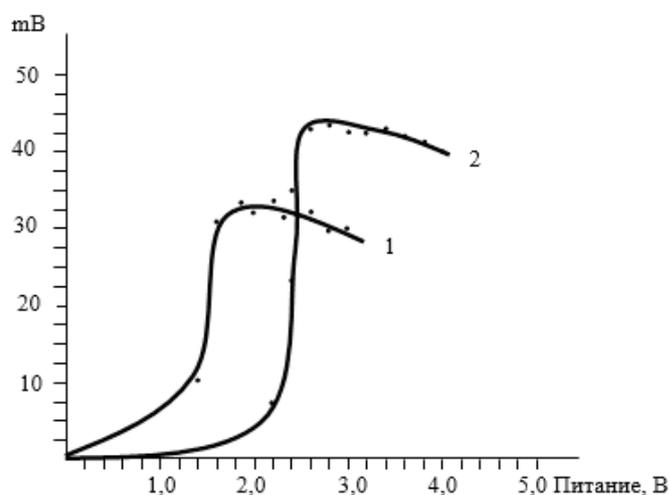


Рис. 1. Зависимость аналитического сигнала (мВ) ППС — HF от напряжения питания (В)

Как следует из приведенных данных, оптимальные значения питания сенсора равны: 1,7 и 2,5 В, соответственно.

Таким образом, сенсор с  $\text{LaF}_3$  при напряжении питания первого и второго чувствительных элементов 1,7 и 2,5 В, соответственно, обеспечивает селективность определения паров бензина в присутствии водорода и оксида углерода. При этом, на первом чувствительном элементе сенсора сорбируются все компоненты газовой смеси а на втором — все компоненты кроме фтористого водорода. Следовательно, разница сигналов первого и второго элементов соответствует концентрации фтористого водорода в смеси.

Таким образом, в результате проведенных экспериментов разработан способ обеспечения селективности определения отдельных компонентов смеси газов, что позволяет автоматически компенсировать отдельные компоненты смеси с низким порогом сорбции и прокалибровать сенсор только по компоненту, обладающему высоким порогом адсорбции.

Динамические характеристики ППС-HF проверялись при скачкообразном изменении концентрации фтористого водорода на входе сенсора. В опытах использовались ГС с концентрацией HF от 12,5–300 мг/м<sup>3</sup>.

Проверка динамических характеристик сенсора сопровождалась непрерывной записью переходного процесса диаграммной лентой самопишущего прибора, скорость движения которой была выбрана такой, при которой график переходного процесса был адекватным ГОСТу 133220–81 «Газоанализаторы промышленные автоматические». Общие технические параметры сенсора укладывались на отрезке диаграммной ленты, длиной 15 см.

Изменение концентрации на входе ППС-HF отмечалось на диаграммной ленте и было взято за началом отсчета времени. Результаты определения динамических ха-

рактеристик ППС-HF показывают, что у разработанных сенсоров время начала реагирования ( $t_{0,1}$ )-1–2 с, постоянное время ( $t_{0,63}$ ) не более 3 с, а время установления показаний ( $t_{0,9}$ )-достигает до 4 с, и полное время измерения ( $t_n$ ) 5–6 с. Приведенные данные показывают возможность экспрессного определения фтористого водорода разработанными сенсорами.

Градуировочная характеристика ППС-HF определялась при температуре 20°C, давлении 760 мм.рт.ст. и относительной влажности воздуха 60%. Эксперименты проводились в интервале концентраций фтористого водорода в смеси от 2,0–300 мг/м<sup>3</sup>. Парогазовые смеси фтористого водорода в воздухе готовили с помощью динамического дозатора. Газоносителем служил воздух, предварительно очищенный от горючих компонентов с помощью генератора чистого воздуха пропусканием через слой сорбента и специального слоя катализатора. Каждая точка проверки характеризовалась шестью значениями: три при прямом и три при обратном циклах изменения концентрации. Сигнал сенсора фиксировался цифровым вольтметром после установления постоянного значения (не менее 3 мин. после подачи ПГС). Некоторые результаты определения градуировочной характеристики сенсора фтористого водорода представлены на рис. 1.

Некоторые результаты определения градуировочной характеристики сенсора фтористого водорода представлены на рис. 2., из которых следует, что в изученном интервале зависимость аналитического сигнала сенсора от концентрации фтористого водорода в ГС имеет прямолинейный характер.

С применением селективного полупроводникового сенсора был разработан автоматический анализатор (ГА-HF) для измерения концентрации фтористого водорода

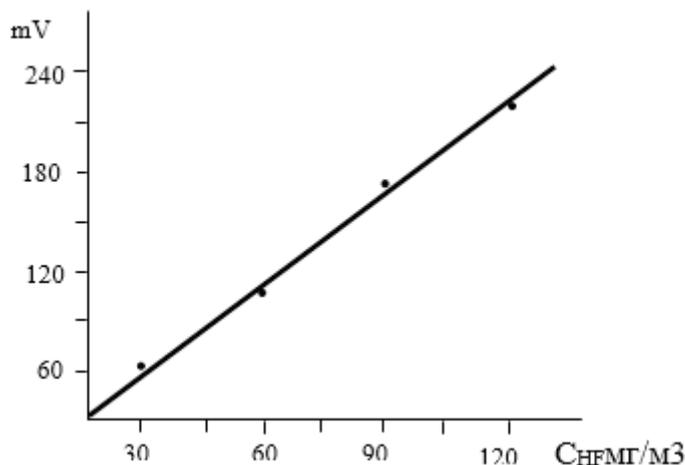


Рис. 2. Градуировочные характеристики полупроводниковых сенсоров HF

в газовой пробе. Газоанализатор предназначен для экспериментальной проверки в определенном климате и имеет исполнение УХЛ 4.2. по ГОСТу 15150–69. По защищенности к механическим воздействиям газоанализатор имеет обыкновенное исполнение. Автоматический газоанализатор ГА-НФ выполнен в виде переносного прибора. Электропитание газоанализатора осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В или от встроенного блока питания с напряжением 12В.

ГА-НФ состоит из двух блоков, размещенных внутри корпуса: I-верхний блок, II-нижний блок. В верхнем блоке смонтированы: цифровой преобразователь, стабилизатор напряжения, усилитель сигнала от первичного преобразователя. В нижнем блоке находятся: компрессор для автоматического отбора газовой пробы, фильтры для очистки газа от механических примесей и сенсор.

Установлены диапазоны определяемых концентраций газов, найдены основные погрешности, области вариации выходного сигнала и проверены дополнительные погрешности при изменении температуры, давления и влажности газовой среды. Газоанализаторы подвергались испытаниям в диапазонах концентрации фтористого водорода 0–500 мг/м³ в лабораторных условиях и эксплуатационных режимах работ. Лабораторные условия работы: температура испытываемой газовой среды  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ; давление испытываемой газовой среды  $760 \pm 30$  мм рт.ст.; относительная влажность испытываемой газовой среды 40–60%; температура анализируемой газовой смеси  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ; напряжение питания прибора-переменный ток  $220 \pm 10\text{В}$ . Режимы эксплуатационных условий работы: температура газовой смеси  $+5$  —  $+50^\circ\text{C}$ ; давление газовой среды 600–800 мм рт.ст.; относительная влажность газовой среды 25–95%; угол наклона датчика — до 30%.

#### Литература:

1. Эннан А. А., Арабаджи В. Н., Щгержко Е. К. Автоматический переносной газоанализатор фтористого водорода // Тез. докл. 2-Всес. конф. по анализу неорг. газов. Ленинград, 1990. С. 23.

Проверку диапазона измерений и основной погрешности газоанализатора ГА-НФ при концентрации 0–500 мг/м³ проводили подачей на вход газоанализатора поверочных смесей в последовательности: 1–3–5–3–1–5, где номер ГС соответствует содержанию измеряемого компонента и диапазону измерений (%): № 1 =  $10 \pm 5$ ; № 3 =  $50 \pm 5$ ; № 3 =  $95 \pm 5$ .

Основная абсолютная погрешность газоанализатора в точках проверки определялась по формуле:

$$D = A_i - A_0 \quad (1)$$

где  $A_i$  — концентрация измеряемого компонента в проверяемой точке измерений, индуцируемая на индикаторе;  $A_0$  — истинная концентрация измеряемого компонента в проверяемой точке измерения, указанная в паспорте к ГС. Основная погрешность определялась разностью между показаниями газоанализатора и истинными значениями концентрации, отнесенные к диапазону измерения:

$$i = \frac{A_i - A_0}{C_k - C_n} \quad (2)$$

где  $C_k$  —  $C_n$  — начальный и конечный пределы измерения концентрации определяемых компонентов газовых сред, мг/м³ (%).

Как следует из приведенных данных, в изученных интервалах зависимость аналитического сигнала газоанализатора от концентрации водорода имеет прямопропорциональный характер. Основная приведенная погрешность газоанализаторов с диапазонами 0–500 мг/м³ рассчитанная на основании данных, составила не более 2,1 соответственно.

Таким образом в результате проведенных экспериментов разработан высокоэффективный сенсор и селективный анализатор для непрерывного автоматического мониторинга фтористого водорода в газовой среде.

2. Сагателян О. А. Музыкаловский В. А., Дудкин Н. И. Газоанализатор фтористого водорода / Тез. докл. 2. Всесоюз. конф. по электрохими. методам анал. ч. 1. — Томск, 1985. — с. 229–230.
3. Абдурахманов Э, Муминова Н. И., Нормурадов З., Геворгян А. М. Селективный полупроводниковой сенсор фтористого водорода // Журнал химическая промышленность. Т. 87, № 7, 2010. с. 369–371.

## МЕДИЦИНА

### Клинические аспекты шизофрении, коморбидной с наркоманией

Алексеева Диана Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент;

Бакулева Надежда Ильинична, студент

Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко

В настоящее время наблюдается рост числа лиц, имеющих наркотическую зависимость и, одновременно, психическое заболевание эндогенной природы. Значительный рост числа таких больных в последние годы поднимает вопрос о роли средовых факторов в механизмах развития психозов [1, 4, 9].

В связи с высокой социальной значимостью темы важной является дифференциальная диагностика интоксикационных психозов и психотических состояний эндогенной природы на фоне употребления ПАВ. Детальное изучение данного вопроса позволит определить роль ранней наркотизации в развитии расстройств шизофренического спектра [3, 6].

#### Цели и задачи:

- Изучить вопрос клинического обследования и ведения данной категории пациентов;
- Провести анализ роли ранней наркотизации в развитии расстройств шизофренического спектра;
- Показать важность дифференциальной диагностики в вопросах постановки «двойного диагноза»;
- Изучить особенности течения, клинические проявления заболевания на примере клинических случаев.

#### Материалы и методы:

Изучение данных вопросов проводилось на примере двух клинических случаев:

1. Пациент Р., диагноз: «Параноидная шизофрения, эпизодический тип течения, эмоционально — волевой тип дефекта. Соматический диагноз: »ВИЧ-инфекция, Зст., субклиническая. Хронический вирусный гепатит «С». Энцефалопатия смешанного генеза (токсического, посттравматического, ВИЧ-инфекция). Хронический бронхит, ремиссия. Артериальная гипертензия».

Клиническая база: ВОКПНД. Г. Воронеж. Получено информированное согласие.

2. Пациент Г., диагноз: «Параноидная шизофрения, эпизодический тип течения; наркотическая зависимость».

Клиническая база: отделение острых психиатрических состояний, клиника Шарите, г. Берлин. Получено информированное согласие.

#### Полученные результаты:

**Клинический случай № 1.** Больной Р., 1985 г.р. Является инвалидом II группы по психическому заболеванию. Отец неизвестен. Пациент родился в местах лишения свободы, где мать отбывала срок наказания. До 4х лет воспитывался в детском доме, затем усыновлен. Социально-психологический климат в семье был благоприятным. Приемные родители — преподаватели вуза (г. Москва). Раннее развитие пациента в соответствии с возрастной нормой. Из перенесенных заболеваний: ОРВИ. ДДУ посещал, адаптировался хорошо. В 7 лет пошел в школу, успеваемость была средней. Посещал спортивные секции, занимался единоборствами. С 13 лет стали обнаруживаться черты неустойчивости поведения, перестал учиться, не проявлял интереса к занятиям, появились конфликты с родителями, которые старался решать при помощи силы, отмечались вспышки агрессии, периодически уходил из дома, бродяжничал, влился в криминальную компанию, где был востребован для «выяснения отношений», стал периодически употреблять алкоголь. В этот период, находясь в состоянии алкогольного опьянения, был подвергнут сексуальному насилию со стороны старших знакомых. Никому об этом не рассказывал, т.к. испытывал чувство стыда, старался забыть о случившемся. В 14 лет совершил квартирную кражу, был условно осужден. Продолжал вести асоциальный образ жизни. Родители, пытаясь оградить сына «от неприятностей», приняли самостоятельное решение ограничить свободный выход из квартиры и контакты с окружающими. Со слов пациента, такая ситуация продолжалась около года. В службу опеки от руководства школы поступили жалобы о непосещаемости занятий мальчиком. После проверки социальным работником условий содержания ребенка был поднят вопрос о лишении опекунов родительских прав. Во время заседания суда пациент впервые узнал, что является приемным ребенком. Тяжело воспринял данное обстоятельство, решил прекратить все контакты с родственниками. Родители приобрели для сына отдельную жилплощадь и посещали его

раз в месяц с целью обеспечения денежными средствами. В 17 лет пригласил проживать в свою квартиру знакомых из мест заключения. Приятели предложили произвести инъекцию первитина, больной согласился и впервые наркотизировался. Манифестация психоза произошла на фоне употребления ПАВ и проявляла себя преимущественно галлюцинаторно-бредовой симптоматикой, аффективными расстройствами в виде нарастающей тревоги, страха. В связи с этим поступил в психиатрическую клиническую больницу № 4 им. П.Б. Ганнушкина. На фоне назначенного лечения был купирован продуктивный компонент. После выписки ПНД не посещал, режим терапии не соблюдал. Наркотизация постепенно принимала характер политоксикомании. Со слов пациента, употреблял те виды ПАВ, которые были в широком доступе в тот или иной период времени («быстрые наркотики», опиаты, каннабиноиды и др.). При этом временно мог прекратить злоупотребление в ситуации, когда запасы наркотических веществ заканчивались. С 2003 года (18 лет) неоднократно госпитализировался в психиатрические стационары города Москвы (психозы с полиморфной клинической картиной). Качество и продолжительность ремиссий снижались. Быстро нарастал дефект в эмоционально-волевой сфере, обнаруживали себя черты эмоциональной холодности, неадекватность в аффективной сфере, апатико-абулический компонент, нарушения в сфере мышления. Клиническая картина психотических эпизодов и постпсихотических состояний все больше приобретала характерные для эндогенного заболевания признаки. В этот период старался подрабатывать на случайных работах, но со своими обязанностями не справлялся и был неоднократно уволен. В 2010 году установлен диагноз: «Параноидная шизофрения, эпизодический тип течения, эмоционально-волевой тип дефекта», был признан инвалидом II группы по психическому заболеванию. В последующем 2–3 раза в год госпитализировался в психиатрический стационар с галлюцинаторно-бредовой симптоматикой; ремиссии короткие, некачественные. Женат. Детей не имеет. Из перенесенных инфекционных заболеваний: с 2003 года выявлен хронический вирусный гепатит С, с 2012 года — ВИЧ инфекция. Заключение инфекциониста от 2015 года: ВИЧ-инфекция, 3 ст. Специфического лечения не получает. Последняя госпитализация с 23.09.15 по 16.11.15 в ПКБ № 4 им. П.Б. Ганнушкина с диагнозом: «Шизофрения параноидная, эпизодический тип течения, эмоционально-волевой тип дефекта, галлюцинаторно-бредовый синдром». Соматический диагноз: «ВИЧ-инфекция, 3 ст., субклиническая. Хронический вирусный гепатит »С«. Энцефалопатия смешанного генеза (токсического, посттравматического, ВИЧ-инфекция). Хронический бронхит, ремиссия. Артериальная гипертензия». Получал лечение зуклопентиксол 0,2 г в/м 1 раз в неделю, седалит 0,3 г 3 раза в день. Рекомендованные препараты после выписки не принимал, употреблял наркотики, играл в автоматы, вел асоциальный образ жизни. С января 2016 года проходит программу для наркозави-

симых в реабилитационном центре (г. Воронеж). Наблюдается в КУЗ ВОКПНД, консультирован доцентом кафедры психиатрии с наркологией ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Алексеевой Д.Н. В связи с полиморфностью симптоматики, органическим дефектом, наличием дополнительных неблагоприятных факторов в состоянии пациента в ходе терапии подбирались различные дозы препаратов (типичные, атипичные нейролептики, нормотимики, метаболические препараты, холинолитические средства). В настоящий момент принимает терапию: rispoleпт 6мг/сут, труксал 200 мг/сут, атаракс 50мг/сут. Без приема поддерживающей терапии отмечается резкое ухудшение психического состояния, появляются «голоса» внутри головы комментирующего характера, ощущает за собой «слежки неизвестных людей», нарушается сон, нарастает тревога, страх. При этом сообщает, что в условиях реабилитационного центра ему «становится спокойнее». Ориентирован всесторонне правильно. Фон настроения неустойчивый. Суицидальные мысли отрицает. Мышление паралогичное, с соскальзыванием. Строит формальные планы на будущее: устроиться на работу, проживать с женой. Критика к своему состоянию снижена. В РЦ обслуживается самостоятельно, пытается активно участвовать в процессе реабилитационных мероприятий, убирается, готовит еду, стирает, выезжает за продуктами в сопровождении консультантов центра.

**Клинический случай № 2.** Больной Г., 1968 г.р., родился в г. Берлин, в полной семье. Социально-психологический климат в семье был неблагоприятным: отец регулярно злоупотреблял алкоголем, погиб в 2003 году в пьяной драке. Мать наркотической и алкогольной зависимостью не страдает. ДДУ посещал, в детстве регулярно подвергался психологическому издевательствам со стороны сверстников («дразнили из-за отца алкоголика»). В 8 лет пошел в школу, успеваемость была средней, увлекался радиотехникой, посещал школьную секцию. С 15 лет успеваемость снизилась, стали обнаруживаться черты неустойчивого поведения, проявились вспышки агрессии с применением силы по отношению к родителям. Стал эпизодически прогуливать школу, в связи с чем проводилась социальная работа, временное помещение в коррекционную школу. В 19 лет окончил школу, дальнейшее образование решил не получать. Жил с родителями, периодически сбегал из дома, бродяжничал. В 20 лет первый раз наркотизировался: друзья предложили выкурить марихуаны. Со временем, приемы марихуаны стали более частыми. На одной из вечеринок попробовал ЛСД, что привело к манифестации острого психоза, с развитием галлюцинаторно-бредовой симптоматики, аффективных расстройств в виде тревоги, выраженной агитации. Был помещен в клинику St. Joseph — Krankenhaus fuer Suchtmedizin, был поставлен на учет в социально-психиатрическую службу районного ведомства Панков. После выписки продолжал вести асоциальный образ жизни, амбулаторное лечение получать отказался. Периодическое употребление наркотиков пе-

решило в систематическое. В 25 лет, после двух эпизодов психоза, случившихся за 3 месяца, был переведен на программу «Социальное обеспечение жильем и дневная опека наркозависимых г. Берлин». Не женат, детей нет. С помощью социальной службы случались периодические попытки работы уборщиком, рабочим складов. На работе долго не задерживался, в 32 года из-за кражи на работе получил 9 — месячное заключение в тюрьме. К этому моменту, употребление наркотиков приобрело характер полинаркомании, со слов пациента, употреблял «все, что найду». После выхода из тюрьмы полгода не употреблял наркотики. В 33 года у пациента случился острый психоз, с преобладанием бреда преследования, на фоне отсутствия употребления наркотических веществ. Был помещен в клинику района Панков, где был поставлен диагноз: «Параноидная шизофрения». После выписки из клиники лечение не получал, вел бродяжнический образ жизни, неоднократно попадал в полицейские участки в состоянии наркотического опьянения. С 34 лет частота возникновения психозов увеличилась, каждый год госпитализировался в клинику Шарите, отделение острых состояний. Со слов пациента, последние 6 лет героин не употребляет, иногда употребляет экстази и амфетамин. Качество ремиссий снижалось, нарастал дефект в эмоционально-волевой сфере, ярко проявились черты эмоциональной холодности, психопатоподобное поведение. В последний раз был госпитализирован 6 июня 2016 года в клинику Шарите, с диагнозом «Параноидная шизофрения» (295.60 по DSM — V). В общении замкнут, агрессивен, по выводу из психоза наблюдается дисфория, раздражительность. Суицидальные мысли отрицает. Регулярно устраивает скандалы с персоналом и другими пациентами. Встречи с социальным работником и врачом принимает неохотно.

Назначены:

- 1) Оланзапин 10 мг/сут;
- 2) Сероквель: 1-й день — 50 мг, 2-й день — 100 мг, 3-й день — 200 мг, 4-й день — 300 мг. С 4 дня 2 таблетки по 100 мг 2 раза в день утром и вечером.

По выводу из острого психоза начата активная социальная, психотерапевтическая работа.

В арт-терапии участвует формально. Назначенное лечение принимать отказывается, соглашается принять таблетки лишь под угрозой вызвать полицию. К лечению относится отрицательно, критика отсутствует. На встречах с психологом ведет себя агрессивно.

**Выводы:**

- 1) Клинические примеры демонстрируют особенности течения заболевания у пациента с эндогенной патологией и сопутствующей наркотической зависимостью.

Литература:

1. Алексеева Д. Н. Опыт работы с несовершеннолетними правонарушителями.
2. Медико-социальные приоритеты сохранения психического здоровья населения России. Материалы конференции по вопросам клинической общей, детской и судебной психиатрии. 2009. С. 93–94.

Очевидно, что употребление ПАВ спровоцировало более ранний манифест шизофрении [8]. Отсутствие полных ремиссий, полиморфность клинической картины могут быть обусловлены отрицательным влиянием продолжительной наркотизации, нарушением режима терапии, органическими изменениями вследствие хронических инфекционных заболеваний [5]. В представленном примере № 1 диагноз эндогенного заболевания был выставлен врачами-психиатрами в 2010 году (первый психоз в 2002 году), во втором случае подобный диагноз был выставлен лишь спустя 13 лет после первого психоза. Сложность дифференциальной диагностики была связана с появлением полиморфных психотических состояний на фоне интоксикации.

2) Для того чтобы лечение каждого из расстройств было успешным, они оба должны быть диагностированы. Лечение должно быть комплексным, с учетом специфики каждого заболевания. **Важнейшим компонентом терапии является полное воздержание от приема наркотиков.** Это может быть осуществлено при помощи индивидуально разработанной социореабилитационной программы, с привлечением социального работника и психотерапевта, так как в подобной ситуации даже единичный прием наркотика снижает вероятность ремиссии эндогенного заболевания, увеличивает полиморфизм течения, способствует развитию резистентности [7].

3) Как правило, у пациентов с «двойным диагнозом» отмечаются более высокий процент смертности, частоты госпитализаций и рецидивов, меньшая вероятность успеха терапии даже на начальных этапах; кроме того, они менее склонны к комплайенсу. У данных пациентов повышен риск суицида. **Кроме того, парадоксальным моментом является тот факт, что пациенты зачастую отрицают наличие у себя эндогенного заболевания, признавая лишь наличие наркомании** [4]. В данной ситуации необходима планомерная работа психиатра, постоянное наблюдение и лечение с применением современных препаратов (атипичные нейролептики и т.д.).

4) Проблема пациентов с «двойным диагнозом» является сложной и требующей дальнейшего исследования [2]. **Диагностика указанных заболеваний действительно трудна, что наглядно показано на примере клинических случаев.** Срок, прошедший с момента манифестации до постановки диагноза, различен в обоих случаях. Своевременное выявление, правильная постановка диагноза и адекватный подход к лечению и реабилитации пациентов с «двойным диагнозом» помогут избежать ранней инвалидизации и улучшить качество их жизни.

3. Алексеева Д. Н., Дюкова Е. Е., Пальчиков М. А., Фленкина Е. Д. Распространённость употребления спайса и других синтетических каннабиноидов в молодежной среде. Прикладные информационные аспекты медицины. 2014. Т. 17. № 1. С. 3–7.
4. Алексеева Д. Н., Ермаков А. С., Карандин А. С. Анализ случаев острых психических расстройств в городе Воронеже. Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2011. № 44. С. 3–6.
5. Алексеева Д. Н., Ширяев О. Ю., Рогозина М. А., Буракова А. В. К вопросу о наркотизации больных шизофренией. Прикладные информационные аспекты медицины. 2016. № 1. С. 5–11.
6. Земсков А. М., Алексеева Д. Н. Иммунологические расстройства и их коррекция у больных алкоголизмом в абстинентном состоянии. Журнал теоретической и практической медицины. 2004. Т. 2. № 1. С. 19–22.
7. Иванова Л. А., Задрановская Г. Л., Фролова К. А., Шаевич А. С., Туаева Е. Е. К вопросу об острых эндогенных психозах у лиц, склонных к употреблению неинъекционных психоактивных веществ. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2014. № 6.
8. Рогозина М. А., Подвигин С. Н., Азарова А. М., Алексеева Д. Н. О труднокурабельных пациентах с тревожно-депрессивными расстройствами. Прикладные информационные аспекты медицины. 2016. Т. 19. № 1. С. 94–98.
10. Ширяев О. Ю., Алексеева Д. Н. Основные этические нормы врачебной деятельности в условиях современности. Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2015. № 59. С. 162–166.
11. Ширяев О. Ю., Кунин В. А., Алексеева Д. Н., Гречко Т. Ю. Профилактика наркоманий и токсикоманий. Воронеж. Издательство ВГМУ им. Н. Н. Бурденко. 2010. 65 с.

## Социально-медицинские поведенческие факторы риска развития артериальной гипертонии среди мужского населения г. Андижана

Валиева Мадина Юнусовна, ассистент;  
 Ганиева Икболой Усмановна, ассистент;  
 Иминова Диёра Алишеровна, ассистент  
 Андижанский государственный медицинский институт (Узбекистан)

Парпиева Юлдуз Равшанбековна, ассистент  
 Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

*В данной статье акцентируется внимание на предгипертензию или повышенное нормальное артериальное давление. Поражение органов мишеней может быть не только при установленной артериальной гипертензии, но и уже при нормальном повышенном артериальном давлении. Изучение факторов риска предгипертензии поможет спланировать профилактику их, а значит предотвратить как поражение органов мишеней, так и развитие артериальной гипертензии.*

## Analysis of exposed of risk factors, defeats of target organs and associated clinical states the population with prehypertension and arterial hyperpiesion

*In this article attention our attention to the prehypertension or enhanceable normal arterial pussure. The targets organs can be affected not only in fixed nigh blood pressure also they can be affected in normal hidhtened arterial pressure. The study of prehypertension risk factors and with that we can present as affection of target organs so arterial hypertension development.*

**А**ртериальная гипертензия (АГ) по своей распространенности и последствиям для сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и кардиоваскулярного континуума может быть в полной мере отнесена к числу социально-значимых заболеваний [4,5,7].

Широкое распространение факторов риска (ФР) развития АГ в жизни современного общества, подверженность ему наиболее трудоспособной и творческой части населения, возрождают интерес к современным аспектам распространенности и выявляемости ФР АГ среди раз-

личных слоев населения, в том числе в условиях Узбекистана.

Поэтому, одной из целей нашего исследования являлось изучение именно этих вопросов среди неорганизованного мужского населения г. Андижана Ферганской долины на современном этапе развития общества.

**Материал и методы.** Материалом для настоящего исследования послужили результаты одномоментного эпидемиологического исследования случайных репрезентативных выборок из неорганизованного мужского и женского населения в возрасте > 15–70 лет, проживающего в г. Андижане. Проводилось комплексное обследование популяции с использованием биохимических, эпидемиологических, инструментальных, клинических и опросных методов исследования.

**Результаты и обсуждение.** Анализ данных показал, что у мужчин, распространенность социально-медицинских факторов риска (СМПФР) развития АГ отмечена в следующих уровнях соответственно: низкий образовательный статус (НОС) — 11,4 и 7,9% ( $P > 0,05$ ), неблагоприятный социальный статус (НСС) — 1,2 и 0,7% ( $P < 0,05$ ), преимущественно умственный труд (ПРУТ) — 28,2 и 17,5% ( $P < 0,05$ ), преимущественно тяжелый физический труд (ПРФТ) — 22,3 и 17,9% ( $P < 0,05$ ), эпизоды употребления препаратов гипертензивного действия (ЭУПГД) — 5,9 и 3,6% ( $P < 0,05$ ), плохие жилищно-бытовые условия (ПЖБУ) — 8,4 и 1,9% ( $P < 0,001$ ), низкое потребление овощей и фруктов (НПОИФ) — 12,7 и 7,5% ( $P < 0,05$ ), злоупотребление насвая (ЗУНС) — 0,0 и 87,5% ( $P < 0,001$ ), преимущественное употребление мясных и мучных блюд (ПУММБ) — 49,2 и 61,1% ( $P < 0,05$ ), преимущественное употребление в суточном рационе жирной пищи (ПУЖП) — 19,8 и 24,6% ( $P > 0,05$ ), преимущественное употребление острых и соленых пищевых продуктов (ПУООС) — 12,4 и 10,4% ( $P > 0,05$ ) и злоупотребление крепкого чая и кофе — 18,5 и 10,4% ( $P < 0,05$ ).

В целом, среди общей популяции со значительной распространенностью наблюдались: ПУММБ — 54,7%, ЗУНС — 40,6%, ПУЖП — 22,1%, УКЧК — 21,6%, ПТФТ — 20,2% и НБСС — 10,9%. Сравнительно низкой частотой отмечены — НОС (9,8%), ПНУТ (23,2%), ЭУПГД (4,8%), ПЖБУ (5,3%) и НПОИФ (10,3%). Интересно, что в исследуемой популяции высока доля таких малоизвестных факторов, как злоупотребление насвая и патогенные пищевые привычки (ПУММБ, ПУЖП, УКЧК) и, наоборот, от 5 до 12 раз меньшей частотой отмечались НОС, ЭУПГД, ПЖБУ и НПОИФ ( $P < 0,001$ ).

На рисунке 1 показана распространенность изученных социально-медицинских поведенческих факторов риска развития АГ среди неорганизованного мужского населения в зависимости от возраста.

Как следует из представленных иллюстраций на рисунке 2, у мужчин среди СМПФР относительно меньшей частотой наблюдались НОС и НБСС: в группе мужчин 15–19 лет — у 22,2% и 0,0% — соответственно ( $P < 0,001$ ), в 20–29 лет — у 2,7% и 0,0% ( $P < 0,001$ ), в 30–39 лет — у 7,2 и 0,0% ( $P < 0,001$ ), в 40–49 лет — у 3,7% и 0,0% ( $P < 0,001$ ), в 50–59 лет — у 11,4% и 0,0% ( $P < 0,001$ ), в 60–69 лет — у 14,3% и 4,7% ( $P < 0,001$ ), в возрасте 70 лет и старше — у 22,2 и 11,1% ( $P < 0,01$ ).

Среди обследованных мужчин ПРУТ в зависимости от возраста отмечено в следующих уровнях: в возрасте 15–19 лет — 0,0%, у 20–29 летних — 1,4% ( $P < 0,01$ ), у 30–39 летних — 8,7% ( $P < 0,001$ ), у 40–49 летних — 22,2% ( $P > 0,05$ ), у 50–59 летних — 37,1% ( $P < 0,05$ ), у 60–69 летних — 52,4% ( $P < 0,01$ ), среди мужчин 70 лет и старше — 6,7% ( $P < 0,001$ ). Как видно из приведенного анализа, по сравнению с 1-й возрастной группой в старших возрастных группах выявляемость ПРУТ с существенной разницей увеличивается ( $P < 0,001$ ).

Частота встречаемости ПРФТ в разных возрастных группах также различалась у мужчин:

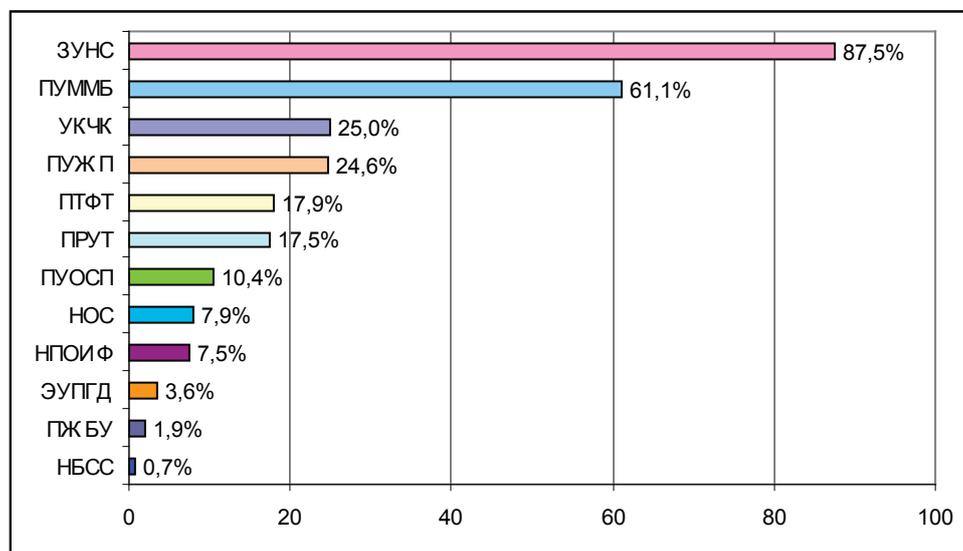


Рис. 1. Частота выявляемости различных социально-медицинских поведенческих ФР у мужчин

в 15–19 лет — 38,8%, в 20–29 лет — 13,5% ( $P < 0,01$ ), в 30–39 лет — 20,3% ( $P < 0,05$ ), в 40–49 лет — 14,8% ( $P < 0,05$ ), в 50–59 лет — у 11,4% и 0,0% ( $P < 0,001$ ), в 60–69 лет — у 14,3% и 4,7% ( $P < 0,001$ ), в возрасте 70 лет и старше — у 22,2 и 11,1% ( $P < 0,01$ ).

Среди обследованных мужчин ПРУТ в зависимости от возраста отмечено в следующих уровнях: в возрасте 15–19 лет — 0,0%, у 20–29 летних — 1,4% ( $P < 0,01$ ), у 30–39 летних — 8,7% ( $P < 0,001$ ), у 40–49 летних — 22,2% ( $P > 0,05$ ), у 50–59 летних — 37,1% ( $P < 0,05$ ), у 60–69 летних — 52,4% ( $P < 0,01$ ), среди мужчин 70 лет и старше — 6,7% ( $P < 0,001$ ). Как видно из приведенного анализа, по сравнению с 1-й возрастной группой в старших возрастных группах выявляемость ПРУТ с существенной разницей увеличивается ( $P < 0,001$ ).

В популяции мужчин фактор ЭУПГД отмечался в возрастной группе 15–19 лет и 20–29 лет по 0,0% и 1,4% — соответственно ( $P < 0,01$ ), в 30–39 и 40–49 лет — по 1,5% и 3,7% ( $P < 0,01$ ), в 50–59 лет и 60–69 лет — по 5,7% и 14,3% ( $P < 0,001$ ), в 70 лет и старше — 11,1% ( $P < 0,001$ ).

Низкое потребление овощей и фруктов среди мужчин самой высокой частотой отмечалось в группе 70 лет и старше (33,3%), 60–69 лет (19,0%) и 50–59 лет (14,3%). Статистически значимо меньшие показатели НПОИФ наблюдались у мужчин в возрастных группах 15–19 лет (5,5%,  $P < 0,001$ ), 20–29 лет (2,7%,  $P < 0,001$ ), 30–39 лет (2,8%,  $P < 0,001$ ) и 40–49 лет (7,4%,  $P < 0,001$ ).

«Патогенные пищевые привычки» в виде преимущественного употребления мясных и молочных блюд выяв-

лялись с большей частотой в группе мужчин 30–39 лет (78,2%), 20–29 лет (71,6%), 40–49 лет (64,8%), 50–59 лет (60,0%) и 15–19 лет (33,3%). Такой характер питания встречался с меньшей частотой среди мужчин 60–69 лет (4,8%,  $P < 0,001$ ) и > 70 лет (11,1%,  $P < 0,001$ ).

Характер питания в виде преимущественного употребления острой и соленой пищи сравнительно чаще отмечался у мужчин 50–59 лет (48,5%,  $P < 0,001$ ), 60–69 лет (33,3%,  $P < 0,05$ ) и более 70 лет (55,6%,  $P < 0,001$ ). В уровнях 16,6%, 12,1%, 18,8% и 27,7% — ПУОСП наблюдалось среди мужчин до 20 летнего возраста, 20–29 лет, 30–39 лет и 40–49 лет ( $P_1 < 0,001$ ;  $P_2 < 0,001$ ;  $P_3 < 0,001$ ;  $P_4 < 0,001$ ).

Привычка злоупотребления крепкого чая и кофе с самой высокой частотой выявлялась у мужчин в возрасте > 70 лет (66,7%) и 50–59 лет (54,2%). Сравнительно меньше УКЧК отмечено в группе мужчин 15–19 лет (16,6%,  $P < 0,001$ ), 20–29 лет (9,4%,  $P < 0,001$ ), 30–39 лет (18,8%,  $P < 0,001$ ), 40–49 лет (31,4%,  $P < 0,05$ ) и 60–69 лет (23,8%,  $P < 0,01$ ).

Таким образом, среди мужчин также было отмечена сравнительно высокая частота встречаемости «атерогенного питания», являющейся «главным» фактором риска «зловещей триады» — атеросклероза, ИБС и, или обусловленной АГ.

В целом, полученные данные по оценке СМПФР свидетельствуют о том, что подавляющее большинство обследованного населения имеют эти факторы риска и нуждаются в проведении программ первичной профилактики.

#### Литература:

1. Александров А. А., Розанов В. Б. Эпидемиология и профилактика повышенного артериального давления у детей и подростков // Росс. педиатр. журнал. — 1998; 2: 18–19;
2. Биверс Г., Лип Г., О’Брайен Э. Артериальная гипертензия (перевод с англ. А. Н. Анваера). Издательство «БИНОМ». — 2005. — С. 158–160;
3. Бритов А. Н., Елисева Н. А., Деев А. Д. Рост факторов риска ССЗ по результатам проспективного (15-летнего) популяционного исследования организованной московской популяции / Сборник тезисов Российского национального конгресса кардиологов. — Санкт-Петербург. — 2002. — С. 60;
4. 2003 European Society of Hypertension-European of Cardiology guidelines for management of arterial hypertension. Guidelines Committee. J. Hypertens 2003; 21(6): 1014–48;
5. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension and of the European Society of Cardiology. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension // J Hyper

## Вопросы охраны окружающей среды и здоровья населения при применении нового отечественного фунгицидного препарата «Фосетал»

Искандарова Гульноза Тулкиновна, доктор медицинских наук, профессор  
Ташкентский институт усовершенствования врачей (Узбекистан)

Баратова Рано Шомуратовна, ассистент  
Самаркандский государственный медицинский институт (Узбекистан)

Юсупова Дильноза Юсупжановна, студент  
Ташкентский педиатрический медицинский институт (Узбекистан)

*В настоящее время к внедрению в сельскохозяйственную практику рекомендуется новый контактно-системный фунгицид защитного и терапевтического действия «Фосетал» разработанный отечественными производителями. В материалах приводятся данные токсиколого-гигиенических исследований и определены нормы расхода препарата на яблонях для борьбы против бактериального ожога 1,5–3,0 кг/га. Особенность механизма защитного действия заключается в том, что препарат влияет на биохимические процессы растительных клеток и стимулирует естественные функции самозащиты растений, создает своеобразный барьер для проникновения патогена, в результате чего растения формируют иммунитет к возбудителю болезни.*

**Ключевые слова:** пестициды, фунгициды, токсичность, предельно-допустимая концентрация

## Questions of environmental protection and health of the population at use of the new fungicide medicine «Fosetal»

Iskandarova G. T., Baratova R. Sh., Yusupova D. Yu.  
Tashkent medical Institute of postgraduate education  
Samarkand medical institute  
Tashkent pediatric medical institute

*Now to implementation in agricultural practice the new contact and system fungicide of protective and therapeutic action of Fosetal developed by domestic manufacturers is recommended. Data of toksikologo-hygienic researches are provided in materials and consumption rates of medicine on apple-trees for fight against a bacterial burn of 1,5–3,0 kg/hectare are determined. Feature of the mechanism of protective action is that medicine influences biochemical processes of plant cells and stimulates natural functions of self-defense of plants, creates a peculiar barrier to penetration of a pathogen therefore plants create immunity to an infecting agent.*

**Key words:** pesticides; fungicides; toxicity; maximum permissible concentration

В настоящее время особую актуальность приобретает проблема обеспечения экологической безопасности страны. Задача сохранения окружающей среды в условиях интенсификации химической защиты растений определяет важность гигиенической регламентации условий применения пестицидов как направления оптимизации с позиции защиты растений и охраны здоровья населения.

Одной из приоритетных государственных задач по охране окружающей среды и здоровья человека является предупреждение загрязнения биосферы пестицидами. Для ее решения создана строгая система предупредительного государственного надзора за применением пестицидов. Каждый новый пестицидный препарат в Республике Узбекистан тщательно изучается учреждениями гигиенического профиля. Внедрение его в сельскохозяйственное производство осуществляется лишь после всестороннего обсуждения результатов изучения и оценки опасности.

В Республике Узбекистан существует строгий контроль за применением пестицидов и их остатками в различных средах. Многолетний мировой опыт использования химических средств защиты растений позволил совершенствовать критерии их санитарно-гигиенической оценки и разработать требования, строгое выполнение которых обеспечивает безопасность применяемых пестицидов для человека, полезной фауны и флоры.

Большие успехи в развитии гигиены применения пестицидов достигнуты отечественной наукой и практикой. В последние десятилетия продолжались углубленные исследования широко применяемых и вновь рекомендованных к использованию пестицидных (фунгицидных) препаратов. Изучался характер их действия на различные органы и системы, уточнялся механизм действия, исследовались стойкость, процессы трансформации в живых организмах и других объектах окружающей среды. Оце-

нивались новые препаративные формы пестицидов и технологии их применения. Проведены широкоплановые исследования по обоснованию гигиенических регламентов использования пестицидов (фунгицидов) в различных отраслях сельского хозяйства. В результате этой работы были получены новые данные об опасности применяемых пестицидов и усовершенствованы профилактические мероприятия. Часть пестицидов, опасных для биосферы, исключены из списка средств, разрешенных для применения в сельском хозяйстве. Взамен их внедрены или внедряются в сельскую практику более эффективные, экономически выгодные и менее опасные для окружающей среды и здоровья человека отечественные пестицидные препараты. В настоящее время к внедрению в сельскохозяйственную практику рекомендуется новый контактно-системный фунгицид защитного и терапевтического действия «Фосетал» разработанные отечественными производителями ООО «Ifoda Agro Kimyo Himoya» Республика Узбекистан.

**Материалы и методы.** При проведении исследований использованы гигиенические, токсикологические, биохимические и статистические методы.

**Результаты исследований.** Препарат «Фосетал» — контактно-системный фунгицид защитного и терапевтического действия. Действующее вещество — фосетил алюминия. Попадая на поверхность листьев с рабочей смесью, быстро проникает в ткани растений и распространяется акропетально т.е. в направлении от основания к верхушке и базипетально т.е. в направлении от верхушки к основанию. Препарат достигает молодых растущих побегов и листьев, а также корневой системы растений, где оказывает фунгицидное действие. Особенность механизма защитного действия заключается в том, что препарат влияет на биохимические процессы растительных клеток и стимулирует естественные функции самозащиты растений, создает своеобразный барьер для проникновения патогена, в результате чего растения формируют иммунитет к возбудителю болезни. Препарат используется на яблоне для борьбы против бактериального ожога с нормой расхода 1,5–3,0 кг/га. Период защитного действия на яблоне от 10 до 14 дней в зависимости от степени инфицированности и погодных условий. Фосетил алюминия не совместим с целым рядом суспензионных концентратных составов, содержащих масло, дикофол и с некоторыми текучими препаратами серы. Препарат не фитотоксичен при рекомендуемых нормах расхода и концентрациях.

Физико-химические свойства препарата — действующее вещество — фосетил алюминия. Агрегатное состояние — твердое вещество, порошок белого цвета, без запаха. Эмпирическая формула:  $C_6H_{18}AlO_9P_3$ . Растворимость в воде — 111 г/л (20°C).

Стабильность в водных растворах, в т.ч. и при низких концентрациях: период полувыведения установлен в раз- мере 5 дней при pH 3 и 13.4 дня при pH 13.

Препаративная форма. Агрегатное состояние — гранулы (диспергируемые в воде), коричневого цвета, без

запаха. pH — 7–9. Плотность — 0,62–0,66 г/см<sup>3</sup>. Не взрывоопасен, не летуч, не обладает коррозионными свойствами.

Токсикологическая характеристика препарата. Изучение токсических свойств препарата проводили согласно методологии о степени токсичности СанПиН № 0213–06 «Гигиеническая классификация пестицидов по токсичности и опасности». С целью установления средне-смертельной дозы препарата проведены исследования на белых крысах. Животным вводили препарат в дозах от 2000,0 до 6000,0 мг/кг. Средне-смертельная доза препарата вычислялась методом наименьших квадратов (Прозоровский В. Б.) и установлена на уровне — 4050,0 мг/кг веса животного, ЛД<sub>16</sub>–3200,0, ЛД<sub>84</sub>–4650,0 мг/кг. В токсических дозах клиника интоксикации выражалась в увеличении двигательной активности, животные становились мокрыми, кучковались в углу клетки, отмечалось нарушение координации движения. Гибель животных наблюдалась в течение 2-х суток.

При изучении раздражающего действия на слизистые оболочки глаз экспериментальных животных исследования проводили на морских свинках. В правый глаз животного проведена однократная инокуляция препарата в виде кашицы. Левый глаз служил контролем. После введения препарата отмечалось почесывание лапками опытного глаза, вокруг глаза шерсть окрашена в светло-коричневый цвет. Через час после внесения отмечались следующие признаки раздражения: покраснение конъюнктивы, слезотечение, отек. Через 4 часа после внесения препарата к имеющимся признакам раздражения присоединились птоз, сужение глазной щели. Через сутки с начала опыта отмечалась тенденция к уменьшению признаков раздражения. Полностью наблюдаемые признаки раздражения исчезали на 3-и сутки опыта. Выше изложенное позволяет сделать вывод о раздражающем действии препарата на слизистые оболочки глаз.

Кожно-раздражающее действие препарата изучали на белых крысах. На выбритые участки кожи в области брюшка наносили препарат в виде кашицы. После 4-х часовой аппликации препарат смывали проточной водой, после чего проводили наблюдения за опытными участками. На опытных участках подопытных крыс, сразу после снятия препарата отмечался незначительный отек и легкая гиперемия опытных участков. Через 24 часа с начала опыта каких-либо признаков раздражения кожных покровов не отмечалось, что свидетельствует о том, что препарат обладает слабо раздражающим действием на кожные покровы.

Кумулятивные свойства препарата изучали в условиях подострого эксперимента. Опыт проводили на белых крысах, весом 150–170 гр., обоего пола, которые были разделены на 2 группы. Первая группа получала препарат в дозе 1/10 ЛД<sub>50</sub>, вторая группа служила контролем. В период опыта проводили наблюдение за состоянием и гибелью животных, одновременно проводили изучение биохимических показателей крови. На основании полу-

ченных данных можно сделать вывод, что препарат обладает слабой функциональной кумуляцией.

Изучение хронической токсичности препарата проводили с применением методов математического моделирования, что позволило установить пороговую и максимально-недействующую дозы препарата на уровне 10,0 и 1,0 мг/кг. На основании максимально — недействующей дозы рассчитана и научно-обоснована допустимая суточная доза для человека на уровне 2,0 мг/чел/сутки.

Влияние химических веществ, в том числе пестицидов, на органолептические свойства воды может проявляться в изменениях ее запаха, привкуса, окраски, а также в образовании пленки и пены. С целью обоснования предельно-допустимой концентрации фунгицида в воде водоёмов проведены экспериментальные исследования, в условиях модельных водоёмов, по изучению влияния препарата на органолептические свойства воды и санитарный режим воды водоёмов. В эксперименте были испытаны концентрации препарата в воде от 0,1 до 10,0 мг/л. Результаты исследований показали, что препарат придает воде специфический запах и горьковатый привкус. По данным большинства одораторов порог ощущения запаха препарата при 20°C (I балл) находился на уровне 0,5 мг/л, практический порог на уровне 1,0 мг/л. Порог ощущения привкуса по данным большинства дегустаторов установлен на уровне 1,0 мг/л, практический предел 2,0 мг/л. Результаты статистической обработки позволяют считать порогом ощущения запаха концентрацию 0,44 мг/л, практическим порогом — 0,95 мг/л. Препарат в пороговой концентрации по запаху не оказывал влияния на пенообразование, цветность воды.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод: изучение влияния препарата на органолептические свойства воды, позволяет считать лимитирующим органолептическим показателем — запах воды; порог ощущения — 0,5 мг/л.

Изучение влияния фунгицида на процессы самоочищения воды водоёмов проводили путём наблюдения за динамикой биохимического потребления кислорода (БПК<sub>5</sub> и БПК<sub>20</sub>), отражающей первую фазу минерализации и путём наблюдения за второй фазой минерализации — нитрификацией. Эксперименты проводились в модельных водоёмах с концентрациями препарата — 0,05, 0,5 и 5,0 мг/л, которые были взяты с учётом пороговых концентраций по влиянию на органолептические свойства воды. Полученные результаты показали, что препарат в концентрации 0,5 мг/л не оказывал влияния на БПК, в концентрации 5,0 мг/л вызывал увеличение БПК на 10–15%, что даёт возможность принять эту концентрацию за пороговую по влиянию на БПК. Препарат, во всех испытанных концентрациях не оказывал заметного влияния на процессы нитрификации, не влиял на динамику развития и отмирания сапрофитной флоры. В соответствии с комплексным характером выполненных исследований, с учётом данных санитарно-токсикологического эксперимента рекомендована ПДК препарата в воде на

уровне — 0,5 мг/л (лимитирующий признак вредности — органолептический — запах).

На основании общепринятых в гигиенической практике подходах к гигиеническому нормированию химических веществ в воздухе, расчетными методами по уравнениям на основе корреляционной связи препарата и его токсичности рекомендованы ПДК препарата в атмосферном воздухе — 0,2 мг/м<sup>3</sup>, ПДК препарата в воздухе рабочей зоны — 3,0 мг/м<sup>3</sup>, МДУ фунгицида в яблоках на уровне 0,1 мг/кг.

Обоснование ОДК (ориентировочно — допустимой концентрации) препарата в почве проводили расчетным методом с учетом МДУ препарата в пищевых продуктах, на основании которого рекомендована ОДК препарата в почве на уровне 0,9 мг/кг.

**Выводы:** На основании проведенных экспериментальных исследований установлено: «Фосетал» — контактно-системный фунгицид защитного и терапевтического действия. Действующее вещество — фосетил алюминия. Попадая на поверхность листьев с рабочей смесью, быстро проникает в ткани растений и распространяется акропетально и базипетально. Препарат достигает молодых растущих побегов и листьев, а также корневой системы растений, где оказывает фунгицидное действие. Особенность механизма защитного действия заключается в том, что препарат влияет на биохимические процессы растительных клеток и стимулирует естественные функции самозащиты растений, создает своеобразный барьер для проникновения патогена, в результате чего растения формируют иммунитет к возбудителю болезни. Препарат используется на яблоне для борьбы против бактериального ожога с нормой расхода 1,5–3,0 кг/га. Фосетил алюминия не совместим с целым рядом суспензионных концентратных составов, содержащих масло, дикофол и с некоторыми текучими препаратами серы. Период защитного действия на яблоне от 10 до 14 дней в зависимости от степени инфицированности и погодных условий. Препарат не фитотоксичен при рекомендуемых нормах расхода и концентрациях.

Исследованиями установлено: по параметрам острой токсичности препарат относится к III классу опасности (согласно СанПиН № 0213–06), вызывает раздражение слизистых оболочек глаз; обладает слабо раздражающим действием на кожу. Кумулятивные свойства функционального характера, слабо выражены. В результате проведения экспериментов по изучению хронической токсичности препарата установлены пороговая и максимально-недействующая дозы, на основании которых рассчитана и научно обоснована допустимая суточная доза для человека на уровне 2,0 мг/чел/сутки.

Комплекс проведенных исследований позволил рекомендовать гигиенические нормативы и регламенты применения препарата: ПДК препарата в воде водоёмов — 0,5 мг/л, ПДК препарата в атмосферном воздухе — 0,2 мг/м<sup>3</sup>, ПДК препарата в воздухе рабочей зоны — 3,0 мг/м<sup>3</sup>, МДУ в яблоках — 0,1 мг/кг, ОДК в почве — 0,9 мг/кг.

Санитарно — защитная зона — 100 метров. Сроки выезда на работу — 5 суток.

Таким образом, на основании вышеизложенного фунгицид «Фосетал» может быть рекомендован к применению

в сельском хозяйстве Республики при обязательном соблюдении всех мер предосторожности при работе с пестицидами, норм расхода и разработанных гигиенических нормативов и регламентов безопасного применения.

Литература:

1. Гигиеническая классификация пестицидов по токсичности и опасности // СанПин РУз № 0321—15 — Ташкент, 2015. — 11с.
2. Гигиена и токсикология новых пестицидов // Учебно-методическое пособие № 101. — Ташкент, 2014. — 80с.
3. Методология комплексного и ускоренного нормирования пестицидов в объектах окружающей среды // Методологическое пособие № 8/195. — Ташкент. 2014 — 120с.

## Исследование расстройств слухового анализатора у детей с различными формами детского церебрального паралича

Нурмухамедова Мухлисахон Анварходжаевна, кандидат медицинских наук, доцент;  
Мовлонов Зафар Сирожиддинович, магистр  
Ташкентский педиатрический медицинский институт (Узбекистан)

**Ключевые слова:** слуховой анализатор, слуховые расстройства, детский церебральный паралич

Известно, что в 60% случаев детская неврологическая инвалидность связана с патологией перинатального периода, при этом 24% составляют пациенты с детским церебральным параличом (ДЦП) [Немкова.С.А. 2012]. По данным зарубежных авторов, заболеваемость ДЦП отмечается в пределах 2,9–5 (в среднем 2,5) на 1000 детей [Немкова С. А., Намазова-Баранова Л. С., Маслова О. И. 2012г].

Детский церебральный паралич — полиэтиологическое заболевание центральной нервной системы, которое развивается в результате поражения возникшего во внутриутробном, интранатальном, раннем постнатальном периодах или вследствие аномалии головного мозга. При этом действие повреждающих факторов на незрелый мозг определяет разнообразие сочетаний двигательных и сенсорных расстройств, а также лежит в основе нарушений когнитивных функций, что необходимо учитывать при обосновании восстановительного лечения и социальной реабилитации больных. [Савина М. В. 2010.]

По классификации К.А. Семеновой выделяют следующие формы ДЦП: гемипаретическую, атоническую, астеническую, гиперкинетическую, спастическую диплегию, двойную гемиплегию.

По МКБ-10 выделяют [10]:

- G80.0 Спастический церебральный паралич (соответствует двойной гемиплегии);
- G80.1 Спастическая диплегия;
- G80.2 Детская гемиплегия (соответствует гемипаретической форме);
- G80.3 Дискинетический церебральный паралич (соответствует гиперкинетической форме);

- G80.4 Атаксический церебральный паралич (соответствует атонически-астатической форме);

- G80.8 Другой вид детского церебрального паралича (смешанные синдромы);

- G80.9 Детский церебральный паралич не уточненный.

Двигательные и сенсорные нарушения при ДЦП с первых дней жизни ребенка создают неблагоприятные условия дальнейшего психического развития [1].

**Цель исследования.** Изучить состояние слуховестибулярного анализатора и когнитивных функций при различных формах ДЦП.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводилось на базе детского неврологического отделения клиники Ташкентского педиатрического медицинского института и Центра реабилитации детей с ДЦП имени У.К. Курбанова. В исследование были включены 27 детей с различными формами ДЦП. В возрасте от 1 года до 3 лет. Дети в зависимости от формы ДЦП были распределены на 5 группы исследования.

Наряду со стандартными клиническими методами исследования ЛОР-органов, всем детям было проведено исследование слуха. При исследовании слуха использовали методику регистрации акустических ВП коры мозга.

**Результаты и обсуждения.** Анализ антенатальных причин развития ДЦП в группах исследования показал, что в первой группе причинами являются инфекционные заболевания матери во время беременности (краснуха, цитомегалия, токсоплазмоз, грипп и др.) в 35% случаях. Сердечно сосудистые и эндокринные нарушения у ма-

Таблица 1. Распределение исследованных больных детей по формам ДЦП в группы исследования

№	Группы исследования	N	%
1	Гемипаретическая	6	22,2
2	Атоническая	5	18,5
3	Гиперкинетическая,	7	26
4	Спастическая диплегия	5	18,5
5	Двойная гемиплегия	4	14,8
<b>Всего</b>		<b>27</b>	<b>100%</b>

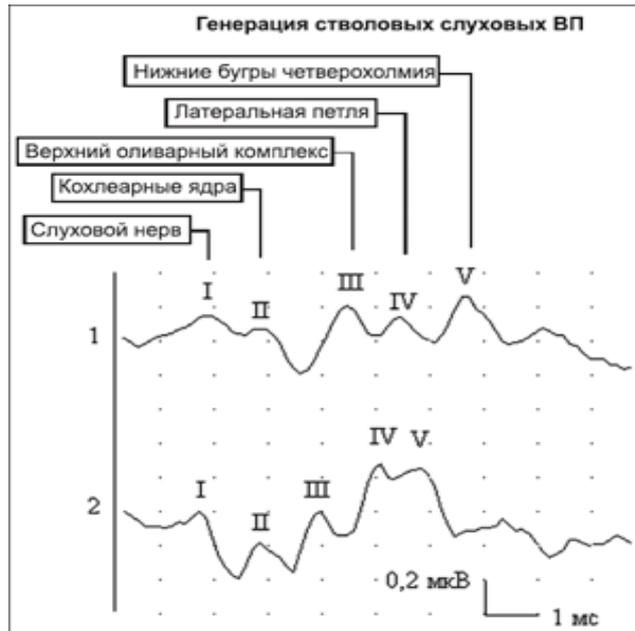


Рис. 1 Аудиограмма здорового ребенка



Рис. 2. Аудиограмма больного ДЦП

тери в 12% случаях, токсикозы беременности 50% случаях, иммунологическую несовместимость крови матери и плода в 8% случаях, перенесенные во время беременности психические и физические травмы в 5% случаях.

В анамнезе у детей с ДЦП в 100% случаев отмечается перинатальная гипоксия, требующая проведения реанимационных мероприятий (в том числе длительной кислородной поддержки).

Следствием перинатальной гипоксии, в ряде случаев, является формирование таких патологических состояний, как кистозная форма перивентрикулярной лейкомаляции — 7,4%, внутрижелудочковые кровоизлияния с последующей

вентрикулодилатацией — 11% и гидроцефальным синдромом — 3,7%, ретинопатия недоношенных — 3,7%, а также сочетание указанной патологии. У 9 детей имели неонатальную гипербилирубинемия-33,3%.

Таблица 2. Параметры акустических стволовых ВП у детей с ДЦП в группах исследования

Параметр	Спастическая диплегия (n=10)	Гемипаретическая (n=4)	Атонически-астатическая (n=3)	Гиперкинетическая (n=6)	Двойная гемиплегия (n=3)	Здоровые дети
Латентность пиков, мс						
I	1,6±0,1*	1,6±0,3	1,7±0,3	1,6±0,5	1,5±0,5	1,5±0,2
IA	2,1±0,3	2±0,5	2,8±0,2*	2,1±0,1*	2,1±0,3	2±0,2
II	2,5±0,2*	2,6±0,2*	3,2±0,3	2,5±0,5	2,6±0,4	2,5±0,2
III	3,7±0,3*	3,8±0,2*	3,9±0,2*	3,7±0,2*	3,6±0,1*	3,6±0,2
IIIA	5,1±0,2*	5±0,2*	5,2±0,1*	5±0,4	4,9±0,4	4,9±0,2
IV	5,7±0,5	5,5±0,3	6,5±0,2	5,6±0,2*	5,5±0,5	5,5±0,2
V	6,5±0,3	6,3±0,5	6,5±0,3	6,3±0,1*	6,3±0,1*	6,2±0,2
VI	7,5±0,2*	7,3±0,2*	7,5±0,4	7,3±0,1*	7,3±0,3	7,2±0,2
Амплитуды пиков мкВ						
I-IA	0,3±0,2*	0,3±0,2*	0,2±0,2*	0,2±0,2*	0,4±0,2	0,4±0,2
III-IIIА	0,4±0,2	0,4±0,2	0,3±0,2*	0,3±0,2*	0,4±0,2	0,4±0,2
IIIA-IV	0,3±0,2*	0,4±0,2	0,3±0,2*	0,4±0,2	0,3±0,2*	0,4±0,2

Примечание: статистически достоверные изменения по сравнению с нормой (p<0,05)

**Таким образом,** при гиперкинетической форме ДЦП: речевые и слухоречевые расстройства (гиперкинетическая дизартрия на фоне нейросенсорной тугоухости, сенсорная алалия); недостаточность развития вербального мышления, что патогенетически связано с частыми слуховыми и слухоречевыми расстройствами ввиду билирубиновой энцефалопатии и поражения п. cochlearis, а также слуховых проводящих путей; относительная сохранность наглядно-образного мышления, пространственных функций (рисование, конструирование, несмотря на гиперкинезы); диссоциация между кратковременной зрительной и слуховой памятью (объем слуховой памяти снижено 1–1,5 раза).

Двигательная недостаточность, ограниченность или невозможность произвольных движений вследствие поражения двигательного-кинестетического анализатора, патология зрения и слуха препятствуют адекватному восприятию пространства, формированию схемы тела, познанию формы и свойств предметов, то есть пространственного гнозиса и праксиса. Кроме того, двигательная недостаточность препятствует развитию зрительного восприятия в связи с нарушением моторного аппарата глаз, недоразвитием статокинетических рефлексов, что в сочетании с нарушениями функции рук мешает формированию зрительно-моторной координации, препятствует развитию манипулятивной деятельности, конструирования и рисования, а в дальнейшем тормозит формирование учебных навыков (чтения, письма) и познавательной деятельности [4,5].

У больных с ДЦП ухудшение слуха наблюдается в 6–23% случаев (при гиперкинетической форме — в 60%); отмечается недостаточность слуховой памяти и слухового внимания, недоразвитие фонематического слуха, что приводит к задержке речевого развития, а в тяжелых случаях — к недоразвитию речи [3].

Ведущий принцип коррекционной работы при ДЦП-сенсорное воспитание, направленное на формирование полноценного восприятия ребенком окружающей действительности (зрительное, слуховое, тактильно-двигательное и т.д.). На его основе формируются полноценные представления о внешних свойствах предметов, их форме, величине, положении в пространстве, запахе и вкусе, что способствует развитию мышления ребенка (оперирование сенсорной информацией, поступающей через органы чувств, осуществляется в форме мыслительных процессов) [4].

### Выводы

1. Изменения акустических стволовых ВП более специфичны, чем других модальностей. С помощью исследования АСВП возможно выявить поражение периферического звена слухового анализатора, слухового нерва, стволовых структур, независимо от возраста и степени контактности пациента. При этом диагностически значимыми критериями являются следующие: отсутствие всех или некоторых пиков, увеличение их

латентностей, снижение амплитуды, межауральная разница латентностей и/или амплитуд, удвоение пиков, искажение их формы.

2. Изменения корковых слуховых ВП нозологически неспецифичны. Однако они позволяют объективно оценить функциональное состояние центрального звена слу-

хового анализатора при различных формах поражения ЦНС. Диагностически значимыми критериями являются отсутствие коркового пика, снижение его амплитуды (> 2,5 сигма), увеличение латентности (> 2,5 сигма), межполушарная асимметрия амплитуд/латентностей, искажение формы ответа.

Литература:

1. Каркашадзе Г. А., Маслова О.И., Намазова-Баранова Л.С. Актуальные проблемы диагностики и лечения легких когнитивных нарушений у детей. Педиатрическая фармакология. — 2011; № 8 (5): С. 36–41.
2. Немкова с. А., Намазова-Баранова Л. С., Маслова О.И. и др. Детский церебральный паралич: диагностика и коррекция когнитивный нарушений: Учебно-методическое пособие. М.: Союз педиатров России. — 2012. 45 с.
3. Садовская Ю.Е. Нарушение сенсорной обработки и диспраксии у детей дошкольного возраста. Автореф. дис. докт. мед.наук. М., 2011. 44 с.
4. Garfinkle J., Shevell M. I. Cerebral palsy, developmental delay, and epilepsy after neonatal seizures. *Pediatr. Neurol.* 2011; 44 (2): 88–96.
5. Himmelmann K., Uvebrant P. Function and neuroimaging in cerebral palsy: a population-based study. *Dev Med Child Neurol.* 2011; 53 (6): 516–521.

## Возрастные особенности распространенности некоторых факторов риска предгипертензии

Парпиева Юлдуз Равшанбековна, ассистент  
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Валиева Мадина Юнусовна, ассистент  
Ахмадалиева Умида Кабулджановна  
Абдувалиева Гавхар Тулкиновна, ассистент  
Андижанский Государственный медицинский институт

*В данной статье акцентируется внимание на предгипертензию или повышенное нормальное артериальное давление. Поражение органов мишеней может быть не только при установленной артериальной гипертензии, но и уже при нормальном повышенном артериальном давлении. Изучение факторов риска предгипертензии поможет спланировать профилактику их, а значит предотвратить как поражение органов мишеней, так и развитие артериальной гипертензии*

**Ключевые слова:** предгипертензия, артериальная гипертензия, факторы риска, популяция, эпидемиологическое исследование, органы мишени

## Age peculiarities of the prevalence of some risk factors of prehypertension

A. R. Parpieva, M.YU.Valieva, U. K. Akhmadaliev, G. T. Abduvalieva,  
Andijan State medical Institute

*In this article attention our attention to the prehypertension or enhanceable normal arterial pussure. The targets organs can be affected not only in fixed nigh blood pressure also they can be affected in normal hidhtened arterial pressure. The study of prehypertension risk factors and with that we can present as affection of target organs so arterial hypertension development.*

**Keywords:** prehypertension, hypertension, risk factors, population

Современные данные литературы свидетельствуют о том, что предгипертензия (ПрГ) является фактором, способствующим развитию артериальной гипертензии, сердечно-сосудистых заболеваний, а также их ослож-

нений. В связи с этим немаловажным является изучение развития факторов риска предгипертензии. Представляется важным выяснить, могут ли особые эпидемиологические характеристики (возраст, пол, этническая принадлежность) и «главные» факторы риска (ФР) влиять на развитие предгипертензии (ПрГ) [5]. Таких исследований в условиях Узбекистана и СНГ практически нет.

Исходя из вышесказанного **целью** нашей работы явилось сравнительное изучение распространенности предгипертензии среди неорганизованного мужского и женского населения г. Андижана Ферганской долины.

**Материал и методы.** Материалом для настоящего исследования послужили результаты одномоментного эпидемиологического исследования случайных репре-

зентативных выборок из неорганизованного мужского и женского населения в возрасте > 15–70 лет, проживающего в г. Андижане. Для эпидемиологического исследования было сформировано 2 выборки: — первая среди неорганизованного женского населения > 15–70 лет и вторая — среди мужчин > 15–70 лет. Охват обследованием составлял 280 (76,9%) и 323 (89,5%) человек соответственно по выборкам. Проводилось комплексное обследование популяции с использованием биохимических, эпидемиологических, инструментальных, клинических и опросных методов исследования.

**Результаты и обсуждение.** В таблицах 1, 2 и на рис. 1 представлены средние значения систолического артериального давления (САД) составляют у женщин —  $121,2 \pm$

Таблица 1. Средние значения САД и ДАД в зависимости от пола обследованной популяции

Группы обследованных	Число обследованных	САД		ДАД	
		М	m	М	m
Мужчины > 15–70 лет (1)	280	121,2	1,08	77,2	0,59
Женщины > 15–70 лет (2)	323	122,9	1,40	76,8	0,70
Общая популяция > 15–70 лет	603	122,1	0,90	77,0	0,47
Статистика различия по t-критерию (P)	P<0,05	-		-	
	P<0,01	-		-	
	P<0,001	-		-	

Таблица 2. Средние значения САД и ДАД в зависимости от возраста обследованной популяции

Группы обследованных	Число обследованных	САД		ДАД	
		М	m	М	m
15–19 (1)	42	106,3	1,07	67,5	0,94
20–29 (2)	152	111,1	0,81	71,4	0,44
30–39 (3)	144	115,8	1,24	74,0	0,74
40–49 (4)	118	126,8	1,94	80,2	1,08
50–59 (5)	83	137,7	2,99	85,3	1,41
60–69 (6)	48	144,5	3,79	86,5	1,68
70 и старше	16	142,5	6,32	87,6	3,17
Статистика различия по t-критерию (P)	P<0,05	2–14–3, 5–4, 6–5, 7–6		3–1, 4–1, 5–1, 6–1, 7–1	
	P<0,01	-		-	
	P<0,001	-		-	

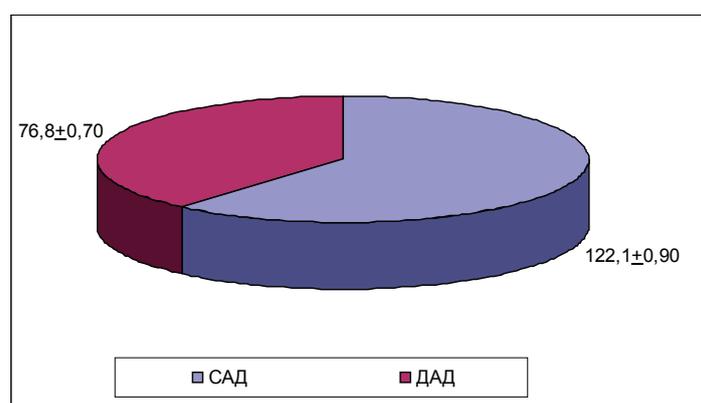


Рис. 1. Средние значения САД и ДАД среди популяции > 15–70 лет

1,08 и у мужчин — 122,9±1,40 мм рт.ст., диастолического артериального давления (ДАД) — по 77,2±0,59 и 76,8±0,70 — соответственно ( $P_1 > 0,05$ ,  $P_2 > 0,05$ ).

Средние уровни САД и ДАД в общей популяции > 15–70 лет составили — 122,1±0,90 и 77,0±0,47 мм рт.ст. соответственно.

В различных возрастных группах средние значения САД и ДАД отмечались различиями в уровнях следующим образом соответственно: в 15–19 лет — 106,3±1,07 и 67,5±0,94 мм рт.ст., в 20–29 лет — 111,1±0,81 ( $P < 0,05$ ) и 71,4±0,44 ( $P > 0,05$ ), в 30–39 лет — 115,8±1,24 ( $P < 0,05$ ) и 74,0±0,74 ( $P < 0,05$ ), в 40–49 лет — 126,8±1,94 ( $P < 0,05$ ) и 80,2±1,08 ( $P < 0,05$ ), в 50–59 лет — 137,7±2,99 ( $P < 0,05$ ) и 85,3±1,41 ( $P < 0,05$ ), в 60–69 лет — 144,5±3,79

( $P < 0,05$ ) и 86,5±1,68 ( $P < 0,05$ ), в 70 лет и старше — 142,5±6,32 ( $P < 0,05$ ) и 87,6±3,17 мм рт.ст. ( $P < 0,05$ ).

В возрастном диапазоне > 15–70 лет прирост АД составил в среднем для САД 36,2 мм рт.ст. и для ДАД — 20,1 мм рт.ст. ( $P < 0,05$ ).

Считают, что повышение АД в детстве или в подростковом возрасте связано с физиологическим ростом и половым созреванием индивидуума [1,4], а во взрослой популяции и у пожилых — этот процесс можно объяснить в определенной степени различиями в интенсивности биологических процессов или атеросклеротическим ремоделированием сосудов [3].

Нами была прослежена частота распространенности ПрГ на уровне относительных величин у обследованной

Таблица 3. Распространенность ПрГ среди неорганизованной популяции > 15–70 лет

Группы обследованных	Число обследованных	Распространенность ПрГ	
		Абс. ч	%
Мужчины ≥ 15–70 лет (1)	280	65	23,2
Женщины ≥ 15–70 лет (2)	323	95	30,0
Общая популяция ≥ 15–70 лет	603	160	26,5
Статистика различия по t-критерию (P)	P<0,05	2–1	
	P<0,01	-	
	P<0,001	-	



Рис. 2. Выявляемость ПрГ в зависимости от пола

Таблица 4. Распространенность ПрГ среди неорганизованного мужского населения в зависимости от возраста

Группы обследованных	Число обследованных	Распространенность ПрГ	
		Абс. ч	%
15–19 (1)	18	0	0,0
20–29 (2)	74	12	16,2
30–39 (3)	69	28	40,6
40–49 (4)	64	27	50,0
50–59 (5)	35	16	45,7
60–69 (6)	21	7	33,3
70 и старше	9	5	57,7
Статистика различия по t-критерию (P)	P<0,05	7,24–3, 6–2, 7–3	
	P<0,01	3–2, 5–2	
	P<0,001	4–2, 7–2	

Таблица 5. Распространенность ПрГ среди неорганизованного женского населения в зависимости от возраста

Группы обследованных	Число обследованных	Распространенность ПрГ	
		Абс. ч.	%
15–19 (1)	23	0	0,0
20–29 (2)	78	7	9,0
30–39 (3)	75	15	20,0
40–49 (4)	64	22	34,5
50–59 (5)	48	11	22,9
60–69 (6)	27	8	29,6
70 и старше	8	2	25,0
Статистика различия по t-критерию (P)	P<0,05	4–3, 6–3, 4–7	
	P<0,01	3–2, 5–2, 7–2	
	P<0,001	4–2, 6–2	

популяции. Данные в этом отношении представлены в таблице 3 и на рис. 2.

Как видно из представленных данных в таблице 3 и на рис. 2, прослеживалась существенно высокая частота ПрГ среди обследованной популяции (26,5%). При этом частота ПрГ была в 1,3 раза выше у мужчин (30,0%), чем у женщин (23,2%),  $P<0,05$ .

Отмечено, что с возрастом распространенность ПрГ с достаточной статистической мощностью (power) возрастает как у мужчин, так и у женщин (таблицы 4 и 5).

Как видно из представленных данных распространенность ПрГ у мужчин с возрастом увеличивается более чем на 39,5% или в 3,4 раза ( $P<0,001$ ). Среди женского населения в зависимости от возраста показатели распространенности ПрГ установлены с разницей на 61,9% или с увеличением в 20 раз ( $P<0,001$ ). Так, у женщин разного

возраста распространенность ПрГ выявлялась со следующей частотой (таблица 5 и рис. 3): в 15–19 лет — 0,0%, в 20–29 лет — 0,0%, в 30–39 лет — 3,1% ( $P<0,01$ ), в 40–49 лет — 14,8% ( $P<0,001$ ), в 50–59 лет — 31,4% ( $P<0,001$ ), в 60–69 лет — 61,9% ( $P<0,001$ ), в 70 лет и старше — 33,3% ( $P<0,01$ ).

**Выводы:** Таким образом, по материалам исследования, наблюдается высокая распространенность предгипертензии среди населения. Учитывая то, что это состояние является предиктором артериальной гипертензии, следует более серьезно заняться этой проблемой. В частности направить все свои усилия на изучение факторов, приводящих к предгипертензии, в целях разработки новых технологий, направленных на профилактику и лечение гипертензивных состояний среди мужчин и женщин различных возрастных групп в условиях Ферганской долины Узбекистана.

Литература:

1. Агеева Ф. Т., Фомин И. В., Мареев Ю. В. Распространенность артериальной гипертонии в европейской части Российской Федерации. Данные исследования ЭПОХА, 2003 г. // Кардиология. — 2004. — № 11. — С. 51–52
2. Алексеева Л. А., Вахлаков А. Н., Сергеева Е. В. Фатальные и нефатальные сердечно-сосудистые осложнения у больных гипертонической болезнью при многолетнем наблюдении // Кардиология. — 2002. — № 4. — С. 25–27
3. Арутюнов Г. П. Первичная и вторичная профилактика атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний // В кн.: Руководство по кардиологии // Под ред. Г. И. Сторожакова и А. А. Горбанченкова. — Том 1. — Москва. — 2008. — С. 295–357
4. Барсуков А. В., Шустов С. Б. Артериальная гипертензия. Клиническое профилирование и выбор терапии. Санкт-Петербург «ЭЛБИ-СПб». — 2004. — С. 253–254
5. Биверс Г., Лип Г., О’Брайен Э. Артериальная гипертония (перевод с англ. А. Н. Анваера). Издательство «БИНОМ». — 2005. — С. 158–160

## Роль вегетативной дистонии в прогнозировании развития хронических заболеваний ЛОР-органов у больных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью

Скорляков Владимир Валентинович, кандидат медицинских наук, доцент;  
Бабиев Вартан Федорович, кандидат медицинских наук, ассистент;  
Кещян Сурен Суменович, кандидат медицинских наук, ассистент;  
Стагниева Ирина Вениаминовна, кандидат медицинских наук, доцент;  
Бойко Наталья Владимировна, доктор медицинских наук, профессор  
Ростовский государственный медицинский университет

Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) — это комплекс клинических симптомов и/или морфологических изменений, которые возникают в результате рефлюкса содержимого желудка в пищевод [1]. В настоящее время количество больных с ГЭРБ неуклонно растет [2, 3, 4, 5]. В то же время при ГЭРБ воздействие рефлюксата может распространяться и на вышележащие отделы — слизистую ЛОР-органов, вызывая такие заболевания как хронический ларингит, хронический фарингит, синусит, рак гортани и глотки, др. [6, 7, 8]. В связи с этим проявления ГЭРБ принято делить на пищеводные и внепищеводные, при этом последние подразделяются на те, связь которых с рефлюксом установлена, и те, у которых эта связь предполагается [9, 10], так как установить такую взаимосвязь бывает достаточно сложно. Доказано, что вегетативная дистония по типу асимпатикотонии усугубляет течение ГЭРБ и может являться предрасполагающим фактором для развития внепищеводных проявлений [11, 12, 13]. В настоящее время в патогенезе развития хронических заболеваний ЛОР-органов большое внимание уделяется функциональному состоянию вегетативной нервной системы [14, 15, 16, 17]. Вегетативная нервная система относится к числу интегративных регулирующих систем. Именно ЛОР органы представляют собой периферические отделы тех исполнительных функциональных систем, которые тесно связаны с внешней средой и первыми реагируют на любые ее изменения [18, 19].

Целью работы явилось определение роли вегетативной дистонии в прогнозировании развития ЛОР-проявлений ГЭРБ.

Материалы и методы. Обследовано 104 больных с ГЭРБ в возрасте от 18 до 81 года. Средний возраст больных составил  $44,4 \pm 0,65$  лет. Среди них мужчин было 50 (48%), женщин — 54 (52%). Критериями включения были больные с ГЭРБ, сопровождающимся присутствием и отсутствием ЛОР-проявлений. Критериями исключения стали аллергические заболевания ЛОР органов, сопутствующие хронические заболевания. Контрольную группу составили 32 практически здоровых человека в возрасте от 20 до 32 лет. По наличию ЛОР-проявлений ГЭРБ больные были распределены на 2 группы. 1-я группа — больные с хроническим фарингитом, хроническим ларингитом, хроническим риносинуситом на фоне ГЭРБ. 2-я группа — больные без патологии ЛОР-органов на фоне ГЭРБ. Всем больным проведено полное клиническое обследование, включающее сбор жалоб

и анамнеза, осмотр, эндоскопию ЛОР органов, эндоскопическое исследование с оценкой изменений слизистой оболочки пищевода и суточная рН-метрия для верификации ГЭРБ. Исследование вегетативного статуса проводили с помощью тестирования по программе «АнтиБоль 1.06» [20, 21]. В программе тестирования с помощью многомерного вербально-цветового болевого теста заложена оценка уровня болевого поведения по шкале невротизации. Эта шкала позволяет выявить вегетативную дистонию, тревожность, депрессию, ипохондрию. Качественный анализ выбранных ответов по шкале невротизации позволил оценить наличие у больных вегетативной дистонии. Низкий уровень невротизации расценивался в 1–2 балла; средний уровень — 2–4 балла; высокий уровень — 4–6 баллов.

Результаты. У больных 1-й группы уровень невротизации составил  $5,098 \pm 0,048$  баллов, что достоверно превысило уровень невротизации у больных 2-й группы равный  $1,954 \pm 0,183$  баллов. Для определения наиболее значимых показателей уровня невротизации с точки зрения разделения больных по дифференциальному разделительному значению, был использован ROC-анализ. Диагностической точкой разделения уровня невротизации, при превышении которой возникает необходимость использования дополнительного лечения, была величина 3,4 балла. При достижении этой величины чувствительность метода соответствовала 83%, а специфичность — 91%. Площадь под ROC-кривой (AUC) имела высокое значение  $0,914 \pm 0,024$  (z statistic 7,7 при  $p < 0,0001$ ) при выраженной доверительной вероятности.

Вегетативная дистония выявлена у 77 больных, что составило 74,2%. Степень выраженности вегетативной дистонии не зависела от активности ГЭРБ. При корреляционном анализе показателей ранжированного вегетативного индекса и показателей рН-метрии выявлено отсутствие прямых связей пороговых значений кислотности с выраженностью вегетативной дистонии:  $r = -0,0613$ ;  $p = 0,169$ .

У больных 1-й группы с патологией ЛОР-органов вегетативная дистония выявлена у 66,8% больных. При отсутствии ЛОР патологии у больных 2-й группы вегетативная дистония выявлена у только у 37,8% больных (рис. 1).

У 74,8% больных 1-й группы выявлена вегетативная дистония в виде асимпатикотонии, у 20,5% больных — эйтония, у 4,7% — симпатикотонии. Во 2-й группе вегетативная дистония в виде асимпатикотонии у 38,3%

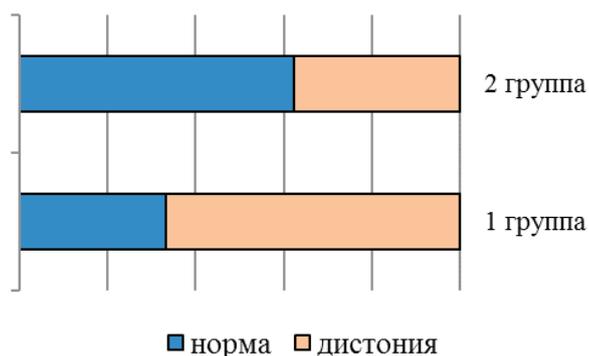


Рис. 1. Вегетативная дистония у больных

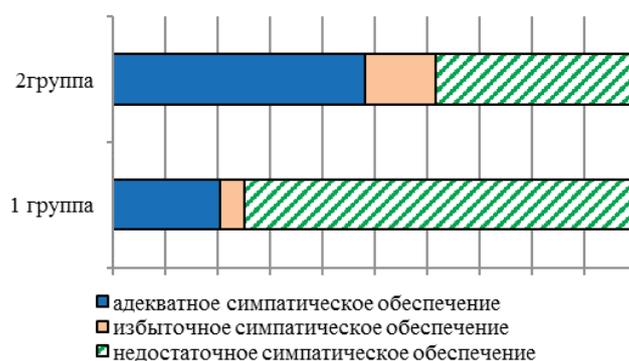


Рис. 2. Вегетативное обеспечение ортостатической пробы

больных; у 48,1% больных — эйтония, симпатикотония — у 13,6% (рис. 2).

При проведении корреляционного анализа ранжированных показателей уровня рН у больных 1-й группы прослеживается прямая статистически значимая связь с показателями вегетативной дистонии:  $r=0,3922$ ;  $p<0,001$ .

При корреляционном анализе ранжированных показателей ВИ и уровня рН прямая связь этих показателей отсутствует:  $r = -0,0771$ ;  $p=0,084$ .

Эффект взаимного влияния воспалительных изменений в слизистой оболочке верхних дыхательных путей и тонуса ВНС не однозначен [22]. Структурные перестройки, имеющие поначалу компенсаторно-приспособительный характер и являющиеся обратимыми, постепенно закрепляются, переходят в патологические и на основе обратных связей включаются в «порочный круг» заболевания. Функциональное состояние ВНС зависит

от длительности воспалительного процесса, а исследование параметров вегетативного индекса может служить критерием оценки и прогнозирования развития воспалительных заболеваний ЛОР органов при ГЭРБ.

Таким образом, определение уровня невротизации у больных с ГЭРБ позволяет выявить степень влияния нарушения функционирования ВНС. Пациентам с высоким уровнем невротизации необходимо в алгоритм лечения включать средства и методы, направленные на нормализацию вегетативного статуса. Наличие расстройств функционирования ВНС влияет на патогенез ГЭРБ, определяя её клинические проявления в виде внепищеводной патологии. Поражения слизистой оболочки ЛОР-органов при ГЭРБ в большинстве случаев сочетается с вегетативной дистонией в виде асимпатикотонии и может служить в качестве предиктора развития заболеваний ЛОР-органов.

Литература:

1. Морозов С. В., Гибадуллина Л. В., Епанчинцева А. С., Исаков В. А., Свистушкин В. М. Оптимизация диагностики взаимосвязи заболеваний лор органов и ГЭРБ // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2011. № 8. С. 8–18.
2. Скорляков В. В., Дударев И. В., Кещян С. С., Подина М. В. Лечение больных с острыми язвенными гастродуоденальными кровотечениями. В сб: Актуальные проблемы медицины в России и за рубежом. Сборник науч тр по итогам междунар науч-практ конф. 2015. С. 171–174.
3. Кещян С. С. Комплексное лечение острых язвенных гастродуоденальных кровотечений в зависимости от архитектоники сосудистого русла в зоне локализации язвы. Автореф. на соиск...канд. мед наук. Ставрополь, 2012.

4. Чернов В. Н., Скорляков В. В., Маслов А. И. Диагностика и лечение больных с язвенными гастродуоденальными кровотечениями // Вестник эксперим. и клин. хирургии. 2014. № 1. С. 82.
5. Скорляков В. В., Маслов А. И., Бароков Э. М. Тактика лечения больных с острыми гастродуоденальными язвенными кровотечениями // Вестник эксперим. и клин. хирургии. 2010. Т. 3 № 1. С. 52–55.
6. Бойко Н. В., Калинин М. И., Горшкова Г. И. Консервативное лечение хронического тонзиллита // Детская оториноларингология. 2012. № 3. С. 22–24.
7. Бойко Н. В. Головокружение в практике врача-терапевта // Лечащий врач. 2010. № 4. С. 86.
8. Бойко Н. В., Шатохин Ю. В. Патогенез носовых кровотечений у больных с артериальной гипертензией // Вестник оторинолар. 2015. Т. 80. № 5. С. 41–45.
9. Стагниева И. В., Симбирцев А. С. Иммуномодулирующая терапия у больных риносинуситом с латентным течением // Медицинская иммунология. 2015. Т. 17. № 5. С. 423.
10. Стагниева И. В., Гукасян Е. Л. Определение степени тяжести риносинусита по цитокиновому балансу // Российский аллергологический журнал. 2016. № 3. С. 83–84.
11. Бабиев В. Ф. Прогнозирование и контроль течения острых хирургических заболеваний, осложненных перитонитом. Автореф. на соиск. канд. мед. наук. Ростов-на-Дону, 1996.
12. Чернов В. Н., Скорляков В. В., Кещян С. С. Терапия и хирургия осложненных форм язвенной болезни // Рос. журнал гастроэнтер., гепатол., колопроктол. 2010. Т. 20 № 5. С. 40.
13. Чернов В. Н., Скорляков В. В., Баев О. В. Лечение перфоративной язвы гастродуоденальной зоны. Вестник хирургической гастроэнтерологии. 2006. № 1. С. 79.
14. Бойко Н. В., Колмакова Т. С. Исследование биогенных аминов у больных с носовыми кровотечениями на фоне вегетативной дисфункции // Folia Otorhinolar. et Pathol Res. 2015. Т. 21. № 2. С. 27–29.
15. Бойко Н. В., Колмакова Т. С., Быкова В. В. Биохимические показатели компенсации постгеморрагической анемии у больных с носовыми кровотечениями // Вестник оторинолар. 2010. № 4. С. 13–16.
16. Стагниева И. В. Вегетативная дисфункция в проявлении прозопагий у больных с риносинуситами // Медицинский вестник Юга России. 2012. № 2. С. 67–69.
17. Стагниева И. В. Роль субстанции P в патогенезе лицевой боли при риносинусите // Российская ринология. 2015. Т. 23. № 1. С. 33–35.
18. Стагниева И. В., Симбирцев А. С. Значение цитокинового профиля в проявлении болевого симптома при риносинусите // Цитокины и воспаление. 2015. Т. 14. № 4. С. 29–34.
19. Стагниева И. В. Лечение лицевой боли при риносинусите // Медицинский вестник Юга России. 2015. № 1. С. 82–85.
20. Стагниева И. В. Нейро-иммунные нарушения при риносинусите // Научный альманах. 2017. № 1–3 (27). С. 245–247.
21. Стагниева И. В. Иммуотропная терапия в лечении рецидивирующего риносинусита // В мире научных открытий. 2017. Т. 9. № 1. С. 56–65.
22. Стагниева И. В., Бойко Н. В. Головная и лицевая боль при риносинусите // Медицинский вестник Юга России. 2014. № 3. С. 55–59.

## Диагностика ДВС-синдрома в хирургической практике

Скорляков Владимир Валентинович, кандидат медицинских наук, доцент;  
Бабиев Вардан Федорович, кандидат медицинских наук, ассистент;  
Кещян Сурен Суренович, кандидат медицинских наук, ассистент;  
Стагниева Ирина Вениаминовна, кандидат медицинских наук, доцент;  
Бойко Наталья Владимировна, доктор медицинских наук, профессор  
Ростовский государственный медицинский университет

Синдром диссеминированного внутрисосудистого свёртывания (ДВС) — типовой патологический процесс, характеризующийся генерализованной активацией систем гемостаза и фибринолиза и рассогласованием систем регуляции агрегантного состояния крови [1]. С проявлениями этого синдрома могут встретиться врачи всех специальностей.

ДВС-синдром требует своевременной диагностики и незамедлительно начатого адекватного лечения.

Современные представления о ДВС-синдроме можно сформулировать следующим образом [2]:

1. ДВС-синдром всегда вторичен, он развивается под действием различных индукторов.

2. В развитии ДВС-синдрома отмечается «дозовая зависимость», то есть, чем активнее заболевание — индуктор, тем острее ДВС-синдром.

3. ДВС-синдром всегда сопровождается полиорганной недостаточностью.

4. ДВС-синдром лишен стадийности течения, однако по клинико-лабораторным показателям выделяют молниеносный, острый и хронический ДВС-синдром.

В качестве индукторов ДВС-синдрома могут выступать патологические состояния, вызывающие активацию как внешнего, так и внутреннего пути свертывания крови.

К первой группе индукторов ДВС — синдрома относятся различные виды шока [3, 4], хирургические вмешательства на паренхиматозных органах, острый панкреатит, тяжелые стафилококковые инфекции [5, 6, 7, 8], массивная кровопотеря [9, 10], большие дозы бактерицидных антибиотиков [11, 12, 13], краш-синдром, внутрисосудистый гемолиз, массивная гемотрансфузия и реинфузия крови [14, 15], злокачественные опухоли, лейкозы и другие.

Активация коагуляционного гемостаза по внутреннему пути свертывания развивается вследствие повреждения эндотелия сосудистой стенки при генерализованных инфекциях, геморрагических васкулитах, хронической почечной недостаточности, аутоиммунных заболеваниях, при наличии эндопротезов и шунтов, которые требуют постоянной антикоагулянтной терапии [16, 17].

Частыми причинами развития данного синдрома являются ятрогенные воздействия: лечение препаратами, вызывающими агрегацию тромбоцитов, повышающими свертываемость крови, препаратами дефибринирующего действия, препаратами, снижающими противосвёртывающий и фибринолитический потенциал крови [18, 19], а также длительная искусственная вентиляция легких.

Вероятность развития острого ДВС-синдрома может быть заподозрена при наличии следующих клинических признаков:

- острая недостаточность (дыхательная, печеночная, почечная или др.);
- множественные геморрагии разной локализации;
- сочетание тромбоза (инфаркта) с кровоточивостью;
- шок затяжной с геморрагиями;
- комбинированная недостаточность двух и более органов (например, лёгочная и почечная); выраженная локальная кровоточивость.

Для диагностики ДВС-синдрома не существует одного чувствительного лабораторного теста. Диагностика должна быть комплексной, с использованием ряда лабораторных методов, которые оцениваются с учётом клинической картины.

Основной скрининговый набор тестов, который позволяет поставить диагноз ДВС-синдрома, включает под-

счет количества тромбоцитов, определение времени кровотечения, фибриногена, продуктов деградации фибрина (ПДФ), растворимых фибрин-мономерных комплексов (РФМК), тромбинового и активированного тромбинового времени (ТВ и АПТВ).

При выявлении тромбоцитопении (то есть, при снижении количества тромбоцитов ниже  $160 \times 10^9/\text{л}$ ) необходимо, прежде всего, исключить ДВС-синдром. С этой целью следует оценить уровень РФМК в крови (он не должен превышать лабораторную норму).

При выявлении удлинения времени кровотечения (в норме 2–3 минуты) на фоне нормального уровня тромбоцитов можно предполагать тромбоцитопатию или болезнь Виллебранда. Для исключения последнего необходимо тщательный сбор анамнеза (наличие частых эпизодов кровоточивости, отягощенная наследственность, прием медикаментов). При отсутствии данных в пользу болезни Виллебранда показано исследование агрегационной и адгезивной функций тромбоцитов. При этом также необходимо исключить ДВС-синдром.

При снижении уровня фибриногена в крови необходимо исключить наследственную афибриногемию (наследственный анамнез) и ДВС-синдром (определить уровень РФМК).

При выявлении повышенного уровня в крови РФМК делают однозначный вывод о наличии у пациента ДВС — синдрома [20]. Если фибриноген при этом в крови низкий, то речь идет об остром ДВС-синдроме, а если уровень фибриногена соответствует норме или превышает ее — то это хронический ДВС-синдром [21, 22]. В этом случае проводится лечение ДВС-синдрома в полном объеме.

Эта первичная информация дополняется затем более точными стандартизованными методами:

- исследованием динамики тромбоцитов, их числа и внутрисосудистой активации; фрагментации эритроцитов и их числа в мазке крови;
- исследованием адгезивно-агрегационных свойств тромбоцитов;
- определением активированного парциального тромбопластинового времени (АПТВ), свободного гепарина, уровня АТIII и др.;
- определением времени эуглобулинового лизиса, индекса резерва плазминогена, XII-А зависимого фибринолиза, фрагментов 1,2, антифосфолипидных антител (АФА), протамина С (ПрС), D-димеров.

При наличии соответствующей клинической ситуации и симптомов ДВС, выявление совокупности хотя бы 4–5 из основных и дополнительных лабораторных признаков должно рассматриваться как подтверждение диагноза и служить основанием для проведения необходимой патогенетической терапии.

#### Литература:

1. Крашутский В. В. ДВС — синдром в клинической медицине. Клини. мед. 1998. № 3. С. 8–14.
2. Руководство по гематологии. Том 3. Под ред. А. И. Воробьева. — М.: «Ньюдиамед», 2005. — 411 с.

3. Скорляков В. В., Дударев И. В., Кещян С. С., Подина М. В. Лечение больных с острыми язвенными гастроуденальными кровотечениями. В сб: Актуальные проблемы медицины в России и за рубежом. Сборник науч тр по итогам междунар науч-практ конф. 2015. С. 171–174.
4. Кещян С. С. Комплексное лечение острых язвенных гастроуденальных кровотечений в зависимости от архитектоники сосудистого русла в зоне локализации язвы. Автореф. на соиск...канд. мед наук. Ставрополь, 2012.
5. Бабиев В. Ф. Прогнозирование и контроль течения острых хирургических заболеваний, осложненных перитонитом. Автореф. на соиск...канд. мед наук. Ростов-на-Дону, 1996.
6. Стагниева И. В., Симбирцев А. С. Значение цитокинового профиля в проявлении болевого симптома при риносинусите // Цитокины и воспаление. 2015. Т. 14. № 4. С. 29–34.
7. Стагниева И. В. Лечение лицевой боли при риносинусите // Медицинский вестник Юга России. 2015. № 1. С. 82–85.
8. Стагниева И. В., Симбирцев А. С. Иммуномодулирующая терапия у больных риносинуситом с латентным течением // Медицинская иммунология. 2015. Т. 17. № 5. С. 423.
9. Чернов В. Н., Скорляков В. В., Маслов А. И. Диагностика и лечение больных с язвенными гастроуденальными кровотечениями. Вестник эксперим. и клин. хирургии. 2014. № 1. С. 82.
10. Скорляков В. В., Маслов А. И., Бароков Э. М. Тактика лечения больных с острыми гастроуденальными язвенными кровотечениями. Вестник эксперим. и клин. хирургии. 2010. Т. 3 № 1. С. 52–55.
11. Стагниева И. В., Гукасян Е. Л. Определение степени тяжести риносинусита по цитокиновому балансу // Российский аллергологический журнал. 2016. № 3. С. 83–84.
12. Стагниева И. В. Иммунотропная терапия в лечении рецидивирующего риносинусита // В мире научных открытий. 2017. Т. 9. № 1. С. 56–65.
13. Стагниева И. В. Нейро-иммунные нарушения при риносинусите // Научный альманах. 2017. № 1–3 (27). С. 245–247.
14. Чернов В. Н., Скорляков В. В., Кещян С. С. Терапия и хирургия осложненных форм язвенной болезни. Рос. журнал гастроэнтер., гепатол., колопроктол. 2010. Т. 20 № 5. С. 40.
15. Чернов В. Н., Скорляков В. В., Баев О. В. Лечение перфоративной язвы гастроуденальной зоны. Вестник хирургической гастроэнтерологии. 2006. № 1. С. 79.
16. Бойко Н. В., Панченко С. Н. Локализованное внутрисосудистое свертывание крови у больных с носовыми кровотечениями. Новости оториноларингологии и логопат. 2001. № 3. С. 5.
17. Бойко Н. В. Носовые кровотечения как осложнение антитромботической терапии. Российская ринология. 2011. Т. 19. № 4. С. 29–32.
18. Бойко Н. В., Колмакова Т. С., Быкова В. В. Биохимические показатели компенсации постгеморрагической анемии у больных с носовыми кровотечениями. Вестник оторинолар. 2010. № 4. С. 13–16.
19. Бойко Н. В., Колмакова Т. С. Исследование биогенных аминов у больных с носовыми кровотечениями на фоне вегетативной дисфункции — Folia Otorhinolar. et Pathol Res. 2015. Т 21. № 2. С. 27–29.
20. Васильев с. А., Воробьев А. И., Городецкий В. М. Протокол диагностики и лечения острого ДВС-синдрома. Проблемы гематологии и переливания крови. 1999. № 3. С. 40–43.
21. Бойко Н. В., Шатохин Ю. В., Быкова В. В. Патогенетическое лечение рецидивирующих носовых кровотечений на фоне гипертонической болезни. Рос. ринология 2007. № 2. С. 58.
22. Бойко Н. В., Шатохин Ю. В. Патогенез носовых кровотечений у больных с артериальной гипертензией. Вестник оторинолар. 2015. Т. 80. № 5. С. 41–45

## Functional mathematical model of automated non-invasive glukometers

Turapov Ulugbek Urazkulovich, PhD professor;  
Turapov Sherzod Nurmatovich, Assistant teacher  
Tashkent University of Information Technology

*This article presents some results of many years in scientific research on a new method of non-invasive blood glucose measurement (determination without the blood) by studying biophysical parameters of biologically active points. Authors have proposed and substantiated concept-creating models on automated system of non-invasive measurement of blood glucose by the electrical resistance of the skin in the informative biologically active points. A functional diagram outlines the technical means to implement and is described in detail the method work creating automated system of non-invasive measurement of blood glucose levels.*

**Key words:** *non-invasive method, functional scheme, informative, biologically active points, adequate*

Diabetes mellitus (DM) illness is caused by the shortage of insulin in the body and metabolism disorder. According to the World health care organization, the number of patients suffering DM increased 499 million in 2016, it makes up the 6–8% of the total population. By 2025, 1.5 or 2 times increase of this number is predicted. Currently, the number of DM patients is increasing by one in each 5 seconds, and each 7 seconds one patient dies, this index comprises 3 million people by the year. At present, this index reached 9.6 million in Russia, 43.2 million in China, 50.8 million in India, 7.1 million in Japan and 1.6 million in Uzbekistan respectively. According to the experts, every third of DM patients in USA dies as a result of illness complication. The number of patient suffering from DM makes up 2.3 million people in Russia in 2015, and 16000 of them are minors and 8500 of them are adult teenagers. According to the information from 2016 as a result of DM, following increases are observed:

- the number of patients suffering from heart diseases or stroke to 2–3%;
- losing eyesight of a patient to 10%;
- nephropathy patients to 15%;
- the number of amputated patients in gangryne of leg joints to 20%.

In European Union in order to prevent DM, to fund the scientific research in this direction is considered to be the beginning of a new era. According to the data taken from 2016, it was found out that 475 billion US dollars are spent for treating DM patients. 123 billion US dollars are spent in Russia as well. Though, this index comprises 10–15% of total budget of European Union, it is predicted that it will reach 18,5% by 2020.

In 2016 the international consortium against DM, aimed to carry out scientific cooperation at international scale by treatment mechanisms research of DM and announced the 7<sup>th</sup> April, the day of «Struggle against diabetes».

As a result of abnormal increase of glucose amount (glycemia) in blood, hyperglycemia appears and it is considered to be one of its features. In order to cure diabetes and identify glycemia amount dynamics, it is necessary to take a blood 7 times a day. As a result of applying a biochemical method by the Healthcare Ministry, and in order to prevent the infection of AIDS, hepatitis and other infectious diseases in blood, this biochemical analysis is prescribed to be taken 2 times a day.

DM illness is known in East folk medicine for a long time. Abu Ali Ibn Sino is described this illness as following: « In DM, sugar amount in blood increases suddenly and goes out with urine (sugar amount is found in urine) and as a result of it, thirst, weight loss, weakness, itching and other signs are observed.»

DM is the lifelong illness and it is necessary to treat it during the whole life. In patients who have not been treated properly or the patients who have high amount of glucose in

blood for a long time face with vein complications (macro and micro angiopathy).

There are two types of DM: insulin related (the I type of diabetes) and not related to insulin (the II type of diabetes). The main purpose of treating both types of diabetes is to decrease the amount of sugar to the index of healthy people, that is to achieve the compensation (normal condition). It is required to identify the amount of glucose in blood very often. Eventually, based on the requirements and offers, to create glucometer on the basis of invasive and non-invasive methods is the main purpose.

To create non-invasive methods in order to prevent mainly from AIDS, hepatitis and other infectious diseases through the blood of patients becomes one of the main problems in the world nowadays.

As a result of rapid entry and usage of computers, information communication technologies and the methods of mathematic modeling, there is a possibility to create a new method of evaluating the glucose amount in blood-non-invasive functional mathematic model of glucometer (NFMMG). To develop the effective methods of software and algorithm complex for the steps of creating NFMMG and to put it into practice gives opportunity to create new NFMMG method, which is the collection of scientifically capacious multiple calculating blood analysis and to develop the technologies of transferring them into computers. Also, it gives the chance of creating therapeutic and diagnostic electronic devices that have scientific basis in the sphere of information technologies in treatment and prevention of DM.

The algorithms of mathematical models evaluating glycemia amount by non-invasive method were developed in 60–70<sup>th</sup> years and they are the algorithms of Albisser, Bolye, Craygen, Biostater I and II, Kovamori, Fisher, Y.G. Antomonov and S.I. Kiferenko. At present, a lot of different types of invasive glucometer equipment are developed on the basis of these algorithms, such as: («Accu-Chek active», «One Touch», «On call Plus», «Dexcom G-4», «Accucher Active», «Accucher Performa», «TC Bayer», «Countour», «Omron» and others. (They are described in the first figure).

Non-invasive method (this is the method of determining glucose amount in blood without taking blood from vein or finger) is the method of evaluating the glucose amount in blood and the main difference of this method is that it can determine the result in a very short time, without hurting and it is secure and very convenient.

This method is a product of mathematical model that was not created to evaluate other parameters of glucose amount in blood and it is adopted to evaluate adequately. When the product of mathematical model considered being qualitative? It is necessary to collect the possibilities of glucometer, the high level and accuracy of blood analysis evaluation, the convenience of glucometer, the prevention from AIDS and other



Figure 1. Types of invasive glucometers

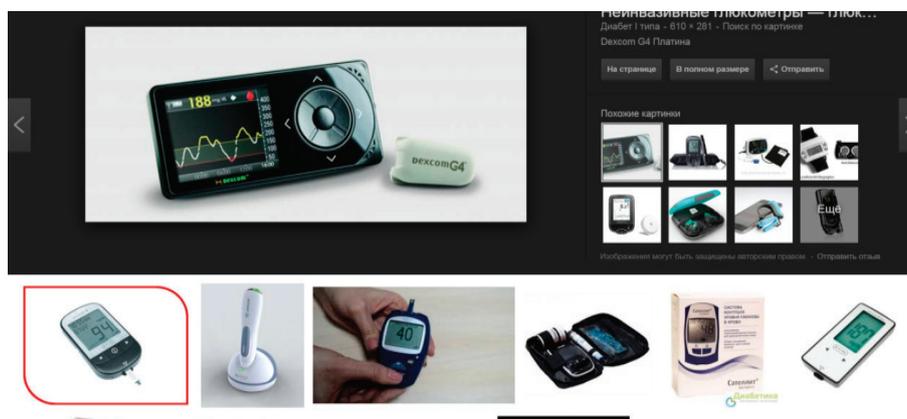


Figure 2. Types of non-invasive glucometers

infectious diseases, no harm to the patient and other conveniences in one. Currently most of the glucometers are created by non-invasive method (Figure 2) and it is possible to choose them by their quality, for instance: «Gluco Track», «Simfoniya TCGM». «Sugar Senz», «Gluco Track DF», «Omelion-A1», «Google» and other types.

The possibility of created invasive and non-invasive glucometers is increasing and they are chosen according to the high possibility of determining the glucose amount in blood or according to their quality. But there is a disadvantage along with advantages of existing glucometers, for example: invasive and non-invasive glucometers carries out only the task of determining glucose ammount in blood.

The glucometer that we want to create would be able to execute 3 tasks at the same time and patient would have a chance to control it with the personal computer or cell phone:

1. It will find BAP in human body.
2. The glucose ammount in blood will be determined by created functional mathematical model of non-invasive glucometer (FMMNG).
3. There will be the possibility to provide the correction manipulation of glucose ammount in blood using the electro-puncture treatment method (ETM) and acupuncture of informative BAP in FMMNG. Taken results will be downloaded to doctors and patients database in computer. The dynamics of data will be appeared and thus it will be possible to analyze

according to the results. Widely using the computer technologies and based on scientific and practical experiment results of many years, to evaluate automated glucose ammount in blood on the basis of ER in informative BAP in unclear complex environment and to solve the problem of hyperglycemia treatment system complex and creating its hardware are the main aim.

Since 2014, In Tashkent University of Information Technologies, the plan of scientific research devoted to the number of works in creating automated complicated diagnostics and treatment system complex (ACDTSC) is elaborated.

In this article the global problem is to create the first stage of ACDTSC — the functional mathematic model of automated non-invasive glucometer and the collection of its hardware involves following 6 steps:

1. Static processing of all input and output parameters.
2. To use dispersion method between two biochemical methods in order to find out the most suitable one.
3. The stage of identification of informative meridians on the basis of 7<sup>th</sup> local criteria and new multi criteria.
4. To build adequate model by removing law connection parameters by the multi coefficient correlation method.
5. The stage of creating criteria of a model according to the results of spline methods and correlation connection of informative BAP of glucose amount in blood among all types of models through ER.

6. There are stages of identification the border difference of connection by objects between «three sigma» method and FMMNG.

The main issue of building FMMNG model is the identification of informative meridians local criteria and new multi criteria method is created on this basis. The local criteria in above mentioned figure 4 consists of the following: -Ry-idoraku- local method; Student-T criteria; — the third type of Coefficient correlation method; — random searching algorithm of adapted evaluating of informative parameters; — the identification of informative parameters and analytical method of classification; — new spline methods; — new multi criteria dispersion method. Informative color according to informativeness of parameters is created using these methods.

The main purpose of mathematic modeling in unclear environment is to create a model similar to output parameters on the basis of input parameters and as a result the following formula comes out:

$$y = F(x_1, x_2, \dots, x_n, c), \tag{1}$$

Here  $C$  — the vector of unknown parameters and it is determined in the process of creating and identification of mathematic model.  $F$  — is the structure of model and it is determined through the adequacy of linear, non-linear, logarithmic, parabolic, exponential and other model classes. The unknown —  $C$  parameter is determined as a result of minimizing our function.

$$J(C) = \sum_{i=1}^n [Y_i - F(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ni}, c)]^2 \rightarrow \min. \tag{2}$$

From the following (2) formula, the real and the difference of model cost value is determined by calculating residual dispersion. The following formula comes out as a result.

$$\bar{S}_{OCT}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n [Y_i - F(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ni}, c)]^2, \tag{3}$$

The adequacy possibility of  $F$  — structure, we will determine by multi coefficient correlation method.

$$R^m = \sqrt{1 - \frac{\bar{S}_{OCT}^2}{S_y^2}} > R^t(n-1, \alpha) \tag{4}$$

Here,  $\bar{S}_y^2$  — full dispersion is:

$$\bar{S}_y^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Y_i^o - Y_i^m)^2 \tag{5}$$

It calls full (4)  $\bar{S}_y^2$  dispersion of formulae (4) and has constant value and as a result multi coefficient correlation  $R^m$  (4) value  $\bar{S}_{OCT}^2$  will be connected to the residual dispersion (3) change.

In order to create FMMNG, multi coefficient correlation's highest value should reach  $R^m = 1$  (4) and  $\bar{S}_{OCT} = 0$  (3). As a result, the process of minimizing the  $y^0$  value and  $y^m$  model value should be equal to  $\bar{S}_{OCT} = 0$ .

The stages of building adequate model is tested for adequacy when each of the informative parameters added and etc. In our task, on the basis of left and right sights of 5 informative BAP, according to 1 and 2 type of DM, FMMNG linear mathematical model is built (see the 1-table):

In applying FMMNG in clinical process, the experiment on 96 patients I and II type of DM in endocrinology department at Tashkent Medical Academy 1-clinic is carried out, at the same time the glucose amount in blood by biochemical method is determined and ER in informative BAP is measured concurrently. In comparison process of FMMNG with biochemical method, our model comprised 92.2% proximity and it is given in the 2 table.

To conclude, following results may be obtained using FMMNG: total evaluating time of the glycemia amount in blood using FMMNG makes up 4 minutes; the number of medical personnel decreases 2 times and makes up one person; — the patient would not be anxious and would not feel any pain when FMMNG is applied and there is no traumatic effect to a patient; FMMNG can evaluate glucose amount in blood immediately at any time; — FMMNG method is adopted always to evaluate adequately; — it eliminates the infection of AIDS and other infectious diseases totally.

The novelty of research to create AFMMNG that evaluates glycemia amount in blood of healthy people and patients of I and II type of DM and consist of following scientific novelty:

1. ER amount in BAP automated functional mathematical model of non-invasive glucometer is created for the first time.
2. The high level of correlation connection between glucose amount change in blood in DM and ER amount in BAP is proved for the first time.

Table 1. The results of development the informative DM BAP complex

№	BAP in treatment of DM	Informative BAP chosen with the help of static methods	The most used BAP in building FMMNG
1.	Tai-yuan, Xe-gu, Chun-yan, Tai-Bai, Shen-men, Czin-Gu, Tai-Si, Da-lin, Yan-chi, Syu-syuy, Tai-chun, Van-gu, San-Czan, Pi-shu, Le-szu, Gun-sun, Chjao-xay, Szu-san-li, Chi-sze.	Tai-yuan, Xe-gu, Chun-yan, Tai-Bai, Shen-men, Tai-Si, Da-lin, Yan-chi, Syu-syuy, Tai-chun, Pi-shu, Gun-sun, Szu-san-li, Czin-Gu.	Tai-Bai, Shen-men, Tai-Si, Da-lin, Pi-shu, Gun-sun, Szu-san-li, Czin-Gu.
2	Total: 19 та БФН	Total: 14 BAP	Total: 8 BAP

Table 2. The comparison results of data taken from FMMNG and biochemical method for I and II type of DM

№	Biochemical method	Model value results	The difference between %-percentages	№	The results of biochemical analysis	Model value results	The difference between %-percentages
1	117.0	124.39	0.0632	1	117.00	118.13	0.009
2	117.0	117.24	0.0020	2	108.00	108.80	0.007
3	117.0	115.03	0.0168	3	112.00	109.63	0.021
4	117.0	116.65	0.0030	4	114.00	119.87	0.047
5	120.0	129.57	0.0798	5	117.00	119.13	0.017
6	130.0	131.36	0.0105	6	120.00	114.59	0.045
7	130.0	127.41	0.0199	7	122.00	114.81	0.062
8	130.0	131.50	0.0116	8	122.00	119.63	0.022
9	130.0	132.99	0.0230	9	125.00	127.00	0.020
10	144.0	136.44	0.0525	10	126.00	127.35	0.010
11	144.0	141.70	0.0160	11	128.00	121.14	0.058
12	144.0	136.64	0.0511	12	130.00	123.11	0.059
13	144.0	133.90	0.0701	13	140.40	134.37	0.042
14	144.0	146.38	0.0165	14	150.00	151.79	0.011
15	144.0	144.22	0.0015	15	153.00	158.52	0.036
16	144.0	146.43	0.0140	16	154.20	156.99	0.018
17	153.0	145.12	0.0515	17	162.00	161.42	0.003
18	153.0	155.91	0.0190	18	180.00	184.78	0.026
19	153.0	149.20	0.0249	19	180.00	175.99	0.022
20	153.0	160.33	0.0479	20	180.00	170.27	0.054
21	153.0	158.23	0.0342	21	180.00	181.36	0.007
22	154.0	153.50	0.0046	22	180.00	173.59	0.035
23	154.0	158.26	0.0263	23	189.00	188.10	0.004
24	154.0	154.79	0.0038	24	196.20	197.50	0.007
25	154.0	169.48	0.0089	25	198.00	203.22	0.026
26	171.0	170.49	0.0030	26	198.00	202.93	0.024
27	171.0	171.62	0.0036	27	211.20	204.64	0.031
28	171.0	171.25	0.0014	28	225.00	212.42	0.055
29	171.0	159.38	0.1146	29	226.00	228.99	0.013
30	180.0	180.95	0.0053	30	228.60	238.15	0.041
31	180.0	185.25	0.0291	31	233.80	241.59	0.033
32	180.0	192.00	0.0207	32	235.00	246.48	0.048
33	189.0	191.93	0.0155	33	253.80	257.55	0.014
34	189.0	202.28	0.0310	34	253.80	262.76	0.035
35	196.0	208.45	0.0528	35	270.60	275.54	0.018
36	198.0	206.80	0.0444	36	288.00	292.10	0.014
37	211.0	211.98	0.0037	37	306.00	306.22	0.007
38	211.0	219.96	0.0415	38	306.90	297.71	0.029
39	232.0	222.97	0.0389	39	326.00	315.49	0.026
40	216.0	222.35	0.0294	40	342.00	344.99	0.087
41	225.0	221.48	0.0156	41	360.00	348.45	0.032
42	226.0	223.38	0.0112	42	389.00	377.80	0.028
43	216.0	214.83	0.0054	43	412.00	397.25	0.035
44	228.0	226.15	0.0107	44	412.00	403.87	0.019
45	233.0	229.28	0.0185	45	430.00	439.70	0.022
46	270.0	257.35	0.0469	46	496.00	485.28	0.021

3. Local criteria in the development of informative parameters complex is applied for the first time and multi criteria method on the basis of local criteria is created.

4. Functional scheme of creating automated complicated diagnostics and treatment system complex (ACDTSC) is created.

5. Summary data software (SDS) in C++ for all stages of modeling is developed.

6. In creating AFMMNG spline method is used for the first time.

7. Besides numerical regularity of the glycemia amount in blood of healthy and patient, it was defined that there is a periodical change and peculiarity of unclear movement when patient is anxious.

8. Mutual quantitative relations of ER parameters in BAP and the adequate evaluation of mathematical model in estimating glycemia amount in blood, testing and results of comparing criteria are chosen.

9. Patients suffering DM and who are inclined to the change of ER amount in BAP and when treatment of this BAP with EAP method is applied, it is observed that the amount of glucose in blood and urine is normalized.

10. When FMMNG that was created by non-invasive method is applied to clinical process, it is proved that provided biochemical results of orthotolidin method proximity makes up 92.3%.

11. Using the table of the first symptoms of «Ryodoraku» system and M. D. Hyodo, the mathematical model of evaluation diagnosis of meridians misbalance for all illnesses and its software are elaborated.

12. The 100% accuracy is achieved in identification process of human face from database when using the dispersion, coefficient correlation and multi-criteria method.

13. On the basis of created algorithm of developing mathematical model and its software, it is proved that it is possible to create identification model of colored metals provision.

14. Using ER amount taken from informative BAP by spline method, it is proved that it is possible to increase the probability of evaluating glucose amount in blood.

#### References:

1. Аметов А. С. Сахарный диабет 2 типа. Основы патогенез и терапии. Москва — 2013.
2. Айвазян С. А., Бухштабер В. И., Енков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. Под ред. С. А. Айвазяна. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 607 с.
3. Айвазян С. А., Енков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. — М.: Финансы и статистика, 1983. — 472 с.
4. Патент RU2198586 C2, МПК 7 А61В 5/022, 20.02.2003 «Способ определения концентрации глюкозы в крови». Эльбаев А. Д., Акаева С. А., Курданов Х. А.
5. Патент RU2233111 C1, МПК 7 А61В 5/01, 5/145, G01N33/49, 27.07.2004 «Устройство для неинвазивного определения концентрации глюкозы (варианты)». Шмелев В. М., Бобылев В. М., Тихонов А. М., Демин О. В. (прототип).
6. Портнов Ф. Г. Электропунктурная рефлексотерапия. — Рига: Зинатне, 1987. — 352 с.
7. Растринин Л. А., Хамдамов Р., Турапов У. У. Многокритериальная статистическая оценка информативности количественных признаков. Автоматизация производства: Сб. науч. тр. ТГТУ им. А. Р. Беруни. — Ташкент, 1991. — С. 113–115.
8. Турапов У. У., Эргашев А. Қ. Автоматизированной системы неинвазивного глюкометра измерения уровня глюкозы в крови. Монография. Ташкент. «Наврўз», 2016 г. 138 с.
9. Турапов У. У., Зайнидинов Х. Н. Математическая модель неинвазивного датчика глюкометра. Журнал раскрытие научной новизны исследований «Высшая школа» Технические науки., г. Уфа ноябрь (21) 2016. № 14. 2016, стр. 44–53.
10. Турапов У. У., Эргашев А. К., Хайдарова М. Ю. Этапы построения математических моделей сложных процессов. Научно-технический и информационно-аналитический журнал ТУИТ « ВЕСТНИК ТУИТ ». 2014 г. № 4. стр 71–75.
11. Jonescu-Tirgoveste Electroacupunctura. Bucuresti, 1984. — p. 300.
12. Jonescu-Tirgoveste C., Boyenaru O., Zngrabescu D. Elektric diagnostic in acupuncture. — 1981. — Voll.13. — p.5–14.
13. Huodo M. D. Ruodoraky treatment and objective approach to acupuncture // Amer. Jur. Acupuncture. — 1984. — Vol. 12, № 3. — p. 229–238.
14. <http://google.com/seach/q=noninvaziv>

# ВЕТЕРИНАРИЯ

## Распространение и этиологическая структура стоматитов крупного рогатого скота

Мусатова Надежда Сергеевна, студент;

Тищенко Александр Сергеевич, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель  
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина (г. Краснодар)

*Данная статья посвящена изучению распространения и этиологии стоматитов крупного рогатого скота в условиях сельскохозяйственных предприятий Краснодарского края. Установлено, что наиболее часто у коров регистрируются первичные стоматиты. В свою очередь, причиной возникновения стоматитов вторичного характера является актиномикоз.*

**Ключевые слова:** *первичные стоматиты, незаразные болезни, крупный рогатый скот, этиология, актиномикоз*

Актуальной задачей и основным направлением в скотоводстве на современном этапе являются повышение продуктивности животных, увеличение производства молочной и мясной продукции в условиях стойкого благополучия крупного рогатого скота по различным заболеваниям как инфекционной, так и незаразной этиологии. При этом на долю последних приходится большая часть общей заболеваемости и падежа животных [5, 7]. Данное обстоятельство связано с тем, что с внедрением новых промышленных приемов с целью интенсификации производства возрастает влияние неспецифических факторов, снижающих общую резистентность и реактивность организма животных [9, 11]. К таким факторам относят большую концентрацию поголовья на ограниченных производственных площадях, отсутствие регулярного мониторинга, нарушение правил ветеринарно-санитарных норм содержания и несбалансированность рационов кормления крупного рогатого скота [8, 10].

Стоматиты являются распространенными заболеваниями среди крупного рогатого скота, характеризующиеся очаговым (с поражением слизистой оболочки одного или нескольких органов ротовой полости) или диффузным (с поражением большей части слизистой оболочки) воспалением полости рта [4].

Любая форма стоматита сопровождается нарушением функциональной деятельности органов полости рта. На слизистой оболочке появляется припухлость, что при дальнейшем развитии является причиной венозного застоя. Область поражения гиперемирована и болезненна. Опухшая слизистая оболочка сдавливает просветы слизистых желез, они растягиваются и выступают в виде серо-белых узелков, при этом наблюдается обильное слюнотечение [2, 6].

Происхождение стоматитов зависит от причины, вызвавшей данное расстройство. Так, различают первичные стоматиты, возникновение которых обусловлено травмами и различными алиментарными факторами, и вторичные, возникающие на базе возможных инфекционных заболеваний или как их осложнения. При этом наибольшую опасность представляют стоматиты вторичного характера, поскольку они могут являться своего рода индикатором и сигналом к более опасному заболеванию, чаще всего инфекционной природы [3, 4].

### Цель исследования

Целью данной работы являлось изучение распространения и этиологии стоматитов среди крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях Краснодарского края.

Для проведения исследования использовали данные ветеринарной отчетной документации сельскохозяйственных предприятий по выращиванию крупного рогатого скота, амбулаторных журналов больных животных, которые подвергали статистическому анализу и обобщению по этиологии, частоте регистраций и особенностям клинического проявления стоматитов.

### Результаты исследований и их обсуждение

В ходе проведения исследования было установлено, что в сельскохозяйственных предприятиях Краснодарского края у крупного рогатого скота в основном регистрируются первичные стоматиты, причинами возникновения которых, являлись, прежде всего, механические

факторы. По патоморфологической картине и характеру развития заболевания наиболее часто встречался катаральный стоматит, реже регистрировали везикулезный и язвенный. Потеря целостности слизистой оболочки ротовой полости в основном являлась результатом поедания животными колючих и грубоволокнистых кормов, а также инородных тел, нередко присутствующих в кормовых смесях. Смена зубов у молодняка, и неправильно стирающаяся зубная аркада у более взрослых животных, также являлась одной из причин возникновения данного заболевания.

Согласно данным литературы, немаловажную роль в развитии первичных стоматитов может играть поедание скотом корма, содержащего в своем составе ядовитые растения (аконит, горчица и т.п.) или растения подвергнутые опрыскиванию ядовитыми веществами, что приводит к химическим повреждениям слизистой оболочки и в дальнейшем провоцирует развитие заболевания [2, 4, 5].

По результатам наших исследований, стоматиты, вызванные поеданием ядовитых растений, а также химического и термического характера на сельскохозяйственных предприятиях Краснодарского края практически не регистрируются.

Что касается этиологии вторичных стоматитов, по литературным данным выделяют поражения слизистой оболочки ротовой полости, а также близлежащих органов в результате таких опасных инфекционных заболеваний, как ящур и чума крупного рогатого скота [3, 4]. Но поскольку Краснодарский край благополучен по данным заболеваниям, и ежегодно все поголовье крупного рогатого скота подвергается обязательной плановой вакцинации против ящура, представленные инфекционные патологии не являются первостепенной причиной вторичных стоматитов.

На сегодняшний день, определенную проблему и наиболее частым условием для возникновения стоматитов вторичной этиологии у крупного рогатого скота служит актиномикоз — хроническое инфекционное заболевание животных, характеризующееся образованием гранулематозных очагов в различных тканях и органах, в том числе в области головы и ротовой полости, и формированием абсцессов и свищей [1].

Проанализировав документы ветеринарной отчетности, а также учитывая сведения амбулаторных журналов хозяйств, получили данные о заболеваемости актиномикозом крупного рогатого скота в течение 2016 г (рис 1).



Рис. 1. Частота регистраций заболеваемости актиномикозом крупного рогатого скота в течение 2016 г.

Изучение сезонности данного заболевания позволит проводить успешные профилактические мероприятия по его предотвращению. По результатам проведенных исследований на больших и малых СХП Краснодарского края было выявлено, что наибольшее количество случаев заболевания актиномикозом отмечено в зимние месяцы: декабрь — 19,1%, январь — 17,8%, февраль — 15,5%; наименьшее количество больных актиномикозом животных наблюдали в июне и июле, что составило 2,4% от всех случаев заболеваемости.

Причиной такого числа пораженных животных именно в зимние месяцы, является стойловое содержание, в пе-

риод которого вскармливается большое количество грубых кормов. В результате такого кормления могут развиваться стоматиты первичного характера, а если корма дополнительно поражены грибами актиномицетами, то это является предрасполагающим фактором для возникновения вторичных стоматитов и развития актиномикоза. Данная гипотеза подтверждается тем фактом, что после того, как крупный рогатый скот весной переводится на пастбищное содержание, число вновь заболевших животных сокращался. Это связано с тем, в данный период у животных повышается резистентность организма, они потребляют зеленые корма и как следствие снижается

степень механических повреждений слизистой оболочки ротовой полости.

### Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что стоматиты являются распространенным заболеванием среди крупного рогатого скота на сельскохозяйственных предприятиях Краснодарского края. В этиологической структуре в основном преобладают первичные стоматиты, возникающие в результате поражения слизистой ротовой полости животного грубоволокнистой пищей, а также инородными предметами.

Причиной вторичных стоматитов является актиномикоз, который в свою очередь может развиваться на фоне первичных стоматитов и регистрируется у животных преимущественно в зимние месяцы.

Также следует отметить, что стоматиты крупного рогатого скота могут сопровождаться значительными финансовыми затратами на лечение больных животных, а также наносят материальный ущерб предприятию вследствие снижения продуктивности животных. Данное обстоятельство является достаточным основанием для того, чтобы уделить должное внимание разработкам средств ликвидации и профилактики факторов, обуславливающих развитие данного заболевания.

### Литература:

1. Азимов И. М. К вопросу об актиномикозе крупного рогатого скота / И. М. Азимов, А. Р. Аскеров // Актуал. вопр. диагностики и борьбы с болезнями с. — х. животных. — Ставрополь, 1999. — С. 31–33.
2. Воспаление (этиология, патогенез, принципы лечения) / Под ред. проф. А. И. Воложина и проф. Д. Н. Маянского. — М., 1996. — 111 с.
3. Выдрин В. Н. Эрозионно-язвенные поражения в ротовой полости крупного рогатого скота / В. Н. Выдрин, И. А. Шевцов, В. А. Мищенко // Ветеринария. — 2002. — № 8. — С. 9–10.
4. Кондрахин И. П., Таланов Г. А., Пак В. В. Внутренние незаразные болезни животных. — М.: КолосС, 2005. — 460 с.
5. Назаров М. В. Совершенствование комплексных методов лечения эндометритов у коров / М. В. Назаров, Е. А. Коноваленко, Д. П. Винокурова, М. И. Потемина // Молодой ученый. 2017. - № 9 (143). — С. 179–184.
6. Патологическая физиология / Под ред. проф. Н. Н. Зайко и проф. Ю. В. Быця. — Киев: «Лотос», 1996. — 644 с.
7. Сиренко В. В. Репродуктивная функция молочных коров при нарушении обмена веществ и её коррекция: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. вет. наук: 06.02.06. — Краснодар, 2013. — 24 с.
8. Терехов В. И. Влияние адьювантов на иммуногенные свойства эшерихиозного анатоксина при вакцинации стельных коров / В. И. Терехов, А. С. Тищенко // Ветеринария Кубани. — 2011. — № 3. — С. 19–21.
9. Терехов В. И. Факторы адгезии и колициногенная активность *Escherichia coli* / В. И. Терехов, А. С. Тищенко, И. В. Сердюченко // Вестник ветеринарии. — 2015. — № 3 (74). — С. 41–45.
10. Тищенко А. С. Влияние бактериального полисахарида и полиэлектролита на иммуногенные свойства эшерихиозного анатоксина / А. С. Тищенко, В. И. Терехов, В. В. Сиренко, Д. П. Винокурова // Молодой ученый. — 2016. — № 20 (124). — С. 113–115.
11. Тищенко, А. С. Влияние адьювантов на иммуногенные свойства эшерихиозного анатоксина / А. С. Тищенко // Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2011. — 124 с.
12. Травматизм сельскохозяйственных животных, профилактика, лечение. — Курск, 2006. — 456 с.

## ГЕОГРАФИЯ

### Geographic features of developing national handicraft tourism in conditions of continental competitiveness

Rakhimov Atabek Karimboyevich, teacher;  
Narzullaeva Gulyor Quvondikovna, student  
Urganch State University, Urganch, Uzbekistan

*In the market relationship age, the objectives put forward in the economy of our country are to put more weightage to improve the role of tourism and national handicraft, to provide the field with more working population and to increase the revenue. These are one of the most predominant targets put before our government in our so-called «Tourism age» century. Considering these all, to improve the handicraft tourism, which is also a component of the tourism sphere is nowadays one of the utmost issues.*

**Keywords:** *tourism, national handicraft, goldsmith or jeweler skills, skullcap making (Do'ppidozlik\*), pottery, carpentry, carpet making, weaving, brass making — (misgarlik?)\*, building, carving*

As world practice reveals, in the second half of our century various problems had quite a negative impact on tourism industry, these are — natural disasters, epidemics, serious social explosions and wars along with bellicose movements, economic crises and terrorism, which put quite a lot of obstacles to the sphere in several territories. Tourism industry has obtained complex skills like adapting to and running activity in social, economic and political conditions. However, UNWTO experts allege that the most considerable changes occurred in the eastern parts of the world, there by most of developing countries are situated in the east. Particularly, in the last decade the increasing rate of tourism in the developing markets 6–8% this rate is roughly twice as high as the industry of developed countries. Describing this, it is notable to be mentioned that for 70% of developed countries tourism makes the greater part of their profit economy.

Although there are some uncertainties in long-lasting forecasting, nowadays in some areas where crisis is leading tourism is considered as a stable sector.

For these reasons, by the UNWTO executive committee the following were legislated and according to them:

- TRC (Tourism Resilience Committee) was founded which consists of and open for real and joined members of UNWTO;
- Paying special attention to air transport and position of national tourism markets, with economic approaches collecting supplementary data and aiding in many ways and supporting;
- Timely provision of the most important and utmost information for the parties concerned in the modern tech-

nology, creating projects and appropriate facilities for «quick response to side effects» of crisis.

It is worth emphasizing that actions directing the world tourism association's power by UNWTO to eliminate the crisis side effects of natural and texnogen\* features is not for the first time.

In many countries in Asia organizations' administrations that are running activity in the tourism sphere are make use of UNWTO recommendations.

After gaining independence the Republic of Uzbekistan the attention increased even more to national and cultural values. Namely, national handicraft and learning and getting to know the socio-geographic principles of tourism development, particularly, analyzing the history and territorial structure of tourism, its problematic issues related to cultural and economic advance is the most vital objectives of geography of our century.

In the works of the first president of the Republic of Uzbekistan «Global financial and economic crisis, ways and measures to eliminate it in Uzbekistan's condition.» it is stated that «Especially, developing the servicing spheres even more is of great matter» [1]

Handicraft is the sprout of productive industry developed along with various techniques in the sphere of social formations, which parted from peasantry and cattle breeding gradually at the consequence of human society. Various specialties, that is, embroidery, skullcap making, pottery, craftsmanship, carpentry, carpet making, weaving, sewing, brass making, carving and others are the result of the this process.

There are 3 types of handicraft in social developing stages related to the broadening of labour division:

1. In-house handicraft.
2. Producing handicraft by order.
3. Handicraft making products for market.

In-house handicraft was the most wide-spread type of handicraft until capitalism.

The territory of the continent is on of handicraft centers from ancient times. In this the continent being the centre of science, culture and education from the ancient times considerably matters.

In the market relationship age, the objectives put forward in the economy of our country are to put more weightage to improve the role of tourism and national handicraft, to provide the field with more working population and to increase the revenue. These are one of the most predominant targets put before our government in our so-called «Tourism age» century. Considering these all, to improve the handicraft tourism, which is also a component of the tourism sphere is nowadays one of the utmost issues. In the country in many areas enhancing the infrastructure of national handicraft tourism is necessary.

For this:

- To seriously control that the service should correspond to world standards in order that tourists come to places where national handicraft and its types are developed, and implementing taxes.
- To increase the number of hotels, make them correspond to international standards.

Литература:

1. I. A. Karimov. Global financial and economic crisis, ways and measures to eliminate it in Uzbekistan's condition: T. Uzbekistan 2009, page 48.
2. Sh. M. Mirziyoyev. Movements strategy in five directions to develop the Republic of Uzbekistan in 2017–2021.,— Tashkent 2017.

– Providing tourists that go to places where handicraft is well-developed with means of transport for 10–20 people is vitally important.

It is known that, since the independence years of the Republic of Uzbekistan, considerable changes in tourism industry. The number of hotels fully corresponding to the standards is increasing in the regions of the Republic year after year. A lot of decrees concerning tourism along with regulations are being put into effect.

Namely, with the aim of developing tourism field in our country in 2017–2021 years, strategy of 5 dominant movements have been worked out to develop the Republic of Uzbekistan. In the chapter 3, section 6, fourth part\* of the development strategy, attention is paid to the issues like to develop tourism industry and create its directions, to develop modern types of tourism and improve their attractiveness. [2]

If nature is the first appealing factor tourists in a continent, then the second is its historical monuments, and the third — the handicraft which started to develop ages ago and is still a heritage passed from to generations. Handicraft is job rarely needs to be financed and the only benefiting are craftsmen, besides, it doesn't provide huge benefits for the hard work.

Therefore, for craftsmen to develop their work credit should be allocated and the insurance system be improved in order to defend risk-taking from hazards. This kind of actions will guarantee for them to labour so as to develop their own business not being afraid to.

# ГЕОЛОГИЯ

## Живая планета

Соловьев Евгений Вячеславович, студент;

Семендяев Егор Сергеевич, студент

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Вулканические процессы являются областью пристального внимания, и главным результатом изучения этих грозных явлений, помимо возможностей их прогнозирования и разработки мер защиты от них, явилось осознание того, что вулканы несут не только ужас и гибель — они созидают Землю.

Изучение древних и современных вулканических процессов позволяет понять законы геологического развития планеты Земля. Каждый вулкан извергается в определенном режиме. Установлены и более крупные ритмы вулканической активности, отражающие общий пульс нашей планеты. От многих миллионов до отдельных лет — таковы масштабы этих пульсов. Продолжительность ритмов одного порядка сокращается в ходе геологической истории Земли, отражая закономерную эволюцию планеты.

Особый интерес к вулканам, связан с тем, что вулканы дают ключ к познанию жизни глубин Земли. Ведь каждый вулкан — природная скважина, достигающая глубины от единиц до десятков километров.

Долг ученых — приблизить действительно полное использование всех богатств, которыми располагает человечество.

«Жизнь на вулкане», «около вулкана» — с незапамятных времен это был образ опасности. Действительно, кому не известны получившие историческую известность катастрофические извержения таких вулканов, как Везувий, Кракатау, Этпа, Катмай, Мауна-Лоа, Унзеп, и многих других. Как пишет один из виднейших геологов России И. В. Мушкетов, «величественность проявления вулканизма, таинственность причин и, наконец, разрушительные последствия его на поверхности издавна вызывали у людей живейший интерес к нему». Наблюдения над вулканическими явлениями по времени существования могут быть поставлены рядом с наблюдениями за небесными светилами.

Извержению иногда предшествует землетрясение.

Так, например, случилось в 1762 году на Филиппинских островах: мощный подземный гул начался за 7 ме-

сяцев до начала извержения вулкана Таал. За 16 лет до катастрофического извержения Везувия в 79 году происходили землетрясения, которые уже частично разрушили города, впоследствии засыпанные продуктами вулканической деятельности. Вулканические бомбы в Неаполе называют «слезами Везувия». Надо заметить, что эти «слезы» вулканов, отброшенные на несколько сот метров от кратера, достигают величины Железнодорожного вагона.

Раскаленный пепел вулканов нередко образует «палящие — тучи». Такие тяжелые тучи вулкана Мон-Пеле на острове Мартиника катились вниз с возрастающей скоростью сильного урагана, имея высоту до 4000 метров. Температура тучи на расстоянии 8 километров от кратера была 200 С. Город у подножия вулкана был сожжен и снесен. Давление этой тучи было так велико, что отбрасывало статуи в несколько тонн весом. Люди и животные гибли в горячих парах, хотя одежда не воспламенялась. Так же погибло 25 000 жителей Помпеи и Геркуланума в 79 году.

Количество пепла при извержениях бывает огромно, и переносится на большие расстояния. В 1872 году Везувий засыпал пеплом все улицы близлежащих городов всего за три дня. В 1906 году при извержении того же Везувия от тяжести пепла обрушились крыши домов, а первые этажи зданий были им засыпаны. При извержении вулкана Катмай на Аляске в 1912 году на 60 часов В округе опустилась сплошная темнота.

Корабли едва могли пробираться сквозь слой пепла, выброшенного в 1834 году из небольшого, всего 500 футов высотой, вулкана Козегвино у залива Фонсека в Центральной Америке. Такие же затруднения испытывали корабли и около острова Суматра при извержении вулкана Темборо в 1815 году. На Борнео, в 1400 верстах к югу, падение пепла было настолько сильное, что местные жители, пораженные этим явлением, стали вести свое летоисчисление от «большого падения пепла».

При знаменитом извержении вулкана Кракатау на Гаванских островах в 1883 году пароход в заливе Ламмонт

из-за темноты, вызванной густотой повисшего в воздухе пепла, был вынужден остановиться. Взрывы на вулкане 26–27 августа были слышны на огромных расстояниях. Ученые подсчитали, например, что если бы источник их находился в центре Европы в Амстердаме, то эти взрывы были бы слышны в пустыне Сахара и на Урале, на Канарских и Азорских островах и в Гренландии. Воздушные волны, распространявшиеся со скоростью звука, обошли земной шар три раза. Они выдавливали окна и двери домов, расположенных в 800 километрах от центра извержения. В океанской волне, вызванной воздушной волной взрыва, на близ лежащих островах погибло 35 000 человек.

Обломки пемзы, которые выбрасываются вулканами при извержениях, плавают в море и иногда покрывают его поверхность таким толстым слоем, что затрудняют судоходство. После извержения одного из вулканов на побережье Японии по такому плавающему слою можно было пройти в море (пешком) далеко от берега.

Кроме «бомб» и пепла, в процессе извержения некоторых вулканов выделяется огромное количество водяного пара. Конденсаты пара одного из кратеров Этны составили бы за 100 дней полтора миллиарда литров воды. Столбы такого пара достигают в высоту 2; 5; 11 и даже 30 километров (например, на вулкане Кракатау 26 августа 1883 г.). Как пишут очевидцы, даже самые сильные бури не в состоянии отклонить или поколебать этот исполинский столб.

Ливни и вызванные ими потоки вулканической грязи, лахары, нередко оказываются еще более опасными, чем раскалено-жидкие лавы и «палящие пепловые тучи». Эти жидкие грязевые потоки, увлекающие с собой и в себе глыбы величиной с двухэтажные дома, устремляются вниз по склонам вулканов с огромной скоростью. Грязевой поток, прошедший в 1122 году по склонам Везувия, «похоронил» местечки Сан-Себастьяно и Масса.

В Исландии при каждом извержении долины заливаются чудовищными потоками, увлекающими с собой льдины, шлаки, целые скалы и смывающими все, что есть на пути. Жители острова ничего так не боятся, как этих жидких лавин, или «водяных лав».

«Бешеные» грязевые потоки, образовавшиеся при извержении вулкана Агва (Водяного) в 1541 году, разрушили город Гватемалу. Город был перенесен к подножию вулкана Фуэго (Огненного), но был снова разрушен уже извержением вулкана Фуэго. И лишь теперь он находится в безопасном месте. В Японии в 1793 году на острове Кюсю извержение вулкана Яши-Яма образовало грязевой поток, который затопил многие селения, где погибло 53 000 человек.

2 июня 1840 года, по свидетельствам очевидцев, громадные черные облака облекли вершину горы Арарат. В окрестностях распространился «серный» запах. И хотя извержение продолжалось не более часа, деревня Аргюре (Архури) и знаменитый монастырь Святого Иакова со всеми жителями погибли под потоками грязи и камней,

величина которых доходила до нескольких десятков метров в диаметре, с тех пор на Арарате нет постоянных поселений.

Несомненно, такие устрашающие и нередко смертоносные явления, как вулканические извержения, с глубокой древности до совсем недавнего времени являлись источниками поклонения, обожествления, создания многочисленных религиозных мифов и легенд. Даже не имея возможности проследить возникновение и развитие культов «подземного огня», в доисторические эпохи на примерах таких развитых цивилизаций, как Греция и Рим, можно видеть, как древние создавали о вулканах мифы. Место извержения они считали дверью в подземный мир. Само извержение приписывали работе Гефестоса (Вулкана), приготавливающего молнии для Юпитера.

Острова Циклопов, или Фаральони, недалеко от подножия Этны, образовались, согласно преданиям, из тех камней, которые циклоп Полифем бросал в корабли Улисса.

Ни в каких других ландшафтных областях земного шара нет такого количества названий мест («чертова» стена, «дьяволово» ущелье), как в вулканических. Многие местные географические названия таких районов вулканизма, как Камчатка и Курильские острова, отражают следы совсем недавних культов, идолопоклонения, связанного со страхом перед деятельностью вулканов.

Особенно широко обожествление вулканов распространено среди жителей Юго-Восточной Азии, Центральной и Южной Америк, где разрушительные последствия вулканической деятельности были особенно сильными.

На острове Ява вулкан Семеру посвящен древними жителями Шиве — богу разрушения, а вулкан Сумбанг считается «гвоздем, которым Ява прикреплена к Земле». Совсем недавно жители Явы и Мексики почитали вулканы как божества, требующие даже и человеческих жертвоприношений. У населения Новой Зеландии считалось, что вулкан Тонгариро является единственным местом, достойным принимать тела прославившихся предводителей племени. Погибших воинов бросали в кратер, где, как считалось, они будут находиться «в лоне богов».

Примеры подобного религиозного отношения к вулканам и истолкования причин вулканических извержений, конечно, несравнимо многочисленнее приведенных. И в этой связи особенно интересно и важно отметить, что уже в древности, к которой восходит создание религиозных мифов и легенд, были ученые, первые «вулканологи», которые видели в этих явлениях процесс, отражающий естественную жизнь Земли, и давали им материалистические объяснения.

Эмпедокл Агригентский за 450 лет до нашей эры связывал вулканизм и горообразование с землетрясениями, причину которых он видел в «центральной огне». Греческий историк и географ Страбон видел причину горообразования в напоре газов и паров, выделяющихся при вулканических извержениях.

Рассказывая о проявлениях вулканизма, мы вольно или невольно все время связываем эти явления с судьбой человека. Это не случайно. Более того, не боясь преувеличения, можно утверждать, что не только катастрофы в судьбах отдельных городов, районов, а возможно, и стран (например, Атлантида), но и вся история человечества, история возникновения, развития и эволюции материальных культур и производительных сил по крайней мере в каменном, меднокаменном, бронзовом и античном веках в той или иной мере связана с вулканами, с результатами вулканической и поствулканической деятельности геологического настоящего и прошлого. Вместе с вулканическим пеплом тогда люди получали естественные минеральные удобрения (вулканические соли). Именно это плодородие во многом определяло привязанности человека к легко обрабатываемым землям вулканических областей (особенно в Юго-Восточной Азии), несмотря на таящуюся опасность для жизни.

### Самые опасные вулканы мира

10. Мауна-Лоа, Гавайи. Высота вершины над уровнем моря: 4169 метров Последнее извержение: 1984 г.

9. Таль, Филиппины. Высота вершины над уровнем моря: 311 метров Последнее извержение: 1965 г.

8. Улавун, Папуа — Новая Гвинея. Высота вершины над уровнем моря: 2334 метров Последнее извержение: 2013 г.

### Литература:

1. Баранов П.Н. Общая геология XXI века Издание: НГУ, Днепрпетровск, 2013 г., 216 стр., УДК: 551.1/.4
2. Испепеляющая красота: вулканы и вулканологи» Павел Плечов Название сайта Полит.ру
3. <http://www.polit.ru/article/2011/03/14/plechov/>

7. Ньирагонго, Демократическая Республика Конго. Высота вершины над уровнем моря: 3470 метров Последнее извержение: 2011 г.

6. Мерапи, Индонезия. Высота вершины над уровнем моря: 2930 метров Последнее извержение: 2010 г.

5. Галерас, Колумбия. Высота вершины над уровнем моря: 4276 метров Последнее извержение: 2010 г.

4. Сакурадзима, Япония. Высота вершины над уровнем моря: 1117 метров Последнее извержение: 2015 г.

3. Попокатепетль, Мексика. Высота вершины над уровнем моря: 5426 метров Последнее извержение: 1519 г.

2. Везувий, Италия. Высота вершины над уровнем моря: 1281 метров Последнее извержение: 1944 г.

1. Йеллоустонский национальный парк, США. Последнее известное мощное извержение супервулкана произошло в Йеллоустоне 640000 лет назад.

**Заключение:** мы уже не приписываем извержения вулканов, к прихотям сердитых богов. Но мы испытываем к вулканам глубокое уважение, как делали наши предки, или как должны были делать. Мы должны охранять людей, которые живут в пределах радиусов их взрыва. Величина повреждений от вулканов может быть колоссальной, но вулканы являются неотъемлемой частью нашей геологии.

Лучшие геологи исследуют активные вулканы, они имеют очень мощное оборудование. Тем самым они иногда всё же могут предсказать их взрывы и защитить крупнейшие центры расселения людей поблизости.

## ЭКОЛОГИЯ

### Определение годовых потерь осетровых от негативного воздействия дноуглубительных работ в Каспийском заливе Каспийского моря

Афромеев Андрей Сергеевич, магистрант  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

*Проведено сравнение годовых потерь осетровых от негативного воздействия двух земснарядов с разным объемом производства и установленным оборудованием.*

**Ключевые слова:** дноуглубление, осетровые, зоны воздействия, грейферный земснаряд

### Annual losses of sturgeon fish from negative impact in Krasnovodsky gulf of Caspian sea

A. S. Afromeev

*A comparison of the annual losses of sturgeon fish from improvement works using 2 clamshell dredgers with different capacity and equipment.*

**Keywords:** Improvement works, sturgeon fish, zone of influence, clamshell dredger

Под дноуглубительными работами понимается вид антропогенной деятельности в прибрежной зоне морских, эстуарных и пресноводных водоёмов и водотоков (реки, каналы), связанный с осуществлением дреджинга [1].

Воздействие дноуглубительных работ на биологические сообщества может быть разделено на два основных типа:

- прямые воздействия, вызванные непосредственно дреджинговыми операциями;
- не прямые воздействия, вызванные выделением в водную среду химических веществ из извлечённых или депонированных отложений, изменениями в гидрографическом режиме, а также изменениями, связанными с природопользованием в береговой зоне [2].

Наибольший ущерб биоресурсам наносят прямые воздействия (Перемещение, закапывание, ликвидация мест обитания). Данные виды воздействия относятся к кластеру экологически опасных «ландшафтно-биотопических воздействий» [3].

При долгосрочных работах не прямые воздействия также наносят ощутимый урон прибрежной зоне и биоресурсам в районе проведения работ

Изменение глубины места в районе проведения дреджинговых работ может быть столь значительным, что исходное биологическое сообщество на данном участке ПМЗ будет целиком уничтожено [4].

Пожалуй, самыми ценными и нуждающимися в защите, являются осетровые виды рыб, их популяция за последние 20 лет сократилась в 38,5 раз [5].

Первый мощный удар по поголовью осетровых был нанесен еще в советские времена. После строительства плотины Волгоградской ГЭС в конце 1950-х и зарегулирования стока Волги озимые формы русского осетра и белуги оказались отрезанными от своих нерестилищ. Их общая площадь в Волго-Каспийском бассейне сократилась более чем на 3000 гектаров. Естественные нерестилища осетра сохранились в пределах 20 процентов, севрюги — 60 процентов, белуги — 8 процентов [6].

Однако значение Каспия в современной экономике таких стран, как Россия, Туркмения, Азербайджан является очень большим и зачастую при выборе между получением доходов от строительной и нефтегазовой деятельности и вопросами экологии выбирается первое [7].

Поэтому одна из основных задач инженеров, занимающихся дреджингом в Каспийском море — не полно-

стью остановить загрязнение водной среды на разрабатываемом объекте, а хотя бы минимизировать воздействие на окружающую среду и препятствовать полному уничтожению ценных образцов флоры и фауны.

Целью данной работы является определение годовых потерь осетровых от дноуглубительных работ в акватории Красноводского залива Каспийского моря

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Произвести расчет годовых потерь осетровых на разрабатываемом участке, используя земснаряды S2500 и S3000.
2. Провести анализ результатов.

**Методы и объекты исследования**

Работы производятся на расстоянии в 2 км от города Туркменбаши.

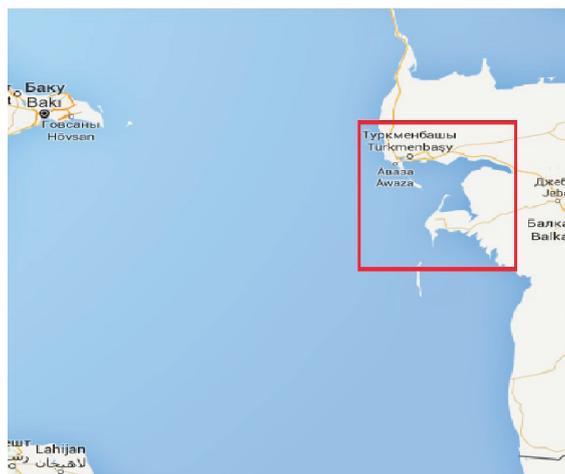


Рис. 1. Фрагмент физической карты Каспийского моря

Мангышлакский порог отделяет Северный Каспий от Среднего. Средний Каспий, в состав которого включается Красноводский залив, достаточно глубоководный, глубина воды в Дербентской впадине достигает 788 метров, при этом средняя глубина равна 13–15 м [8].

Испарение воды с поверхности Каспийского моря — около 1000 миллиметров в год. Среднегодовая скорость ветра составляет 3–7 метра в секунду, в розе ветров пре-

обладают северные ветра. Течение, преимущественно, северное [9].

Непосредственно в Красноводском заливе находится от 350–400 тонн осетровых и их число с каждым годом уменьшается [10].

Формула потери заданных биоресурсов с учетом длительности негативного воздействия:

$$N = \sum B_i * S * d * \Theta * 10^{-3}, \tag{1}$$

Таблица 1. Основные параметры проведения работ грейферными земснарядами S2500 и S3500

	d, %	L, км	W, км
S2500	100	3,0	0,3
	50	6	0,5
	10	9	0,9
S3500	50	6	0.5
	10	9	0.9

где d — степень негативного воздействия на организмы,%; L — длина разрабатываемого дна, км; W — ширина разрабатываемого дна, км; D — глубина, м;

Таблица 2. Продолжительность проведения работ для ГЗ

T, г	t, мес
1	6

где T — общее время продолжительности работ, г; t — продолжительность проведения дноуглубительных работ, мес;

Таблица 3. Биологические показатели ихтиофауны.

Море	Виды	$B_i$ , кг/км <sup>2</sup>
Красноводский залив Каспийского моря	Белуга	300
	Осетр	150
	Севрюга	18

где  $B_i$  — средняя биомасса ихтиофауны по видам, кг/км<sup>2</sup>

$N$  — потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;

$B_i$  — биомасса каждого из обитающих в данном водном объекте видов, которые используются или могут быть использованы в целях рыболовства и/или аквакультуры, г/м<sup>2</sup>, кг/км<sup>2</sup>;

$S$  — площадь водного объекта рыбохозяйственного значения (или его части), утрачивающего рыбохозяйственное значение, м<sup>2</sup>, км<sup>2</sup>, га;

$d$  — степень воздействия, или доля количества (биомассы) гибнущих водных биоресурсов от их общего количества, в долях единицы.

$\Theta$  — величина повышающего коэффициента где

$$\Theta = T + \Sigma K_{B(t=i)}, \quad (2)$$

$T$  — показатель длительности негативного воздействия (определяется в долях года, принятого за единицу, как отношение сут./365);

$\Sigma K_{B(t=i)}$  — коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов, определяемый как  $\Sigma K_{t=i} = 0,5i$ , в равных долях года (сут./365)

$i$  = возраст достижения промысловых значений (30 — белуга, 15 — осетр)

В Красноводском заливе широко представлены Осетровые виды рыб, следовательно, это наиболее затронутый в результате дноуглубительной деятельности биоресурс.

По формуле (1) вычисляем потери экземпляров находящихся в акватории Красноводского залива при разной степени воздействия.

**1. Годовые потери водных биоресурсов в зоне со 100 процентной степенью воздействия ( $d=100\%$ ) от проведения работ грейферным земснарядом (S2500).**

$$S_{100} = L_{100} * W_{100}$$

$$S_{100} = 3,0 * 0,3 = 0,90 \text{ км}^2 = 0,9 \text{ км}^2$$

Годовые потери белуги:

$$N = B_i * S_{100} * d_n * \Theta * 10^{-3}$$

$$\Theta = 0,5 + 0,5 * i1 = 15,5$$

$$N = 350 * 0,90 * 1 * 15,5 = 4952 \text{ кг} = 4,95 \text{ т}$$

Годовые потери осетра:

$$N = B_i * S_{100} * d_n * \Theta * 10^{-3}$$

$$\Theta = 0,5 + 0,5 * i2 = 8$$

$$N = 250 * 0,90 * 1 * 8 = 1853,12 \text{ кг} = 1,85 \text{ т}$$

**2. Годовые потери водных биоресурсов в зоне с 50 процентной степенью воздействия ( $d=50\%$ ) от проведения работ грейферным земснарядом (S2500).**

$$S_{50} = L_{50} * W_{50} - S_{100}$$

$$S_{50} = 6 * 0,5 - 0,90 = 2,1 \text{ км}^2 = 2,1 \text{ км}^2$$

Годовые потери белуги:

$$N = B_i * S_{50} * d_n * \Theta * 10^{-3}$$

$$\Theta = 0,5 + 0,5 * i1 = 15,5$$

$$N = 350 * 2,1 * 0,5 * 15,5 = 5643 \text{ кг} = 5,64 \text{ т}$$

Годовые потери осетра:

$$N = B_i * S_{50} * d_n * \Theta * 10^{-3}$$

$$\Theta = 0,5 + 0,5 * i2 = 8$$

$$N = 250 * 2,1 * 0,5 * 8 = 1979,68 \text{ кг} = 1,97 \text{ т}$$

**Годовые потери водных биоресурсов в зоне с 10 процентной степенью воздействия ( $d=10\%$ ) от проведения работ грейферным земснарядом (S2500).**

$$S_{10} = L_{10} * W_{10} - S_{50} - S_{100}$$

$$S_{10} = 9 * 0,8 - 2,09 - 0,91 = 4,21 \text{ км}^2 = 4,2 \text{ км}^2$$

Годовые потери белуги:

$$N = B_i * S_{10} * d_n * \Theta * 10^{-3}$$

$$\Theta = 0,5 + 0,5 * i1 = 15,5$$

$$N = 350 * 4,21 * 0,1 * 15,5 = 2283,92 \text{ кг} = 2,3 \text{ т}$$

Годовые потери осетра:

$$N = B_i * S_{10} * d_n * \Theta * 10^{-3}$$

$$\Theta = 0,5 + 0,5 * i2 = 8$$

$$N = 250 * 4,21 * 0,1 * 8 = 754,68 \text{ кг} = 0,75 \text{ т}$$

При проведении работ ГЗ S3500 с экологическим ковшом уменьшается объем воздействий и меняется характер воздействия [11].

Годовые потери водных биоресурсов в зоне со 50 процентной степенью воздействия (d=50%) от проведения работ грейферным земснарядом(S3500).

$$S_{10} = 3\text{км}^2$$

Годовые потери белуги:

$$\Theta = 0.5 + 0.5 \cdot i_1 = 15.5$$

$$N = 350 \cdot 3 \cdot 0.5 \cdot 15.5 = 8130\text{кг} = 8,13\text{т}$$

Годовые потери осетра:

$$\Theta = 0.5 + 0.5 \cdot i_2 = 8$$

$$N = 250 \cdot 3 \cdot 0.5 \cdot 8 = 2700\text{кг} = 2.7\text{т}$$

Годовые потери водных биоресурсов в зоне с 10 процентной степенью воздействия (d=10%) от проведения работ грейферным земснарядом(S3500).

$$S_{10} = 6\text{км}^2$$

Годовые потери белуги:

$$N = B_i \cdot S_{10} \cdot d_n \cdot \Theta \cdot 10^{-3}$$

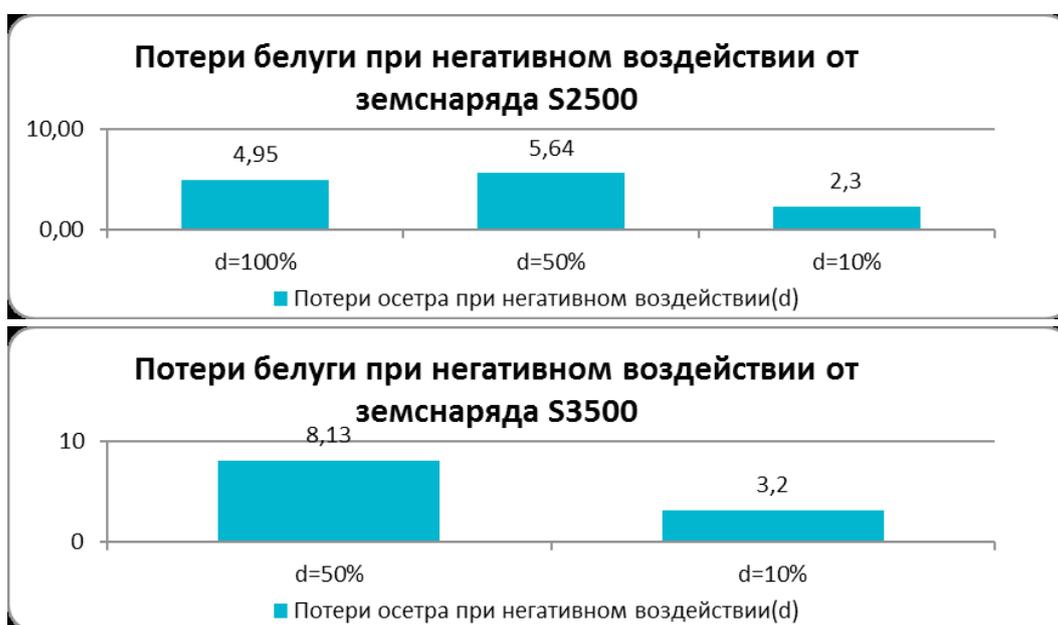


Рис. 2. Диаграммы потерь белуги

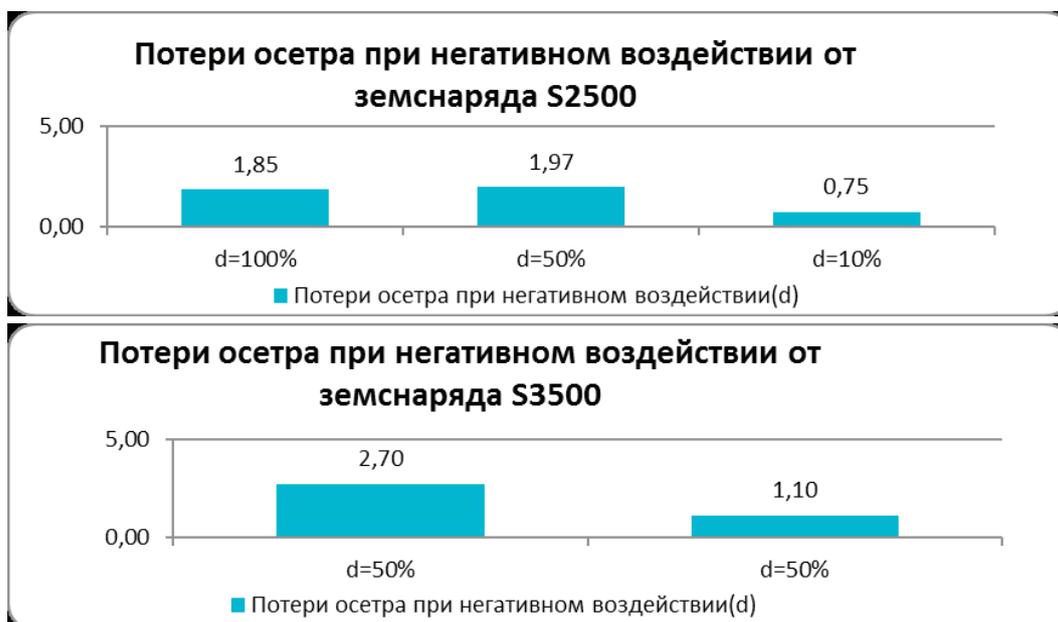


Рис. 3. Диаграммы потерь осетра

$$\Theta = 0.5 + 0.5 * i1 = 15.5$$

$$N = 350 * 6 * 0.1 * 15.5 = 3255 \text{ кг} = 3,2 \text{ т}$$

Годовые потери осетра:

$$N = B_i * S_{10} * d_n * \Theta * 10^{-3}$$

$$\Theta = 0.5 + 0.5 * i2 = 8$$

$$N = 250 * 6 * 0.1 * 8 = 1100 \text{ кг} = 1,1 \text{ т}$$

### Результаты и их обсуждение

Исходя из расчета можно определить, что наибольшие потери от дноуглубительных работ земснарядом S2500 в акватории Каспийского моря несет белуга (13.87 т в год).

Исходя из (рис. 2 и рис. 3) делаем вывод, что наибольшие потери при использовании ГЗ S2500 приходится на зону с 50 процентным воздействием ( $d=50\%$ ). Немного меньше потери в 100% зоне воздействия, в этих двух случаях происходит 100% смертность рыбы.

Наименьшая смертность рыбы при использовании ГЗ S2500 наблюдается в зоне с 10 процентным воздействием ( $d=10\%$ ), это обусловлено уменьшением шлейфа мут-

ности от дноуглубительных работ, а также наименьшим загрязнением зоны вредными веществами.

При работе ГЗ S3500 наибольшая потеря как белуги, так и осетра происходит в 50% зоне воздействия ( $d=50\%$ )

Потери осетровых от использования ГЗ S2500 выше, чем от ГЗ S3500

13.87 т./год у белуги и 4.57 т./год у осетра против 11.3 т./год у белуги и 3.8 т./год у осетра.

### Заключение

В результате дноуглубительных работ происходит гибель почти 20 тонн осетровых рыб в год, при использовании ГЗ S2500 и 15 тонн рыбы при использовании ГЗ S3500, принимая во внимание тот факт, что представленные в работе виды являются редкими (всего 150–200 тонн осетровых непосредственно в Красноводском заливе Каспийского моря), можно сделать вывод, что производимые работы наносят значительный ущерб для осетровых.

Поэтому для минимизации ущерба от проведения работ грейферным земснарядом есть смысл применять:

ГЗ большего объема (S3500) с «экологическим ковшом», оборудованным системой стабилизации.

Литература:

1. Бровко П. Ф. Основы береговедения / П. Ф. Бровко, В. И. Лымарев. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1997. С.112.
2. Петров К. М. Ландшафтно-экологический подход к рациональному берегопользованию. В 2 т. Т 1 / К. М. Петров // Основные концепции современного берегопользования. СПб: Изд-во РГГМУ, 2009. С. 94.
3. Погребов В. Б. Экологический мониторинг береговой зоны. В 2 т.. 1 / Погребов, М. Б. Шилин // Основные концепции современного берегопользования. СПб: Изд-во РГГМУ, 2009. С. 95.
4. Федоров М. П. Прибрежные природно-технические системы: принципы формирования, устойчивость, экологическая безопасность. В 2 т. Т. 2 / М. П. Федоров, М. Б. Шилин // Основные концепции современного берегопользования. СПб.: Изд-во РГГМУ, 2010. С. 42.
5. Богуцкая Н. Г., Насека А. М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. С.389.
6. Шилин М. Б. Экологическая безопасность дреджинга в современном мире / М. Б. Шилин, Д. А. Голубев // Гидротехническое строительство. 2010. № 3. С. 52–55.
7. Оценка экологического состояния отдельных районов Каспийского моря в 2008 году / СевероКаспийская дирекция по техническому обеспечению надзора на море. — Астрахань, 2009.
8. Каспийское море // Большая советская энциклопедия. М, 1969–1978. С.235.
9. А. А. Соколов. История развития гидрографической сети СССР и России // Гидрография СССР. Гидрометеоздат, 2007. С.86.
10. А. А. Соколов. История развития гидрографической сети СССР // Гидрография СССР и России. Гидрометеоздат, 2007. С.94.

## Экологическое состояние Кавказских Минеральных Вод на примере города-курорта Кисловодска

Вахрушкина Анна Владимировна, магистрант;  
 Южанинова Таисия Олеговна, магистрант;  
 Семин Евгений Геннадьевич, доктор технических наук, профессор;  
 Каменик Людмила Леонидовна, доктор экономических наук, профессор  
 Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

*Оценено экологическое состояние Кавказских Минеральных Вод на примере города-курорта Кисловодска, выявлены нарушения проведения экологического мониторинга, рассмотрены причины неблагоприятной экологической ситуации, приведены некоторые предложения по улучшению экологического фона данного района.*

**Ключевые слова:** экологическое состояние, Кавказские Минеральные Воды, город-курорт, экологический мониторинг, стационарный пост наблюдения, загрязнитель, источник загрязнения, метеорологический потенциал самоочищения атмосферы

## Ecological state of Caucasian mineral waters by the example of Kislovodsk

Vakhrushkina A. V.;  
 Yuzhaninova T. O.;  
 Semin E. G.;  
 Kamenik L. L.

*To evaluate the ecological state of the Caucasian Mineral Waters in the example of the resort city of Kislovodsk, revealed violations of environmental monitoring, examines the causes of the unfavorable ecological situation, are some suggestions to improve the environmental background of the area.*

**Keywords:** ecological condition, Caucasian Mineral Waters, resort town, environmental monitoring, stationary observation post, pollutant, pollution source, meteorological self-cleaning capacity of the atmosphere

Загрязнение окружающей среды — одна из самых важных и серьезных проблем развития нашей цивилизации. Экологическая обстановка и безопасность региона Кавказских Минеральных Вод является нашей общенациональной проблемой. Города-курорты КМВ имеют лечебно-оздоровительное назначение. А принципиальное отличие курорта от любого другого населенного пункта — благоприятная экологическая ситуация. На землях КМВ расположены минеральные воды, диагностические центры, клиники, санатории и т.д. Визитной карточкой КМВ являются горный ландшафт, леса и курортные парки, поэтому здесь отдыхают около 500 тысяч российских и зарубежных граждан. Курортный регион Российской Федерации — Кавказские Минеральные Воды не имеет аналогов ни в Европе, ни в Азии. Однако экологическая обстановка крайне неудовлетворительна из-за большого количества туристов, а туристические организации интересуются лишь коммерческой стороной и не планируют осуществлять затраты на сохранение окружающей среды.

### Цель и задачи работы

Цель — оценка экологического состояния района Кавказских Минеральных Вод на примере города-курорта Кисловодска.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- оценить уровень экологического мониторинга данного района;
- найти причины сложившейся неблагоприятной экологической ситуации района КМВ.

### Результаты и обсуждение

Главная задача — это сохранение кондиций минеральных вод — визитной карточки курортов КМВ, которую невозможно решить без чистой атмосферы, почв, рек и грунтовых вод. 28 декабря 2013 г. был принят федеральный закон № 406-ФЗ «О внесении изменений в федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях», города-курорты исключены из перечня особо охраняемых природных территорий. В последнее время это общая тенденция, наметившаяся в отношении курортных регионов. Но все же, до недавнего времени данный район имел статус ООПТ, а это означает, что города-курорты должны иметь какие-то «привилегии».

В РД 52.04.186–89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» сообщается, что число постов наблюдения за экологическим состоянием может быть увеличено в условиях сложного рельефа местности (что несомненно

имеется в данном регионе), а также при наличии на данной территории объектов, для которых чистота воздуха имеет первостепенное значение [1]. В регионе КМВ был проведен подсчет стационарных постов наблюдения за атмосферой, и результат оказался неутешительным, а именно,

в городах-курортах КМВ число СП не соответствует минимально необходимым требованиям (табл. 1). Более того, в некоторых городах они и вовсе отсутствуют или же расположены так, что с учетом розы ветров пост замеряет воздух, максимально лишенный примесей [2].

Таблица 1. Количество стационарных постов наблюдения за атмосферой на курортах КМВ

Город КМВ	Площадь, км <sup>2</sup>	Население, тыс. чел.	Плотность населения, чел/км <sup>2</sup>	Кол-во СП	Минимально требуемое кол-во СП
Кисловодск	72	136,761	1899,46	1	2–3
Ессентуки	50	103,093	2061,86	отсут.	2–3
Железноводск	93	52,509	563,82	отсут.	2–3
Пятигорск	97	214,123	2207,45	1	3–5

Почему же курорты КМВ были выведены из статуса особо охраняемых территорий?

Статус ООПТ влечет за собой различные мероприятия, такие как:

- создание нормативно-правовой базы, которая была бы разработана специально для данных территорий;
- расширение сети мониторинга;
- проведение регулярного системного анализа экологического состояния всех природных сред;
- мониторинг здоровья населения.

Все это требует значительных материальных вложений, а вывод городов-курортов из статуса ООПТ не влечет за собой абсолютно никаких затрат. Чтобы понять всю абсурдность ситуации, можно сказать, что в России таких курортов федерального значения всего 11, это составляет лишь 1% от общего количества всех российских городов.

Возьмем для детального исследования один из городов-курортов — город Кисловодск и рассмотрим, как осуществляется мониторинг окружающей среды в настоящее время.

**Атмосфера:** ставропольский центр гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ГУ СЦГМС) проводит регулярные наблюдения лишь на 1 станции. Данная станция расположена в городской зоне, и с учетом розы ветров замеряет воздух максимально лишенный примесей. Осуществляются замеры бензапирена, оксида азота, диоксида азота, взвешенных веществ, сажи, диоксида серы, растворимых сульфатов. Оксид углерода, формальдегид, озон, ароматические углеводороды, свинец, кадмий и другие тяжелые металлы не входят в число измеряемых поллютантов.

**Гидросфера:** единственный пост наблюдения расположен на р. Подкумок ниже г. Кисловодска. В 80-х годах была полностью ликвидирована сеть наблюдения за грунтовыми водами более чем из 40 скважин, поэтому с тех пор контроль гидродинамических и гидрохимических показателей на Кисловодском месторождении минеральных вод охватывает незначительную по площади зону вокруг источника Нарзан. По оставшимся на остальной территории единичным скважинам невозможно получить информативные данные.

**Зона аэрации:** на территории города Кисловодским филиалом Центра гигиены и эпидемиологии в Ставропольском крае один раз в год проводятся исследования почвы по микробиологическим и паразитологическим показателям. В 2003 году количество проб составило 205, в 2008—122, в 2011—18. Как можно заметить объемы исследования имеют тенденцию к уменьшению. С 2000 года отсутствует аккредитация на проведение исследований почвы на соли тяжелых металлов — ртути, кадмия и свинца.

**Результатом** целью проводимого на курорте Кисловодск мониторинга является демонстрация мнимого благополучия территории, для чего минимизируется число постов наблюдений, а оставшиеся единичные оборудуют как можно дальше от источников загрязнения [3].

Согласно районированию территории РФ по условиям рассеивания примесей и потенциалу загрязнения атмосферы (ПЗА) территория городов-курортов КМВ характеризуется повышенным потенциалом загрязнения атмосферы [4]. Для более детального уточнения потенциала загрязнения курортных городов РФ был рассчитан метеорологический потенциал самоочищения атмосферы (МПА), определяемый по формуле:

$$\text{МПА} = (P_{\text{ш}} + P_{\text{т}}) / (P_{\text{о}} + P_{\text{в}}) \quad (1)$$

где  $P_{\text{ш}}$  — повторяемость скоростей ветра 0–1 м/с;  $P_{\text{т}}$  — повторяемость дней с туманами;  $P_{\text{о}}$  — повторяемость дней с осадками > 0,5 мм;  $P_{\text{в}}$  — повторяемость скоростей ветра > 6 м/с [5].

В случае, если МПА меньше 1, то в рассматриваемый период времени создаются благоприятные условия для рассеивания примесей в атмосфере, если МПА больше 1 — преобладают процессы, способствующие накоплению вредных примесей. МПА города Кисловодск равен 2,04, что больше 1. Это значение соответствует крайне неблагоприятным условиям для самоочищения атмосферы и является максимальным из значений 30 рассматриваемых городов (рис. 1). Это связано с тем, что микроклимат Кисловодска крайне неблагоприятен для самоочищения атмосферы [6].

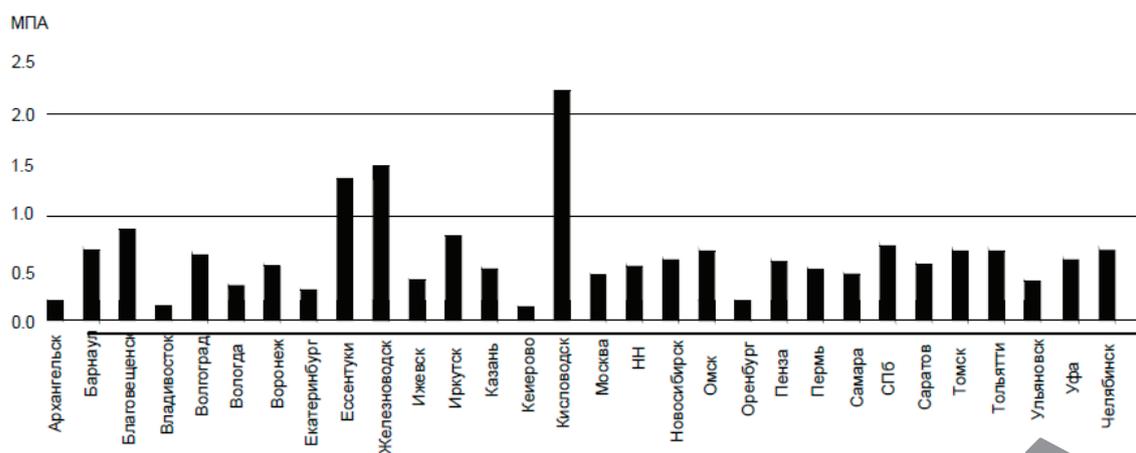


Рис. 1. Значения МПА в воздушной среде ряда городов РФ

Существует много причин столь неблагоприятной экологической ситуации:

1. Отмена закрытой прописки в г. Кисловодск.
2. Существенный прирост плотности населения (1979 г. — 100,9 тыс. чел., 2<sup>014</sup> г. — 136,8 тыс. чел.). [7, 8]
3. Выросла доля неканализованного жилого сектора. В 2010 г. селитебная зона была канализована лишь на 60%, при этом состояние существующих канализационных сетей крайне неудовлетворительное. Общая величина утечек составляет около 60 тыс. м<sup>3</sup>/сут, где в ряде мест превышены концентрации вредных веществ.
4. Неканализованный жилой фонд в основном приурочен к водоохранным зонам рек, куда и происходит сброс сточных вод. Часть сточных вод фильтруется в водоносные горизонты. [9]
5. Вдоль русел рек ведется масштабное строительство.
6. Имеется 13 объектов нефтепродуктообеспечения, склады ядохимикатов и удобрений, ТЭЦ, железная дорога общей протяженностью 1 км, лес в собственности зеленого хозяйства [10, 11].

Также были подняты архивные данные Кисловодского ОАО «Институт Гражданский проект», который проводит инженерно-геологические исследования под строительство за период 1967—1998 гг. По данным с 93 площадок в различных районах Кисловодска существует тенденция подтопления большинства районов города. Химический состав грунтовых вод претерпел существенные изменения. В ряде районов УГВ изменился от 10,5—7,3 м ниже поверхности земли до 0,5—1,3 м. Подъем УГВ способствовал засо-

лению грунтов и увеличению минерализации грунтовых вод. Мощность зоны аэрации сократилась в 3 раза [12].

### Заключение

На курорте такого уровня как город-курорт Кисловодск контроль за состоянием окружающей среды должен проводиться в полном объеме, охватывать как буферные, так и транспортные природные среды. Необходимо использовать методы биологического мониторинга, которые позволят получить интегральную оценку последствий воздействия комплекса всех внешних факторов на представителей живой природы. Например, наиболее информативным и оптимальным будет являться анализ изучения состояния здоровья детей, так как дети более привязаны к определенной территории, больше времени проводят вне дома, больше контактируют с внешней средой и лишены профессиональных воздействий и вредных привычек [13, 14].

### Выводы:

- количество стационарных постов не соответствует минимально необходимым требованиям, существующие единичные посты размещаются как можно дальше от мест загрязнения;
- не все природные среды охвачены мониторингом;
- имеется тенденция к снижению частоты замеров;
- происходит деградация всех природных сред, что влечет за собой рост заболеваемости населения при официальных данных о благополучии территории курорта.

### Литература:

1. РД 52.04.186—89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».
2. Рубисов Г. В. Проблемы энергоресурсопотребления и экологии. М.: изд-во Рос. Ака. Наук, 2002. 213 с.
3. Приказ МПР РФ от 15.06.2001 г. № 511 «Об утверждении Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды». М.: Минприроды РФ, 2001.
4. Данилевич Я. Б., Семин Е. Г. Комплексная переработка твердых бытовых отходов наиболее передовая технология / труды Рос. Муницип. Акад. СПб.: изд-во СПбГТУ, 2001. 218 с.

5. Кожевников Е. В. Комплексный подход решения проблемы обращений с твердыми бытовыми отходами // Техника и технология. 2004. №3(3). С. 45–50.
6. ГОСТ 30774–2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт опасности отходов. Основные требования.
7. Народная энциклопедия городов и регионов России «Мой город». Кисловодск.
8. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2013 года. — М.: Федеральная служба государственной статистики Росстат. 2013. — 528 с. (Табл. 33. Численность населения городских округов, муниципальных районов, городских и сельских поселений, городских населённых пунктов, сельских населённых пунктов).
9. Решение Думы города-курорта Кисловодск от 25.04.2007 № 39–37 «Об утверждении правил благоустройства и обеспечения чистоты и порядка в городе-курорте Кисловодске».
10. Лихачев Ю. М., Селиванова С. В., Галаев И. Н. Анализ и оценка зарубежного опыта обращения с твердыми бытовыми отходами // Комплексная переработка твердых бытовых отходов наиболее передовая технология. СПб.: СПбГТУ, 2001. С. 72–83.
11. Железнодорожные станции СССР. Справочник. — М., Транспорт, 1981.
12. Агафонов Н. Т., Когут А. Е., Литовка О. П. Региональная экологическая политика в новых экономических условиях. СПб.: ИСЭП РАН, 1994.
13. Бринчук М. М. Экологическое право. Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрист. 2005. 670 с.
14. Пучинина Т. Г. Основы экологического права. Учебное пособие. Красноярск: ИЦ КГУ. 1999. 139 с.

## Экологическая обстановка акватории Обводного канала

Гармашова Ирина Викторовна, кандидат биологических наук, доцент  
Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова (г. Санкт-Петербург)

Колоцей Елена Валерьевна, преподаватель;  
Дмитриева Екатерина Валерьевна, студент  
Петровский колледж (г. Санкт-Петербург)

Городские поверхностные воды испытывают постоянное антропогенное давление. Источником их загрязнения является хозяйственная деятельность человека.

Эксплуатация водных ресурсов городского водного хозяйства заключается в их изъятии для хозяйственно-питьевых нужд и использовании в технологических процессах воды. Поэтому проблема состояния акваторий рек и каналов, протекающих через территорию мегаполиса и принимающих на себя основное загрязнение, становится актуальной.

Объектом исследования был выбран Обводный канал, находящийся на территории промышленной зоны, и в течение всего времени своего существования служивший объектом для сброса промышленных, коммунально-бытовых, ливневых стоков [5]. Несмотря на закрытие ряда предприятий, активно работавших в советский период, в настоящее время вдоль набережной канала по-прежнему располагается большое количество промышленных объектов, в том числе ООО «Станке», занимающее территорию бывшего завода «Металлист» и производящее различные виды станков и оборудования, ООО ГСК «Красный треугольник» и ООО «Спецпластина», производящие и выпускающие резинотехнические изделия, ООО «Магнит плюс», выпускающее инструмент и оборудование для обработки металла на основе постоянных

магнитов, и ряд других предприятий. По сравнению с советским периодом, их мощность сравнительно невелика. Тем не менее, их работа оказывает воздействие на экологическую обстановку окружающей их территории, в том числе, на состояние вод Обводного канала.

Целью нашей работы являлось изучение отдельных показателей состояния поверхностных и донных вод Обводного канала. Для этого были поставлены следующие задачи:

1. Произвести анализ специальной литературы, связанной с исследованием акватории Обводного канала
2. Определить участок акватории Обводного канала, предназначенный для изучения
3. Произвести отбор проб на выбранном участке
4. Определить водородный показатель анализируемой пробы
5. Определить наличие содержания ионов хлора и меди в воде.

Для отбора проб был выбран отрезок канала протяженностью 3,35 км от Гутевского до Ново-Московского моста. Первый отбор проб был произведен поздней осенью, второй ранней весной после вскрытия вод канала ото льда. Для определения кислотности мы использовали рН-метр И-510с со стеклянным электродом.

Результаты анализа представлены в двух вариантах:

1. Результаты проб, отобранных поздней осенью
2. Результаты проб, отобранных ранней весной

Графическое изображение результатов отражено в таблице 1 и на диаграмме 1.

В соответствии с полученными результатами, наиболее высокие показатели pH поверхностных вод характерны для точек отбора, расположенных в районах Таракановского, Варшавского и Гутуевского мостов. Здесь их величина достигает более 9.0 (щелочные воды). Наименьший показатель был определен в пробе, отобранной в районе Ново-Калинкина моста — 7,62 (нейтральные воды). Для поверхностных вод остальных точек отбора характерна слабощелочная реакция.

В пробах, отобранных в средней и придонной толще вод, значения водородного показателя мало отличаются

от значений в поверхностных водах и колеблются в пределах 7,54—9,05, то есть имеют преимущественно слабощелочную реакцию среды.

Наибольший контраст между показателями проб, отобранных в различных толщах вод, наблюдается в районе Варшавского и Гутуевского мостов, но, тем не менее, реакция всех этих проб укладывается в категорию слабощелочных. По-видимому, превышение показателей в названных выше точках объясняется тем, что в воду могут попадать вещества, повышающие щелочность среды. На протяжении обводного канала есть различные автомобильные мойки и шиномонтажные центры, которые утилизируют использованную воду через канализацию. Вероятно, небольшая часть воды попадает в канал в обход канализации.

Таблица 1. Значения водородного показателя в точках отбора

Точка отбора	Поверхностные воды		Средние воды		Донные воды	
	1 отбор (осень)	2 отбор (весна)	1 отбор (осень)	2 отбор (весна)	1 отбор (осень)	2 отбор (весна)
1. Ново-Московский мост	8,04	7,49	8,05	7,50	8,04	7,49
2. Варшавский мост	8,99	7,37	8,53	7,37	9,13	7,39
3. Балтийский мост	8,50	7,50	8,26	7,46	8,25	7,45
4. Краснооктябрьский мост	8,39	7,34	8,40	7,35	8,38	7,34
5. Таракановский мост	9,05	7,43	9,03	7,40	9,05	7,43
6. Борисов мост	8,86	7,46	8,79	7,49	8,86	7,47
7. Ново-Калинкин мост	7,62	7,24	7,68	7,32	7,86	7,25
8. Мост Степана-Разина	8,58	7,08	8,50	7,32	8,28	7,26
9. Гутуевский мост	8,99	7,05	7,54	7,15	7,53	7,23

Сравнение водородного показателя проб 1 отбора

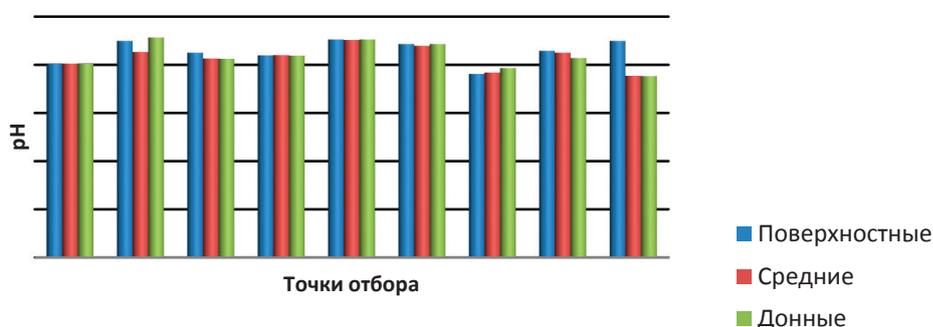


Рис. 1. Диаграмма сравнения водородного показателя в точках первого отбора проб

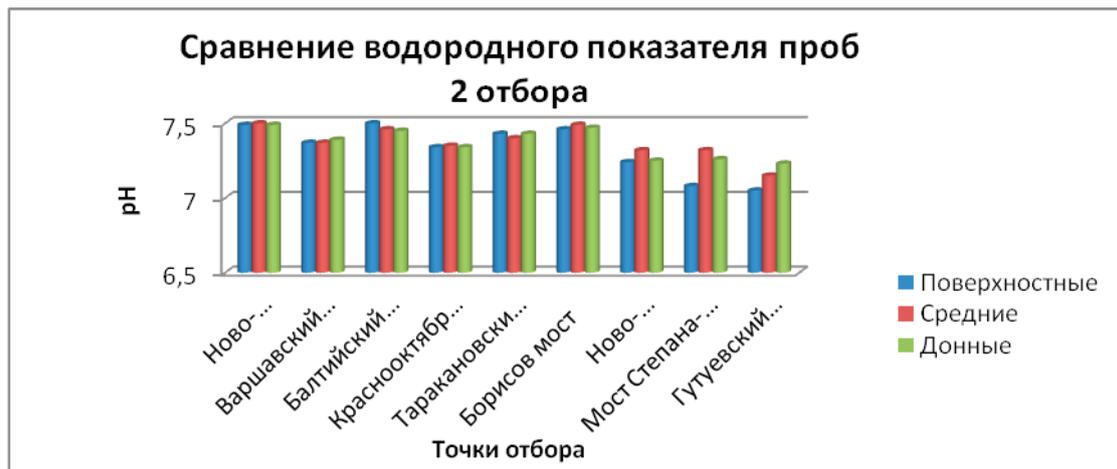


Рис. 2. Диаграмма сравнения водородного показателя в точках второго отбора проб

В свою очередь, результаты второго отбора проб, представленные на рисунке 2, значительно отличаются от результатов первого отбора. Измеренные показатели не выходят за пределы нейтральных величин и колеблются в пределах 6,5–7,5. Тем не менее, следует выделить пробы, отобранные близ Ново-Московского, Балтийского, Таракановского, и Борисова мостов, так как их водородный показатель находится вблизи 7,5, то есть в районе точки, за пределами которой реакция воды считается слабощелочной. Самые низкие показатели наблюдаются в точках, расположенных в районе Ново-Калинкина моста, моста Степана-Разина и Гутуевского моста.

Так как щелочность воды зависит от окружающей среды, то можно сделать вывод, что водородный показатель от Ново-Московского до Борисова мостов выше из-за попадания в канал использованной воды. Сбрасывать использованную воду, по-видимому, могут автомобильные мойки, различные шиномонтажные центры, заводы и другие предприятия, расположенные на данном отрезке. Но щелочность воды в данном случае скорее всего, определяется сбросами автомобильных моек, так как автомойки, чаще всего не оборудованы водоочистительными сооружениями. Анализируя полученные результаты второго отбора проб можно сделать предположение, что весной водородный по-

казатель ниже, поскольку в холодное время года автомобильными мойками пользуются реже. Но с наступлением весны водородный показатель растет, т.к. потребность в мытье автомобиля резко увеличивается.

Важным показателем для определения состояния качества воды является определение количества содержащихся в ней ионов хлора. Хлорирование воды, как средство обеззараживания, пришло в Россию в 1908 году. Хлор использует большинство водопроводных станций, поскольку что этот метод эффективен и доступен. Однако хлор и хлоросодержащие соединения обладают высокой токсичностью, что требует повышенных требований к технике безопасности при работе с активным хлором [5]. Сбросы хлора и его соединений в окружающую среду обусловили высокую экологическую опасность. Так же хлор обладает высокой коррозионной активностью.

В 2009 году ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» отказался от использования хлора в целях обеззараживания воды. От самого хлора так и не отказались, а лишь стали использовать хлорид натрия [2].

В рамках нашей работы мы проверили наличие осевшего хлора в воде Обводного канала. Для определения показателя мы использовали титриметрический метод анализа.

Таблица 2. Результаты титриметрических измерений первого отбора

№ Пробы	смСмоль/л	мСмг/л
1. Ново-Московский мост	0,0026	4,615
2. Варшавский мост	0,003	5,325
3. Балтийский мост	0,0035	6,2125
4. Краснооктябрьский мост	0,005	8,875
5. Таракановский мост	0,0089	15,7975
6. Борисов мост	0,0075	13,3125
7. Ново-Калинкин мост	0,0071	12,6025
8. Мост Степана-Разина	0,0058	10,295
9. Гутуевский мост	0,0042	7,455

Таблица 3. Результаты титриметрических измерений второго отбора

№ Пробы	смClмоль/л	мClмг/л
1. Ново-Московский мост	0,0413	73,3075
2. Варшавский мост	0,0486	86,265
3. Балтийский мост	0,09	159,75
4. Краснооктябрьский мост	0,2133	378,6075
5. Таракановский мост	0,9633	1709,8575
6. Борисов мост	0,84	1491
7. Ново-Калинкин мост	0,5866	1041,215
8. Мост Степана-Разина	0,48	852
9. Гутуевский мост	0,0696	123,54

Результаты титрования представлены в таблицах 2 и 3.

Согласно документальным данным, предельно допустимая концентрация (ПДК) хлора в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования составляет 350мг/л [1].

Во втором отборе максимальное значение наблюдается так же близ Таракановского моста (1709,8575 мг/л), что превышает ПДК в 4,88 раза. Повышенное содержание хлора, во-первых, связано с тем, что в зимнее время дороги посыпаются различными солями, которые при таянии снега и льда стекают в канал и оседают там. Из этого можно сделать вывод, что концентрация хлора будет значительно выше весной из-за таяния льда и попадания в воду канала солей, которыми посыпают дорогу для предотвращения скольжения дорожного покрова. А во-вторых, вероятно, это связано с работой ООО «Красный треугольник», расположенного близ точки отбора. Данное предприятие производит резино-технические изделия и использует хлор в своем технологическом цикле. Так же значительное превышение по содержанию хлора определяется в районе Борисова и Ново-Калинкина мостов. На данном отрезке набережной располагается несколько автозаправочных станций,

а также ООО «Станке», производящий различное машиностроительное оборудование, и, следовательно, использующий для нужд производства хлорорганические растворители и фреоны. Наиболее низкие показатели были определены в районе Ново-Московского, Варшавского и Краснооктябрьского, Гутуевского мостов. В этих точках результаты не превышают ПДК.

Из рисунка 3 следует, что результаты отбора проб ранней весной значительно выше результатов отбора, произведенных поздней осенью. При сравнении результатов обоих отборов с ПДК видно, что на отрезке до Краснооктябрьского моста полученные результаты не выходят за пределы ПДК. После указанной выше точки значения резко увеличиваются, превышая ПДК в районе Таракановского моста в 5 раз. Далее количество хлора в пробе уменьшается, что свидетельствует о том, что какая-то его часть оседает, а какая-то разбавляется водой по течению.

В наше время особое внимание уделяется мониторингу тяжелых металлов в городских районах, вблизи которых расположены промышленные предприятия.

Одним из таких металлов является медь. Этот элемент обладает большой токсичностью даже при малой куму-

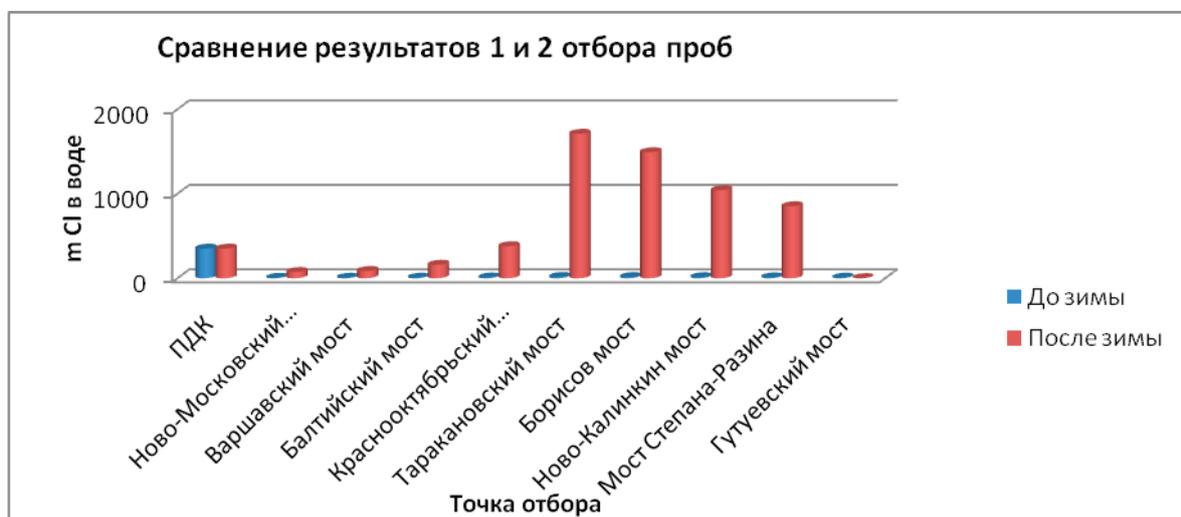


Рис. 3. Сравнение результатов первого и второго отбора с ПДК

ляции для живых организмов. ПДК в водных ресурсах составляет 0,1 мг/л.

Соединения меди широко используются в промышленности: в пиротехнике, в керамической промышленности, травлении стекла, при изготовлении красок, в сельском хозяйстве.

Пары металлической меди, образующиеся при получении различных сплавов, могут попасть в организм с вдыхаемым воздухом.

У здоровых людей достаточно редко встречается негативное воздействие на организм при потреблении меди с продуктами питания. Согласно данным ВОЗ суточная доза меди для взрослого человека составляет 30 мкг/кг массы тела. Зафиксированные случаи острого отравления медью через загрязненные напитки приводили к рас-

стройствам со стороны желудочно-кишечного тракта: боль в животе, тошнота, рвота и диарея. Согласно литературным данным, длительное употребление избыточного количества меди с продуктами питания может привести к повреждению печени, почечной недостаточности, коме и смерти [3, 4].

Доказано, что даже небольшие концентрации меди при использовании медного купороса для борьбы с водорослями в прудах и озерах могут быть вредны для рыб и водных организмов. [3, 4].

На основе вышеизложенного и доступности оборудования и материалов, мы определяли медь на объекте нашего исследования.

Результаты титриметрических измерений содержания ионов меди в Обводном канале представлены в таблице 4.

Таблица 4. Содержание ионов меди в водных ресурсах Обводного канала

Название моста	$V_{Na_2S_2O_3}$			mCu мг/л		
	Поверхностные	Средние	Донные	Поверхностные	Средние	Донные
1. Ново-Московский мост	8,8	8,7	8,8	6,9	6,9	7,0
2. Варшавский мост	8,9	9,6	9,2	7,0	7,6	7,3
3. Балтийский мост	8,5	8,1	8,4	6,7	6,4	6,6
4. Краснооктябрьский мост	8,4	8,2	8,3	6,6	6,5	6,5
5. Таракановский мост	8,5	8,3	8,4	6,7	6,6	6,6
6. Борисов мост	8,8	9,0	8,9	6,9	7,1	7,0
7. Ново-Калинкин мост	9,0	8,6	8,3	7,1	6,8	6,6
8. Мост Степана-Разина	7,9	8,1	8,5	6,2	6,4	6,7
9. Гутуев мост	8,3	8,6	8,5	6,6	6,8	6,7

По таблице 4 видно, что в поверхностных, средних и донных водах наблюдается значительное превышение ПДК в среднем в 6 раз. Так как данные результаты требуют подтверждения, были произведены математические расчеты для определения степени достоверности погрешности, которые подтвердили полученные данные.

На диаграмме наглядно видно, насколько значительно превышает величину ПДК содержание меди в воде на исследуемом отрезке Обводного канала. Наиболее высокие значения наблюдаются в районах Варшавского, Ново-Московского и Борисова мостов. Так же следует отметить, что в большинстве точек отбора макси-

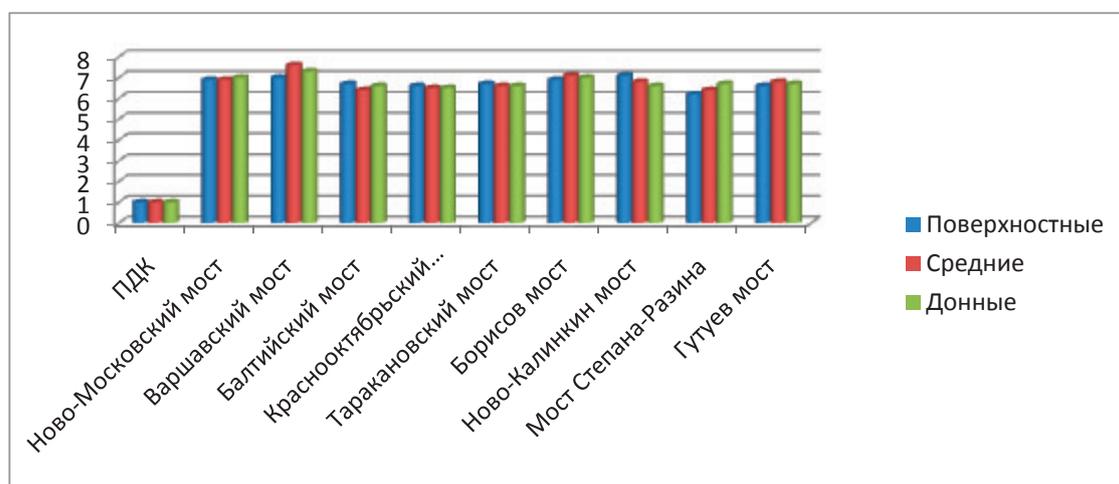


Рис. 4. Диаграмма концентрации ионов меди в Обводном канале

мальные значения характерны для донных вод. Основными источниками ионов данного металла в сточной воде являются гальванические цеха и участки, имеющиеся почти на всех машиностроительных и приборостроительных предприятиях. Как раз именно недалеко от Об-

водного канала есть Муромский завод трубопроводной арматуры, оттуда может сбрасываться значительное количество меди и медных соединений. Следовательно, высокий уровень содержания в воде свидетельствует о загрязнении.

#### Литература:

1. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде, водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.1315–03
2. «Водоканал Петербурга» отказался от хлора. Жить стало немного безопаснее // Город 812 [сайт]. Режим доступа <http://www.online812.ru>
3. Куклин В. Н. и др. Токсикологическая химия. Часть 1. Токсические вещества изолируемые из биологического материала методами минерализации. — СПб.: Изд-во СПХФА, 2011. — 64с
4. Медный купорос//МЕТАЛЛХИМЭНЕРГО [сайт]. Режим доступа <http://babbits.ru>
5. Обводный канал//Лоцман Путешествий [сайт]. Режим доступа <http://www.spb-guide.ru>

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

### Агроэкологические особенности использования минеральных удобрений в почве

Асатов Сайиткул Рахимбердиевич, старший преподаватель;  
Каримов Эркин Кодирович, старший преподаватель;  
Фармонов Низом Косимович, студент  
Бухарский филиал Ташкентского института ирригации и мелиорации (Узбекистан)

*Огромное значение приобретает минимизация применения удобрений и обработки земли в условиях орошаемого земледелия, не только в Узбекистане, но и в странах Центральной Азии, требующие агроэкологических решений данной проблемы. Внесение научно необоснованных высокодозированных азотных удобрений, в виде нитратного азота, который легко растворяется в поливных водах и ведёт к загрязнению окружающей среды. Актуальной задачей является изучение агроэкологических аспектов разработки эффективных методов применения минеральных азотных удобрений.*

**Ключевые слова:** применение удобрений, луговые почвы, минимизация обработки почвы, азотные минеральные удобрения, агроэкология, ингибиторы, экономичные способы применения азотных удобрений, окружающая среда, ирригационная эрозия, коэффициент применения азотных удобрений

Чистота окружающей среды и улучшение экологии является требованием развития общества. Что ставит перед учеными серьёзные задачи для научных исследований. На сегодняшний день, в системе интенсивного ведения хозяйства и особенно развития фермерства, возрастает роль таких важных агроэкологических мероприятий как: минимизация обработки орошаемых земель, применение и повышение эффективности экономичных методов внесения минеральных удобрений. Такие исследования проводятся рядом научно-исследовательских институтов в полевых условиях.

За прошедшее время, в результате научно-технической революции и связанным с ней ростом производства химической промышленности был нанесен огромный вред окружающей среде. Об этом свидетельствует загрязнение питьевой воды, мирового океана, атмосфера Земного шара, нарушение травяного покрова под воздействием различных факторов, резкое уменьшение плодородия почв, исчезновение флоры и фауны, в том числе уменьшение количества дождевых червей на посеваемых землях, в общем все говорит о том, что над биоразнообразием растительного и животного мира нависла большая угроза, которая требует скорейшего всестороннего экологического решения. Наша земля с плодородной почвой, чистой водой, а также воздух, который является неотъемлемой частью атмосферы, неустанно загрязняются под воздействием антропогенных факторов.

По данным научной литературы, превышение нитратного азота на 40–50 мг/л в составе питьевой воды, вредно. Иногда содержание нитратного азота в составе питьевой воды превышает норму. Частое применение азотных удобрений приводит к повышенному содержанию данного удобрения в овощах и бахчевых культурах, что приводит к вреду для здоровья людей. Увеличение доли нитратов в луговых культурах ведет к вреду для здоровья животных. В хлопководстве при анализе состав грунтовых вод было обнаружено 200 мг/л нитрата. В результате полива грунтовые воды расположенные на 1–3 м глубины от поверхности земли, нитраты перемешаются в подземные воды. Чтобы промыть нитраты у гидроморфных почв, зимой необходимо провести промывные работы [1]. В таких почвах нельзя пользоваться азотными удобрениями больше нормы. По мнению ученых: при намыве хлопковых полей грунтовой и оросительной водой, с каждого гектара промывает более 50 кг азота. В результате исследований найдены нитраты в нижних слоях почв, на 12 метровой глубине почвенного покрова обнаружены нитратные азоты в количестве 900–1200 кг на гектар. Из данного факта мы можем сделать вывод, что азотные удобрения могут пройти в подземные воды, перемешаться и повлиять на экологическую среду. По данным исследований ученых в составе арбузов и дынь, выращиваемых фермерами обнаружено количество нитратов больше определенной нормы, чем в составе других овощей.

В условиях поливного земледелия, в частности в нашей стране, наблюдается бессмысленная трата впусую мак-

симального количества минералов. В результате несовершенной системы орошения вся поливная вода вытекает в реки или в другие водоёмы.

Азотные удобрения в нитратной форме азота легко вымываются водой и загрязняют экологию. Вымывание нитратов значительно увеличивается ранней весной и поздней осенью, в условиях сухого климата нитраты выходят вверх по капиллярам земли после полива. В связи с этим, сроки внесения азотных удобрений играют огромное значение в земледелии. Обычно азот из состава нитратного азотных удобрений смывается быстрее, чем другие азотосодержащие удобрения.

В результате неправильного использования удобрения и неправильного полива максимальное количество нитратов вымывается и попадает в водные бассейны, что ведет к загрязнению экологии. Применение удобрений на основе научных агротехнических мероприятий создает возможность получения большого урожая без нанесения вреда окружающей среде. В среднеазиатских почвах могут быстро развиваться такие процессы как аммо-

нификация, нитрификация и денитрификация, что может привести к минерализации и исчезновению большей части азота [2]. Поэтому в последние годы большое внимание уделяется повышению эффективности использования азотных удобрений.

На примере различных растений было изучено соединение азотных удобрений с медленно действующими удобрениями и нитрифицирующими ингибиторами и были получены положительные результаты. Полевые исследования были проведены на примере хлопчатника, картофеля, кукурузы и пшеница. И были достигнуты ряд положительных результатов. Во-первых, за счет увеличения коэффициента использования азотных удобрений, доля удобрения уменьшается на 20–25%, во-вторых — урожайность посевов увеличилась на 18–30%; в-третьих — уменьшилась промывка азотных удобрений; в четвертых — уменьшился вред экологии, в пятых — появились условия для внедрения технологии минимизации обработки кукурузы в орошаемых землях страдающих ирригационной эрозией.

Литература:

1. А. Рамазанов и др. «Почвоведение и земледелие» Учебник. 2007.
2. Бабахуджаев И., Узиков П. «Почвоведение» Учебник. 1995.

## Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы разных типов телосложения в условиях Восточного Казахстана

Нурмуханбет Ерназар Оралбекулы, магистрант;  
Нургызы Куат Шайполлаулы, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Казахский национальный аграрный университет (г. Алматы)

*В статье приводятся результаты исследований бычков казахской белоголовой породы разных типов телосложения в условиях Восточного Казахстана. Сравнительное изучение показало, что бычки высокорослого типа, превосходили аналогов промежуточного и компактного типов по массе парной туши на 14,1 (5,8%) и 13,3 кг (5,4%). По химическому составу мышечной ткани результаты исследования показали, что мясо бычков III группы является лучшим по питательности и выше по калорийности, чем у бычков I и II групп.*

**Ключевые слова:** казахская белоголовая порода, высокорослый, промежуточный, компактный, предубойная живая масса, убойная масса, выход туши, выход сала, убойный выход

**В**ведение. Потребность населения в продуктах питания, можно удовлетворить лишь путем повышения продуктивности животных при одновременном улучшении условий кормления и содержания и совершенствования методов племенной работы, способствующей повышению генетического потенциала животных. При этом, создание благоприятных условий кормления и содержания, дает возможность повысить уровень продуктивности животных, до нужной кондиции используя, генотип животных в нужном направлении путем целенаправленной селекционной работой.

В настоящее время инновационные технологии производства говядины в мясном скотоводстве предъявляет новые требования к мясным породам крупного рогатого скота, связанные с повышением живой массы, обмускуленностью туши и уменьшением жираотложения при одновременном сохранении всех ценных качеств животных.

В этой связи одной из важных задач, наряду с технологией выращивания молодняка, является селекция, направленная на отбор животных по интенсивности роста и оплате корма приростом, позволяющая реализовать племенных бычков, проверенных по собственной продуктив-

ности, проявивших высокую энергию роста [1]. При этом основным вопросом в селекции по линиям является выявление в породе выдающихся быков-производителей и их широкое использование на больших массивах маточных стад с целью получения большого количества животных, сходных по продуктивным и экстерьерным качествам [2].

**Материалы и методы исследования.** Использовать метод изучения продуктивных качеств и биологических особенностей и произвести работу по общепринятым методам. Научно-производственный опыт проводился в К/Х «Багратион — 2» Уланского района, Восточно-Казахстанской области. Объектом исследований являлись животные казахской белоголовой породы разных типов телосложения. Учет и оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота являются важным зоотехническим мероприятием по совершенствованию существующих и созданию новых пород для производства высококачественной говядины.

Мясную продуктивность скота учитывают и оценивают как при жизни животных, так и после его убоя. Однако более объективную оценку мясной продуктивности скота можно сделать после его убоя. Вместе с этим отмечаем, что мясом принято называть тушу убитого животного, состоящую из мышц, сала, костей, соединительной ткани (хрящи, сухожилия). Туша же — это туловище животного без головы, шкуры, внутренностей, ног по пястным и плюсневым суставам и мясокостного хвоста.

Для оценки мясной продуктивности после убоя животных используют следующие показатели:

- масса туши парная и охлажденная;
- масса внутреннего сала
- убойная масса
- выход туши, внутреннего сала в процентах к предубойной живой массе;
- убойный выход

Морфологический состав туши определили содержанием в ней мякоти (мышечная ткань и сало), костей, соединительной ткани (хрящей и сухожилий). Применялись стандартные методы регламентированные действующей нормативно-технологической документацией:

- ГОСТ 5110—87 Крупный рогатый скот для убоя.
- ГОСТ 7269—79 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести.

— ГОСТ 18157—88: Продукты убоя скота.

Высокорослый тип характеризовался — высоконоготью и более длительным периодом роста и развития, компактный — укороченным туловищем и высокой скороспелостью. Промежуточный тип отличался относительно средними ногами и по телосложению занимал среднее положение и являлся основным в породе.

После отела коров, из полученного приплода были сформированы 3 группы бычков казахской белоголовой породы в зависимости от экстерьерного типа родителей, по 10 голов в каждой (I — высококорослый; II — промежуточный; III — компактный).

Мясная продуктивность — это количество и качество мясной продукции, получаемой при убое животных. Основными показателями мясной продуктивности скота — масса туши, убойный выход и качество туш. Чем больше масса туши, полученная за относительно короткий период роста животного, тем эффективнее и экономнее его выращивание.

Увеличение живой массы и изменение экстерьера животного происходит за счет роста костной, мышечной и жировой тканей. Поэтому, изучение только динамики живой массы и измерение статей не может в полной мере характеризовать особенности развития животного и не дает полного представления о количестве и качестве мясной продуктивности скота. Наиболее точно мясную продуктивность животных можно оценить только после их убоя по величине массы туши, убойной массы и убойному выходу [3].

В связи с этим, изучение мясной продуктивности и качества мяса, получаемые от бычков разных типов телосложения, путем проведения контрольного убоя, позволяет более достоверно оценить тот или иной тип.

**Результаты исследования.** Результаты контрольного убоя показали, что животным разного типов свойственны различные убойные качества (таблица 1).

Сравнительное изучение показало, что бычки высококорослого типа, превосходили аналогов промежуточного и компактного типов по массе парной туши на 14,1 (5,8%) и 13,3 кг (5,4%). В тоже время бычки компактного типа по выходу мяса сала и туши говядины несколько превышали аналогов из I и II групп. Убойный выход у них составил 59,8%. Им по этому показателю уступали аналоги

Таблица 1. Показатели контрольного убоя бычков разного типа в 18-месячном возрасте ( $\bar{X} \pm m_x$ )

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная живая масса, кг	460,6±2,37	441,3±2,68	432,6±3,04
Масса парной туши, кг	**257,6±1,67	243,5±2,02	244,3±2,07
Масса внутреннего сала, кг	13,3±0,03	11,9±0,07	*14,5±0,08
Убойная масса, кг	**270,9±0,70	255,4±2,01	258,8±2,22
Выход туши,%	55,9±0,06	55,2±0,17	56,5±0,13
Выход сала,%	2,88±0,81	2,70±1,01	*3,35±0,93
Убойный выход,%	58,8±0,03	57,8±0,15	59,8±0,12

\* — P>0,95; \*\* — P>0,99; — P>0,999

I и II групп соответственно на 1,0 и 2,0%. Это свидетельствует о том, что бычки компактного типа в более раннем возрасте откладывают жир.

При визуальной оценке туш подопытных бычков выявлено, что туши у них были более обмускулены в поясничной и спиной части, имели равномерный полив по всей поверхности, окорока хорошо выполнены.

**Морфологический состав полутуш. В оценке мясной продуктивности животных, важное значение имеет со-**

**отношение частей туши, так как различные части туши неодинаковы как по питательности, так и по морфологическому составу.**

Можно отнести и целый ряд работ по уяснению влияния различных факторов на состав туши, в частности, на соотношение между мясом и салом. Соотношение костной, мышечной и жировой тканей туши, является наиболее важным показателем в определении ценности животного как производителя мяса.

Таблица 2. Морфологический состав полутуш животных ( $X \pm m_x$ )

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса полутуши, кг	**125,3±1,67	118,4±2,02	119,8±2,07
Масса мякоти, кг	101,1±1,15	95,1±1,68	96,9±1,53
Выход мякоти,%	80,7±0,26	80,3±0,28	80,8±0,25
Масса костей, кг	21,2±0,57	20,2±0,42	20,0±0,61
Выход костей,%	16,9±0,20	17,1±0,16	16,7±0,22
Масса хрящей и сухожилий, кг	3,0±0,19	3,1±0,32	2,9±0,21
Выход хрящей и сухожилий,%	2,4±0,14	2,6±0,33	2,4±0,19
Индекс мясности	4,77±0,12	4,70±0,08	4,85±0,05

\* — P>0,95; \*\* — P>0,99; — P>0,999

Как видно из таблицы 2, все подопытные животные отличались высокой мясностью, между группами практически не имеется различие по относительному выходу мышечной ткани от туш. Так, с туш II группы получен минимальный относительный выход мякоти 80,3%, против 80,7% с туш I группы и 80,8% от туш III группы. Важный показатель, влияющий на индекс мясности, наименьший относительный выход с туши костной ткани у III группы и составляет 16,7%, против 17,1% с туши II группы и 16,9% с туши I группы. Относительный выход сухожилия был выше всех с туши II группы и составил 2,6%, против туш остальных групп.

Следовательно, наиболее лучшие соотношения съедобных и несъедобных частей туши оказались у бычков компактного и высокорослого типов. Эти данные подтверждаются вычисленными индексами мясности. Наибольший коэффициент мясности имели животные ком-

пактного типа. Этот показатель составил у животных I группы 4,77; II — 4,70; III — 4,85.

Результаты разделки полутуш на отдельные естественно-анатомические части показали, что наибольшая доля в туши приходится на спиннореберную и тазобедренную часть (таблица 3).

Из данных таблицы 3 видно, что выход шейной части составил у животных промежуточного типа — 9,7%, высокорослого — 9,5% и компактного — 9,4%. Выход плечелопаточной и поясничной части у бычков высокорослого типа составили 19,4% и 8,7%, что соответственно на 0,2% и 0,2% больше, чем у бычков компактного и на 0,3% и 0,0,1% чем, у бычков промежуточного типа. Наибольший выход спиннореберной части у животных I группы и составили 27,3%, что на 0,6% больше, чем у II группы и на 0,5% больше, чем у III группы. А наилучший выход тазобедренной части имели животные компактного

Таблица 3. Масса естественно-анатомических частей полутуш подопытных животных.

Анатомическая часть	Группа					
	I		II		III	
	Масса, кг	%	Масса, кг	%	Масса, кг	%
Масса полутуши	125,3	100	118,4	100	119,8	100
Шейная	12,0	9,5	11,5	9,1	11,2	9,4
Плечелопаточная	24,3	19,4	22,7	19,1	23,0	19,2
Спиннореберная	34,2	27,3	31,7	26,8	32,0	26,7
Поясничная	10,8	8,7	10,2	8,6	10,2	8,5
Тазобедренная	44,0	35,1	42,3	35,8	43,4	36,2

Таблица 4. Морфологический состав полутуш подопытных животных по естественно-анатомическим частям

Анатомическая часть	Группа	Масса отрубов, кг	В том числе%				Индекс мясности
			мышечная	жировая	костная	соединительная	
Шейная	I	12,0	78,1	5,7	12,8	3,4	6,10
	II	11,5	78,0	5,5	12,6	3,9	6,19
	III	11,2	78,3	5,8	12,7	3,2	6,17
Плечелопаточная	I	24,3	70,0	4,2	22,7	3,1	3,11
	II	22,7	70,1	4,2	22,6	3,1	3,10
	III	23,0	70,2	4,1	22,5	3,2	3,12
Спиннореберная	I	34,2	73,2	4,8	20,8	1,2	3,51
	II	31,7	72,4	4,9	21,7	1,0	3,34
	III	32,0	72,5	4,8	21,4	1,3	3,60
Поясничная	I	10,8	75,5	7,4	13,8	3,3	5,47
	II	10,2	75,4	7,7	13,7	3,2	5,50
	III	10,2	74,7	7,9	13,4	3,1	5,61
Тазобедренная	I	44,0	77,8	4,2	15,1	2,9	5,15
	II	42,3	77,9	4,0	15,0	3,9	5,19
	III	43,4	77,9	4,2	14,9	3,0	5,23

типа 36,2%, против 35,8% у бычков промежуточного и 35,1% у бычков высокорослого типа.

Таким образом, оценка полутуш по их мясности и морфологическому составу позволяет нам свидетельствовать, что бычки высокорослого типа отличались хорошо развитой мускулатурой, выходом ценнейших отрубов, большим содержанием мышечной и жировой ткани и меньшим выходом несъедобной части, то есть костей и сухожилий [4].

Данные о соотношении мышечной, жировой, костной и соединительной ткани в анатомических частях полутуш представлены в таблице 4. Анализ этой таблицы, показывает, что лучшими соотношениями мякоти и костей в шейной части обладали бычки промежуточного и компактного типов. В плечелопаточной части больше мякоти и меньше кости у животных промежуточного, а выход жировой и соединительной ткани у всех подопытных животных примерно одинаков. В спиннореберной части наибольший выход мышечной ткани и наименьший выход костной ткани отмечен у животных I группы. В поясничной и тазобедренной части соотношение мышечной и костной ткани у всех подопытных животных примерно на одном уровне.

**Химический состав длиннейшей мышцы спины. Важным показателем мясной продуктивности, наряду с убойным выходом и морфологическим составом является химический состав и калорийность мяса. В последние годы значительно изменились требования к качеству мяса. Так, если раньше считалось, что наилучшей по качеству является говядина, в которой отношение белка к жиру 1: 1, то в настоящее время благоприятным является соотношение 2: 1, то есть не жирное постное мясо.**

Требование к содержанию жира в мясе во многом зависит от привычек и вкуса населения. Многие предпо-

читают более жирное мясо, полученное от животных высшей упитанности. В то же время институтом питания АМН РФ установлено, что наиболее приемлемым является мясо, содержащее не более 10–12% жира, то есть относительно постная, но богатая белком.

Качество мяса характеризуется рядом показателей — пищевой, биологической и технологической ценности. При этом главным критерием его ценности является способность удовлетворять потребность организма человека в важнейших питательных веществах — белках и жирах.

Количество белка и особенно жира в мясе зависят от возраста, породы, пола, состояния упитанности животных и других факторов. Животные скороспелых мясных пород уже в молодом возрасте обладают способностью к раннему ожирению, при этом жир откладывается между волокнами мышечной ткани, в результате чего мясо обладают хорошими вкусовыми качествами и высокой калорийностью.

Жировая ткань является онтогенетическим более «молодой» тканью, и его развитие проходит более интенсивно относительно других органов и тканей. При этом внутриполостной жир откладывается на более ранних стадиях развития, а отложение в туше (подкожного, межмышечного и внутримышечного) начинается лишь после накопления определенного количества жира на внутренних органах.

Как известно, длиннейшая мышца спины составляет основную массу филейной мякоти спинной части — двух отрубов (спиннореберной и поясничной), входящей в состав мяса I сорта. Считается, что определение белка, жира и биологической полноценности этой мышцы позволяет достаточно полно судить о качестве мышечной ткани. Уровень содержания в ней жира указывает на концентрацию внутримышечного жира, повышающего энерге-

тическую ценность мяса и придающего ему мраморность, а также во многом определяющего вкусовые качества мяса.

Данные химического анализа длиннейшей мышцы спины показали, что существенной разницы в показателях белка не наблюдалось, в то же время интенсивность накопления жира у бычков компактного типа оказалось выше,

чем у аналогов высокорослого и промежуточного типов. То есть по содержанию жира они превышают сверстников на 0,9 и 1,2%. Из-за высокого содержания жира в мясе у бычков III группы выше и калорийность, чем у бычков I и II групп соответственно на 2,3 и 4,9%. При оценке мяса большое влияние уделяется исследованию качества мяса (таблице 5, рис. 1).

Таблица 5. Химический состав и калорийность мяса подопытных бычков

Группа	Химический состав, %					Калорийность, ккал.
	Влага	Сухое вещество	В том числе			
			Белок	Жир	зола	
I	75,4	24,6	20,3	3,4	0,90	4694,1
II	75,5	24,5	20,4	3,4	1,00	4575,4
III	74,7	25,3	20,1	4,3	0,90	4801,7

Таким образом, химический состав мышечной ткани подопытных бычков показал, что мясо бычков III группы является лучшим по питательности. Оно имеет больше мускульного жира и более калорийно, чем мясо сверстников.

Качество говядины во многом определяется измерением площади «мышечного глазка», структурой мышц и размерами мышечных волокон в длиннейшей мышце спины, на долю которой и прилегающей к ней мускулатуры приходится 35–45% мяса.

Изменения гистологической структуры длиннейшей мышцы спины происходят согласно общебиологических закономерностей и зависит от вида, породы, пола жи-

вотных, а также от их условий кормления и содержания в период выращивания и откорма [5].

Выращивания бычков — на непрерывно высоком уровне кормления способствует усиленному росту мышечных волокон в толщину и более раннему, интенсивному и равномерному отложению внутримышечного жира.

Показатели площади «мышечного глазка» и диаметра мышечных волокон длиннейшей мышцы спины у подопытного молодняка в возрасте 18 месяцев приведены в таблице 6.

Из таблицы 6 видно, что площадь «мышечного глазка» и диаметр волокон имели некоторые различия, в зависимости от типа телосложения. Так, наибольшей площадью «мышечного глазка» и диаметром мышечных волокон отли-

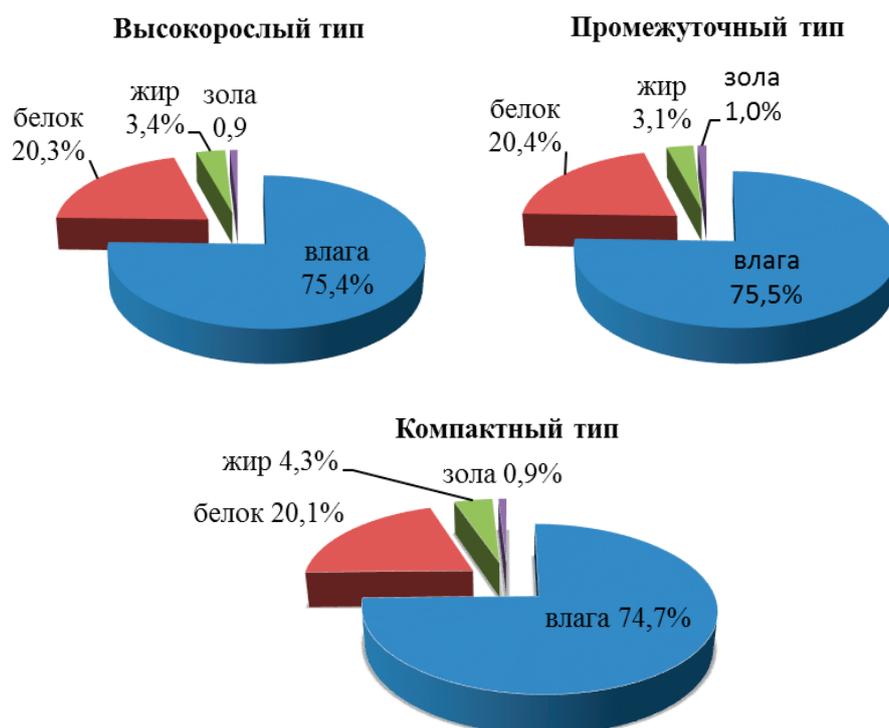


Рис. 1. Химический состав длиннейшей мышцы спины в зависимости от разных типов телосложения

Таблица 6. Площадь «мышечного глазка» и диаметр мышечных волокон длиннейшей мышцы спины у подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	79,6	76,8	78,3
Диаметр мышечных волокон, мкм	48,8	47,6	48,3

чались бычки I группы, которые превосходили по этим показателям сверстников II и III групп на 3,6 и 1,7%; 2,5 и 1,0%.

Таким образом, более высокие показатели «мышечного глазка» и диаметра мышечных волокон длиннейшей мышцы спины можно объяснить более высокой энергией роста и большой живой массой бычков высокорослого типа.

Важное значение в мясном скотоводстве имеет производство тяжелого кожевенного сырья. Вопросам изучения

качества шкур и кожевенного сырья, получаемых от крупного рогатого скота показало, что при интенсивном выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота в 15 и 18-месячном возрасте можно получить тяжелое кожевенное сырьё.

В нашем опыте, при убое подопытных животных в 18-месячном возрасте получены шкуры I сорта, соответствующие требованиям стандарта тяжелых шкур (таблице 7).

Таблица 7. Некоторые показатели парных шкур подопытных бычков

Группа	Масса парной шкуры	Выход, %	Длина, см.	Ширина, см.	Площадь, Дм2	Толщина на последнем ребре, мм.
I	38,8	9,2	195,6	173,7	339,8	6,2
II	36,2	9,0	191,2	168,3	321,8	6,0
III	37,4	9,1	195,0	171,4	334,3	6,1

Из таблицы 7 отчетливо видно преимущества бычков I группы по сравнению со сверстниками II и III групп. Так, по массе шкур превышение в пользу их составило 7,2 и 3,7%, по площади — 5,6 и 1,6% и по толщине шкуры — 3,3 и 1,6%.

Следовательно, бычки высокорослого типа дают наиболее тяжелые шкуры, обладающие высокими линейными характеристиками.

Таким образом, результаты наших исследований по изучению мясной продуктивности свидетельствуют о том, что интенсивное выращивание молодняка разных типов является значительным резервом не только увеличение

производства говядины, но и тяжелого кожевенного сырья.

**Вывод.** Следовательно, можно сделать вывод о том, что бычки разных типов телосложения имели отличия по разным показателям. Вырослый тип бычков превосходил промежуточного и компактного по массе парной туши. По химическому составу мышечной ткани подопытных показал, что мясо бычков III группы является лучшим по питательности и выше по калорийности, чем у бычков I и II групп. Исследования проводилось в условиях К/Х «Багратион — 2» Уланского района, Восточно-Казахстанской области соответствуют физиологическим нормам.

#### Литература:

1. Нургазы К. Ш., Нургазы Б.О и др. Особенности роста и развития молодняка мясных пород крупного рогатого скота разных генотипов// VII международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы науки XXI века» сборник статей 2 часть. — г.Москва. — 2016. — С. — 126–130.
2. Кажгалиев Н. Ж. Мясная продуктивность бычков нового заводского типа казахской белоголовой породы // известия оренбургского государственного аграрного университета. № 27–1, том 3, 2010, с. 93–94
3. Смирнов Д. А. Разведение по линиям мясного скота//Животноводство. — 1983. — № 10. — С. 26–27
4. Гудыменко В. В. Особенности формирования морфологического состава туш и их естественно-анатомических частей у бычков разных генотипов// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2012. — № 4. — С. 48–50.
5. Нургазы К. Ш., Нургазы Б. О. Изменчивость живой массы быков-производителей казахской белоголовой породы в пустынной зоне Прибалхашья//«Известия», Серия аграрных наук, № 5 сентябрь-октябрь 2011 г., с. 64–65 Алматы, НАН РК
6. Герасимова В. А., Зачиняева А. В., Зачиняев Я. В. Исследование качества и безопасности мяса, реализуемого на рынке Санкт-Петербурга// Товаровед продовольственных товаров. — 2013. — № 9. — С. 46–49.

## Каша молочная как сбалансированный продукт для питания

Серова Ольга Петровна, кандидат биологических наук, доцент;

Силкина Алина Николаевна, студент;

Серкова Анастасия Евгеньевна, студент;

Гребенюкова Анастасия Александровна, студент;

Кудинова Евгения Андреевна, студент;

Чубариков Евгений Михайлович, студент;

Пашкевич Анна Сергеевна, студент

Волгоградский государственный технический университет

*Работа посвящена разработке инновационного молочного продукта с функциональной направленностью — каши молочной с добавлением пюре репы. В статье обоснована цель разработки продукта и его положительные стороны.*

**Ключевые слова:** каша молочная, пшенная крупа, пюре репы, функциональный продукт

Согласно основам государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения, в настоящее время одной из важнейших задач пищевой промышленности является развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами [2]. За прошедшие годы отмечены улучшения в области питания населения за счет изменения структуры потребления пищевых продуктов [1].

Чем сильнее развивается пищевая промышленность, тем больше возрастает спрос на натуральные, полезные, высококачественные и низкокалорийные продукты питания. Для увеличения полезных свойств готового продукта его обогащают пищевыми добавками и растительным сырьем регионального происхождения. Это позволит расширить сырьевые ресурсы, разнообразить ассортимент, снизить себестоимость вырабатываемого продукта.

Молочные каши являются довольно популярным продуктом среди населения России. А блюда быстрого питания стали неотъемлемой частью нашей жизни, поэтому производство молочных каш является актуальным. На сегодняшний день пшенная каша потеряла былую славу, поэтому стоит вспомнить позабытую пользу, почаще включая этот полезный продукт в свой рацион. Ведь помимо вкусовых качеств и полезных особенностей, пшено имеет довольно небольшую калорийность. Каша пшенная заслуживает права быть отнесенной к диетическим продуктам.

Целью исследования является разработка молочной каши пшенной «По-деревенски» как для людей, которые ведут здоровый образ жизни, спортсменов и туристов, так и людей, страдающих лишним весом, с заболеваниями желудочно-кишечного тракта и сахарного диабета. А также для населения, которые ведут здоровый образ жизни.

Для сбалансирования витаминно-минерального и углеводного состава готового продукта в качестве наполнителей используются пшенная крупа и пюре репы.

Поскольку пшено наименее аллергенная зерновая культура, она легко усваивается организмом — даже люди с чувствительным пищеварением могут включать

ее в свой рацион. Она богата витамином  $B_1$ ,  $B_6$ . В составе белков пшена есть незаменимые аминокислоты — валин, треонин, лейцин, гистидин, лизин, есть также ферменты, микроэлементы и жирные кислоты [3]. Эта крупа оказывает благотворное влияние на укрепление нервной системы. Ее состав позитивным образом отражается на психоэмоциональном состоянии человека.

По содержанию макро- и микроэлементов пшено является сбалансированным продуктом. Пшено богато медью, молибденом и цинком.

Репу в качестве продукта питания использовали с давних времен (в настоящее время в значительной мере вытеснена картофелем). Репу можно употреблять сырой или обработанной — варёной, печёной и т.д. Она может долго храниться в прохладном месте, не утрачивая своих целебных качеств; легко усваивается организмом и рекомендована для детского питания. В России издавна известно выражение «проще пареной репы», свидетельствующее о многолетнем и частом употреблении репы. Внося репу в продукт, мы насыщаем его витамином С и витамином А. Калий и кальций в данном продукте находится в большом количестве, что бесспорно позволяет улучшить минеральный состав готового продукта. Репа улучшает работу кишечника и желудка, обладает эстетическим эффектом и антисептическими свойствами. Она идеально подходит для употребления людьми, соблюдающими диету [4].

На данном этапе исследований решали задачу подбора оптимальной рецептуры каши молочной исходя из анализа органолептических, технологических и функциональных свойств продукта.

Предположительный ассортимент каши молочной «По-деревенски»:

- «По-деревенски» с репой;
- «По-деревенски» с тыквой;
- «По-деревенски» с морковью.

По органолептическим показателям ассортимент должен соответствовать требованиям, представленным в таблице 3, по физико-химическим показателям — в таблице 4. Показатели не нарушают требования ТР

Таблица 1. Содержание макроэлементов и микроэлементов в пшене [3]

Минеральные элементы	Суточная потребность	Содержание в 100 г продукта	% суточной потребности в расчете на	
			100 г продукта	норму потребления продукта
Макроэлементы, мг				
Калий	2500	351	14,04	39,32
Кремний	40	27	45	15,3
Магний	400	14	3,5	35,8
Натрий	1300	111	8,5	12,4
Сера	500	23	4,6	8,92
Фосфор	800	95	11,87	29,37
Хлор	2300	325	14,13	12,7
Микроэлементы, мкг				
Алюминий	1000	510	34	142
Железо	10000	3000	30	84
Марганец	20000	3130	15,65	43,82
Медь	500	349	85,2	87,2
Молибден	70	10,0	16,5	68,6
Никель	200	33,0	22	46,2
Цинк	8000	3230	40,37	45,2



Рис. 1. Соотношение белков, жиров и углеводов в 100 г продукта

Таблица 2. Витаминный состав репы [4]

Витамин	Суточная потребность	Содержание в 100 г продукта	% суточной потребности в расчете на	
			100 г продукта	норму потребления продукта
Витамин А, мг	900	17	1,9	895
β-Каротин, мг	5	0,1	2	5
Витамин Е, мг	15	0,1	0,7	14
Витамин С, мг	90	20	22,2	90
Витамин В <sub>1</sub> , мг	1,5	0,05	3,3	2
Витамин В <sub>2</sub> , мкг	1,8	0,04	2,2	2
Ниацин, мг	–	0,8	–	–
Витамин РР, мг	20	1,1	5,5	20

ТС — 033 / 2013 «О безопасности молока и молочной продукции» приложение 1. Содержание токсичных элементов, микотоксинов, нитратов, пестицидов и радионук-

лидов в каше молочной не должно превышать допустимые уровни, установленные ТР ТС 021 / 2011 «О безопасности пищевой продукции» в приложениях 1–4.

Таблица 3. Органолептические характеристики продукции

№	Наименование позиции	Характеристика			
		структура, консистенция	вкус	запах	цвет
1	«По-деревенски» с репой	зерна крупы хорошо разварены. Без признаков подгорелой каши	свойственный набору наполнителей	сливочно-молочный с запахом пшенной крупы. Без запаха подгорелой каши	от светло желтого до желтого
2	«По-деревенски» с тыквой;				
3	«По-деревенски» с морковью				

Таблица 4. Физико-химические характеристики продукции

№	Показатель	Норма для позиции		
		«По-деревенски» с репой	«По-деревенски» с тыквой;	«По-деревенски» с морковью
1	Массовая доля жира%, не менее	3,2	3,2	3,2
2	Массовая доля белка%, не менее	4,3	3,7	3,4
3	Массовая доля углеводов, не менее%	15,6	14,4	12,93
4	Кислотность, °Т	11–16	11–16	11–16

Новизна разработки состоит в создании оригинальной каши молочной, приближенной к домашней рецептуре, функционального назначения с использованием регионального растительного сырья, с сохранением нативных свойств компонентов. Липидный состав готового продукта представлен молочным жиром, в нем полностью отсутствуют гидрогенизированные растительные жиры, вредные для организма человека. Продукт является хорошей альтернативой быстрому завтраку. Пшено по себестоимости недорогое растительное сырье, что соответственно обеспечивает доступность продукта разным социальным слоям

населения со средней заработной платой. Использование местного сырья уменьшает затраты на транспорт и делает производство возможным в промышленных масштабах.

Таким образом, производство каши молочной «По-деревенски» функционального назначения, по оригинальной разработанной рецептуре позволяет получить продукт, обогащенный микро- и макроэлементами, витаминами. Полученный продукт обладает не только хорошими органолептическими показателями и низкой себестоимостью, но и может использоваться в питании людей, заботящихся о своем здоровье.

Литература:

1. Воронцова, Е. Н. Инновационный способ переработки молочного сырья / Е. Н. Воронцова, О. П. Серова // Тезисы докладов смотра-конкурса научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского гос. техн. ун-та, Волгоград, 15–18 мая 2012 г. / ВолгГТУ, Совет СНТО. — Волгоград, 2012. — С. 268.
2. Воронцова, Е. Н. Разработка функциональных продуктов с использованием регионального сырья / Е. Н. Воронцова, О. П. Серова // Лучший студенческий инновационный продукт питания. ECOTROPHELIA EUROPE2011: национальный этап междунар. студ. конкурса: [сб.] / Мин-во с/х-ва Российской Федерации, ФГОУ ВПО «Саратов. гос. аграрный ун-т им. Н. И. Вавилова». — Саратов, 2011. — С. 12–13.
3. Пищевая ценность. Химический состав и калорийность. Крупа пшено шлифованное // intelmeal. URL: (дата обращения: 13.04.2017).
4. Репа. Описание, химический состав и калорийность // health. URL: <http://hnb.com.ua/articles/s-zdorovie-repa-1571> (дата обращения: 11.04.2017)

## КУЛЬТУРОЛОГИЯ

### Место средств массовой информации в процессе межкультурной коммуникации

Антропова Александра Геннадьевна, магистрант  
Российский университет дружбы народов (г. Москва)

Произошедшие в последние годы, социальные, политические и экономические изменения, а также быстрое развитие связи и информации привело к тому, что все больше и больше людей преодолевают культурные барьеры и с легкостью взаимодействуют с другими культурами. В связи с этим, ссылаясь на проблемы взаимодействия культур и межкультурной коммуникации является особенно важным и интересным вопросом. Она позволяет увидеть разницу механизмов среди представителей разных культур, пытаясь установить причины и определить свое отношение к новым тенденциям в формировании единого культурного пространства.

Межкультурная коммуникация изучается на междисциплинарном уровне в рамках таких наук, как лингвистика, культурология, психология, социология, этнология, и так далее, каждая наука использует свой собственный подход к рассмотрению и анализу. Знание языка другой культурной среды необходимо, но недостаточно для адекватного понимания участниками коммуникативного акта. Кроме того, межкультурная коммуникация предполагает «наличие не только различий между двумя языками, но и различий в использовании одного языка» [1, с. 25].

В настоящее время, на основе исследований Э. Холла, Э. Сепира и Б. Уорфа, Ф. Боаса и его последователей (А. Кардинера, Р. Бенедикта, М. Мида) можно выявить некоторые закономерности межкультурного общения:

- 1) культура невозможна без процесса коммуникации;
- 2) культура оказывает влияние на человеческое поведение;
- 3) язык и культура взаимосвязаны, а именно специфика речевого общения зависит от особенностей культур, представленных коммуникантами;
- 4) отправитель и получатель сообщения принадлежат к разным культурам, что дает возможность понять культурные различия друг друга;
- 5) межкультурная коммуникация основывается на процессе символического взаимодействия между отдельными лицами и группами, культурные различия, которые могут быть признаны. [7, с. 56]

Многие люди являются частью различных социальных групп со своими собственными культурными особенностями. Со структурной точки зрения, это микрокультуры (субкультуры), входящие в состав макрокультуры. Каждая микрокультура имеет как сходство, так и различия с ее материнской культурой, что обеспечивает их представителям восприятие мира.

К макрокультуре относится американская культура, латиноамериканская культура, африканская культура, европейская культура, азиатская культура. Чаще всего эти типы культуры выделяются по континентальному признаку и из-за своей масштабности и получили название макрокультуры.

Микрокультурами называют общественные группы, которые обладают своими культурными особенностями. В качестве примера можно привести следующую цепочку: 1) латино-американская макрокультура → бразильская микрокультура → народ Тупи;

В межкультурной коммуникации выделяются различные уровни. Е. А. Жуковой на микроуровне выделяется несколько типов межкультурной коммуникации:

- этническая;
- контркультуры (происходят между родительской и дочерней культурой; субкультура выражается в разности дочерней субкультурой с ценностями и идеалами родительской);
- между социальными классами и группами;
- между разными демографическими (религиозными, возрастными, половыми) группами;
- между городскими и сельскими жителями — в стиле и темпе жизни, общего уровня образования, типа межличностных отношений;
- региональная;
- деловая [2, с. 216].

Межкультурная коммуникация осуществляется на макро и микроуровне, и регулярно испытывает влияние различных институтов и агентов, которые являются ответственными за подготовку культурных норм и развития социальных ролей, среди которых семья, школа, друзья, различные организации, средства массовой информации.

1) In what became known as the Jasmine Revolution, a sudden and explosive wave of **street protests** ousted the authoritarian president, Zine el-Abidine Ben Ali, who had ruled with an iron hand for 23 years.

Это событие стало называться «жасминовая революция», т.е. внезапная и неуправляемая волна **уличных протестов**, сместивших авторитарного президента Зин эль-Абидин Бен Али, который 23 года железной рукой правил страной.

2) **Republican** Bob Brown was disgracefully beat by a... **political newcomer** Democrat Brian Schweitzer.

**Республиканец** Боб Браун был постыдно побежден **начинающим политиком**, демократом Брайаном Швайццером.

Пример иллюстрирует межкультурную коммуникацию на микроуровне, т.е. протесты происходят внутри страны, политик побеждает президента.

По словам Г.Д. Золиной, «современный человек развивает свою собственную культуру, посредством целенаправленных мероприятий по дальнейшему развитию базовых знаний, полученных ими за годы обучения, а также под влиянием непрерывного потока отдельных элементов культуры, которые постепенно накапливаются в общем процессе культурной деятельности. Это накопление не является результатом целенаправленных усилий по приобретению систематических знаний — это не сама суть жизни в нашем технологическом веке, это происходит из-за постоянного притока из окружающей среды широкого спектра информации» [3, с. 81]. Структура сознания, в очень большой степени является отражением мира, радикальных изменений в культуре.

В последнее время возникла необходимость в появлении интегративного типа культуры, который будет служить основой для консолидации всего человечества. Результатом будет сближение национальных культур и ценностей, укрепление культурных, коммуникационных, цивилизационных связей и достижений науки и техники, новых форм общественно-политической деятельности.

Тем не менее, формирование новой интегральной культуры, или единого культурного пространства, не означает унификации культурных норм, способов восприятия и понимания мира, культурных традиции, генотипов системы. Каждая этническая группа, нация, общество должны принять глобальную систему общих культурных связей и взаимодействий, что соответствует их традициям, менталитету и психологическому типу.

Особое значение придается культурной интеграции средств массовой информации, а суть этого процесса является крайне неоднозначной. Чтобы разрешить проблему интегрированной культуры, чтобы понять распространение одних и тех же культурных моделей по всему миру, открытость границ для культурного влияния и растущей культурной коммуникации следует говорить о процессе глобализации современной культуры.

Технические средства визуальной и звуковой передачи информации помогли создать идеальные культурные сте-

реотипы в глобальном масштабе, которые формируют основу для начала новой эры — метакультурным периодом экономического развития. Глобализация основных каналов связи породила культурную экспансию, которая осуществляется путем передачи культурных образцов на информационном уровне, и в одностороннем порядке выравниванием социально-культурных процессов во всех странах мира, образуя культурные стереотипы. Универсальные культурные стереотипы не отражают объективные социально-культурные, политические и экономические условия современности и исторического развития культуры стран, где эта информационная парадигма в настоящее время создана и смоделирована. Как считает С.Е. Мартыненко, глобальные информационные стереотипы в культурном отношении являются осознанием данного процесса почти во всех странах мира. Информационные культурные стереотипы, как отмечает С.Е. Мартыненко по-видимому, основанные на демократических принципах, «не содержат идеологических компонентов, но интегрируют в себе фундаментальные и исторические корни, а также особенности экономического развития отдельных стран» [4, с. 180].

Говоря о влиянии средств массовой информации на межкультурную коммуникацию на микроуровне, следует отметить, что общей чертой всех типов является неосведомленность культурных различий ее участников (кроме элиты). Как замечает З.Е. Пинчук, особенно «опасно для молодого поколения, когда на основе чувства удовлетворенности или неудовлетворенности происходит развитие эмоциональной сферы» [5, с. 31]. Таким образом, постепенно окружающее общество и культура являются единственно возможным и существующим миром, с помощью которого он идентифицирует себя.

В человеческом сознании под влиянием массовой культуры формируется определенная картина мира. В результате невозможности реализации некоторых идей может возникнуть чувство неполноценности по отношению к своей собственной культуре: потеря идентичности с собственной культурой, отсутствие идентификации с культурой большинства; одиночество (отказ); нарушение ролевых ожиданий и чувства самоидентификации; тревога превращается в гнев и отвращение после осознания культурных различий, и в результате, смертность от анорексии у подростков, алкоголизм, наркомания, частые случаи затворничества, но это не что иное, как признаки аккумуляции и культурного шока.

Источником культурных конфликтов нашего общества в ближайшем будущем станет увеличение социальной дифференциации и культурного отчуждения. На протяжении многих десятилетий советская культура была подчинена идее поведенческой и психической однородности общества, идее единого для всех образа жизни. Культурный полиморфизм сегодня воплощается, в том числе, и в различных формах жизни, культивируется в различных социальных и этнокультурных группах. Отсутствие традиций организации и регуляции жизни

в новых социально-профессиональных группах, их непонимание нормативности повседневной жизни, жесткий образ жизни соответствия, уровень стиля, качества состояния жизни и стратификации, незнание этих норм вызывают на личном уровне самоидентификации проблемы дезадаптации, психопатологии, а в группе проблемы коммуникации и консолидации в контексте культурных изменений.

Знания и навыки являются важными компонентами эффективного межкультурного общения. Знания и навыки должны сочетаться с открытостью и гибкостью их индивидуального мышления и интерпретаций, а также мотивацией, осуществлять эффективную коммуникацию и успешно строить отношения. Ведущая роль в решении проблем межкультурного общения и межкультурного диалога присуща средствам массовой информации. Средства массовой информации должны вносить свой вклад в развитие межкультурного диалога и их роль в этом вопросе растет. СМИ может получить информацию, сделать ее доступной для различных культур и народов, что играет огромную роль в формировании личности молодых людей, в частности, из-за быстро растущей сети Интернет. Интернет дает людям возможность вступить в контакт друг с другом независимо от местоположения человека. Благодаря интернет технологиям, люди могут поделиться своими взглядами и видениями, социальным потенциалом.

Медиа — это инструмент, с помощью которого мы можем получить доступ к межкультурному диалогу. Роль средств массовой информации в условиях мирового финансового кризиса увеличивается. Как отмечает З.Е. Пинчук, «средства массовой информации сталкиваются с альтернативой: дать нейтральный комментарий или дать существенную оценку; необходимость принимать активное участие в политической и социальной жизни» [5, с. 35].

#### Литература:

1. Вражнова, И.Г. Метафорическая репрезентация властных структур в современных российских и американских СМИ, 2014. — С. 25–32.
2. Жукова, Е.А. Влияние СМК на формирование общественного мнения. — М.: Города и местные сообщества. — М.: Изд-во ПНИПУ, 2015. — С. 216–225.
3. Золина, Г.Д. Коммуникативная деятельность государства. — М.: Социально-гуманитарные знания, 2013. — С. 81–96.
4. Мартыненко, С.Е. Диалектическая взаимосвязь политики и средств массовой коммуникации. — М.: Вестник Московского государственного областного университета, 2014. — С. 179–186.
5. Пинчук, З.Е. Особенности межкультурной коммуникации в контексте переводного периодического печатного издания. — М.: Вестник Адыгейского государственного университета, 2012. — С. 31–35.
6. Рябкова, И.П. Межкультурная коммуникация в сфере политики и вопросы перевода. Политическая лингвистика. — М.: Удмуртский государственный университет, 2011. — С. 143–146.
7. Шур, А.М. Толерантное и интолерантное поведение в СМИ. — М.: Саратовский государственный университет, 2015. — С. 67–70.

Одно из основных свойств СМИ заключается в создании текстов в соответствии со стереотипами, они помогают более быстрому формированию мышления в процессе обучения или с использованием определенного жанра или типа информации, а через них понимать реальную ситуацию. Однако чрезмерное следование стереотипам наносит вред пониманию других культур. Поэтому необходимо научиться управлять стереотипами, делая акцент на ценности в другой культуре, которые мы считаем положительными, и насколько это возможно с мягким юмором воспринимать и реагировать на то, что ощущается нами как негативный контекст.

Мультикультурная медиа среда должна развить способность поставить себя в других культурах, и, таким образом, разделить и понять отношение к миру. В области средств массовой информации, как считает И.П. Рябкова, «специалист не может позволить себе коммуникативный разрыв в общении с различными культурами, он обязан подавлять непринятие точки зрения другой культуры. Это требует серьезной подготовки — глубокого сравнительного анализа жизненных установок, основных убеждений, основных культурных объектов разных национальностей» [6, с. 143].

Благодаря средствам массовой информации в современном коммуникативном процессе возможно участие самой широкой аудитории. Новое культурное пространство — мир слов, звука и изображения оказывает огромное влияние на общественное сознание и характер взаимодействия между культурами.

На сегодняшний день СМИ занимают одно из важных мест в процессе межкультурной коммуникации. Благодаря быстрому развитию информации люди стали с легкостью преодолевать культурные барьеры и взаимодействовать с другими культурами. Происходит формирование новой интегративной культуры, которая является началом новой эры.

## Эволюция женского портрета в эпоху «Серебряного века» на страницах журнала «Северный Вестник»

Невзорова Мария, студент  
Московский политехнический университет

Настоящая статья рассматривает положение женщин на рубеже веков 19 го и 20 го. Материалы, напечатанные в журнале «Северный Вестник», позволяют сформировать портрет женщины, которая явилась «предшественницей серебряного века» и с уверенностью шагнула из 19 в 20 столетие. Если на секунду задуматься о том, какой была роль женщины на протяжении 19 века, многие из нас ответят: женщина — это горничная, гувернантка, акушерка, актриса, реже писатель. Женщины на протяжении всего 19 века стояли поодаль от мужчины. Они не учились в университетах, не могли самостоятельно принимать решения, выходить в свет без сопровождения. Не существовало системы женского образования. Все, на что могла рассчитывать девушка из обеспеченной семьи — Смольный институт, позднее Бесстужевские курсы. Но все это было поверхностно, бессистемно. Девушек учили вышивать, петь, рисовать, писать по-французски. Образ женщины в литературе и публицистике в это время связан в основном с любовной темой, а не с темой свободы чувств, женского труда. Поэтому нам трудно представить себе женщину — борца, женщину — студентку, женщину — ученого. Для нас «девушка» и 19 век — это скорее всего героини Л. Толстого, И. Тургенева, Ф. Достоевского. Но женщинам всегда хотелось идти наравне с мужчинами. И начиная с 60 — х годов 19 века, а точнее начиная с господства нигилизма, роль женщины в обществе меняется. И женщина «серебряного века» в русском искусстве уже не ассоциируется с образом, который был кратко описан выше, потому что сам по себе «серебряный век» русской литературы и русского искусства — это время новых тенденций, новых течений; это господство модернизма, символизма и акмеизма. И если в 50 годы женщина — это почти бесправное существо, обреченное на голодную и печальную жизнь без мужчины, то на рубеже веков женщина — это полноправный член социума. Примеров, которые указывают на изменение положения женщин, в нашей литературе и истории достаточно. Можно взять для примера повесть А.И. Герцена «Сорока воровка», где детально рассматривается судьба молодой крепостной актрисы. Молодая девушка стала заложницей своей красоты, своего таланта, своей индивидуальности, которые не спасли, а погубили ее. История о крепостной актрисе Прасковье Жемчуговой, девушке, обученной в барской семье по всем канонам того времени — это исключение из правил. Возлюбленная графа Шереметьева, оперная певица и актриса, Жемчугова говорила по-итальянски и французски, играла на клавишине и арфе, изучала те-

атральное искусство. Добилась неслыханных для того времени успехов на сцене, и, впоследствии, стала графиней Шереметьевой.

Однако, тенденция абсолютного женского бесправия продолжалась как до 50-х годов, так и после 50-х, вплоть до того момента, пока в обществе не стали назревать демократические, и даже радикальные идеи, пока вопрос об отмене крепостного права не стал ставиться так остро. Наряду с этим и женщины стали более системно отстаивать право на свое «полноценное существование». Проходит 50 лет и на рубеже веков мы видим, что женщины вошли во все сферы искусства и науки. Всемирно известная балерина Айседора Дункан, жена С. Есенина выходит на сцену обернутая в полупрозрачную шаль, с открытыми ногами и руками. Невиданная дерзость, принятая, однако, с восторгом, даже в России, в стране, которая всегда отличалась от Европы своей консервативностью. Позднее Дункан напишет о том, что главная цель искусства, а в частности, танца — это противостоять кокетству, наигранности, неестественности. Она напишет о том, что ее искусство, ее танец — это символ, значение которого — свобода женщины, полная ее эмансипация от навязанных правил и условностей. Модернизм и символизм проникают во все сферы искусства. Не только поэзия и проза, но и критика, публицистика, журналистика, театр, наука, философия, а следовательно, и сами создатели своих творений вступают в новую, свободную эпоху, где нет границ, и каждый имеет право на то чтобы творить.

Серебряный век в русском искусстве перевернул представление о положении женщины в мире. Поэтому постараемся рассмотреть журнал, где женщина печаталась на равне с мужчиной, где она в первую очередь была частью искусства, литературы, журналистики. Журнал, на примере которого мы будем анализировать женский портрет, «Северный Вестник» — позиционировал себя как общественный, литературно — политический журнал, но, однако, содержал в себе материалы писателей символистов, философские статьи и женские мемуары.

В публицистике конца 19 века формируется новый женский портрет. Портрет женщины — писателя, общественного деятеля, ученого, художника. Начинается поиск путей расширения прав и возможностей женщин для того, чтобы они могли выдвинуть свои собственные приоритеты и ценности. «Северный Вестник» — это журнал, который во многом благодаря издательнице Л. Гуревич и публицисту А. Волынскому стал органом русских модернистов и символистов, платформой, где зарождалась литература «Серебряного века» платформой, где форми-

ровалось новое направление в литературе и множество материалов, которые сегодня позволяют нам представить женщину конца 19 начала 20 века.

Журнал «Северный вестник» связан с именем русской писательницы, переводчика, литературоведа и театроведа — Л. Я. Гуревич. Несмотря на то, что о журнале исследователи писали, мало кто упоминал, что именно Любовь Гуревич была тем сотрудником, который двигал журнал вперед, навстречу новой литературе и культуре. «...роль ее как учредителя, редактора и организатора — бесценна (...) можно только удивляться, какой колоссальный объем работы выполняла издательница» [1].

Журнал являлся пристанищем философского и эстетического идеализма, пропагандистом которого был протеже Л. Гуревич — тот самый Аким Волынский.

Однако, в то время, пока Волынский «философствовал» на страницах журнала, а затем ругал поэтов-символистов, Л. Гуревич тяготела к другому направлению в литературе. Она любила печатать мемуарную прозу, большая часть из которой была написана женщинами. Здесь надо вспомнить, что и в литературе Л. Гуревич дебютировала со статьей, посвященной М. Башкирцевой. С ее творчеством она познакомилась во Франции еще до того, как купила журнал. Тяга к женским мемуарам обусловлена тем, что и сама Любовь Гуревич принадлежала к типу тех женщин, о которых рассказывал ее журнал.

Удивительно, но сегодня про многих девушек, чьи труды так любила печатать в своем журнале Л. Гуревич, почти многие из нас ничего не знают. Наверное, потому, что сегодня, литература «серебряного века» в первую очередь у нас ассоциируется с такими поэтами как М. Цветаева и А. Ахматова. Но ведь было так много тех, о ком мало что известно, но тех, кто предопределил появление новой литературы, новых веяний в искусстве и культуре. Сегодня не знают ничего даже про одну из самых ярких личностей этого периода, про ту, что мало прожила в России, но сумела оставить свой след в нарождавшейся культуре серебряного века — про М. Башкирцеву. История этой молодой и неординарной в своем поведении девушки, затронула Л. Гуревич до глубины души. Еще будучи молодой, будущая владелица «Северного Вестника» познакомилась во Франции с матерью безвременно скончавшейся молодой художницы — Марии Башкирцевой. Спустя некоторое время, с разрешения матери, Л. Гуревич лично переводит и публикует все 105 тетрадей дневника, который был написан по-французски. Вот почему М. Башкирцева вошла в русскую литературу все-таки на рубеже веков, хотя скончалась до этого; потому что Л. Гуревич опубликовала ее дневник в 1892 году, тем самым представив М. Башкирцеву русской читающей публике.

Неординарный взгляд автора дневника на все: на брак и семью, на образование, на самостоятельность, на свободу выбора и поведения, буквально всколыхнул общественность. Такое откровение, вся жизнь, и не просто жизнь кого-то, а жизнь молодой девушки, как на ладони. «Читайте, добрые люди, и поучайтесь! Этот дневник —

самое полезное и самое поучительное из всего, что было, есть и будет написано! Тут вся женщина, со всеми своими мыслями и надеждами, разочарованиями со всеми своими скверными и хорошими сторонами, с горестями и радостями. Я еще не вполне женщина, но я буду ею. Можно будет проследить за мной с детства до самой смерти. А жизнь человека, вся жизнь, как она есть, без всякой маскировки и прикрас, — всегда великая и интересная вещь» [2]. О дневнике отзывались по-разному. Толстому и Чехову он казался посредственностью и чепухой. А вот В. Брюсов не переставал восторгаться талантливой и неординарной девушкой. М. Цветаева, наверное, главный представитель литературы серебряного века, читала дневник на французском языке, а значит целиком (на русском дневник был опубликован в сокращенном варианте). Он произвел на нее огромное впечатление. Первый сборник своих стихов «Вечерний альбом» М. Цветаева посвятила именно М. Башкирцевой.

В номере за январь 1895 в отделе беллетристики была опубликована повесть в письмах М. Крестовской «Женская жизнь». М. Крестовская тоже относится к тем самым авторам — женщинам, которые предопределяют новый женский тип в литературе и публицистике. «Женская жизнь» — повесть, которая рассказывает о мыслях и чувствах обычной русской женщины — дворянки конца 50 — х годов, смотревшей на повседневный уклад, не характерным для женщин того времени образом. «Отпустить на волю моих крестьян давно было моей заветною мечтою. Мне всегда было противно сознание что я имею рабов! Есть что-то унижительное и недостойное в этом не только для них, этих рабов, но и для тех, кто владеет ими (...) освобожденная от всех предрассудков родной страны, я стала много читать и много размышлять и научилась на многое глядеть иначе. Я поняла, какое это страшное, ничем не оправдываемое зло — крепостное право!» [5].

В 1895 году в «Северном Вестнике», как говорилось ранее, были опубликованы воспоминания Анны Безант в переводе З. Венгеровой. А. Безант в отличие от М. Башкирцевой прожила долгую жизнь и оставила после себя много публицистических, социологических и теософских трудов. Но для нас научную ценность представляют ее воспоминания. А. Безант, до того как она увлеклась теософией и масонством, боролась за права женщин в Ирландии и Англии. Позже, попав под влияние Е. Блаватской, она все более и более тяготела к теософии, религии, масонству, однако идеи о женском равноправии не бросила. Именно она боролась за права женщин в Индии.

Вот как автор воспоминаний отзывается о браке: «Я и мой муж оказались с самого начала неподходящими друг к другу. У него были очень строгие понятия об авторитете мужа и покорности жены; он придерживался теории о том, что муж глаза дома, и обращал большое внимание на подробности в домашнем быту, был точен, методичен, часто выходил из себя и с трудом успокаивался. Я же, привыкшая к свободе, была равнодушна к подробностям в хозяйстве, порывиста, вспыльчива и горда как дьявол» [3].

Уже в 20 летнем возрасте А. Безант осознавала, что ее образованность и стремление к свободе не позволят ей в дальнейшем жить так, как жили в ее время многие женщины. «Моя живая, увлекающаяся натура, полная энтузиазма, столь привлекательного в девушке для молодых людей, не соответствовала идеалу спокойной, удобной жены, и должна была быть очень в тягость» [3].

В связи с публикацией в «Северном Вестнике» воспоминаний А. Безант, нужно рассмотреть деятельность еще одной сотрудницы журнала. З. Венгерова вошла в историю «Северного Вестника» как превосходный переводчик, и также как участница кружка старших символистов, которые формировались вокруг журнала. И хотя эта женщина не оставила никаких дневников и воспоминаний, это не умоляет ее значения в истории «Северного Вестника». З. Венгерова, впрочем, как и все женщины, о которых шла речь выше, получила превосходное образование, сначала в России (Высшие курсы), потом во Франции в Сорбонне и Англии. Ее можно назвать представительницей русского литературы в Европе. Так как З. Венгерова прекрасно говорила и писала на английском, французском и немецком языках, она сотрудничала с некоторыми иностранными журналами в которых была ответственной за русскую литературу. В частности она написала ряд статей о Ф. Достоевском, А. Чехове и З. Гиппиус на французском языке. Она также является первой переводчицей, которая перевела с английского роман Л. Войнич «Овод». Две статьи З. Венгерова посвятила женщине и ее месту в современном обществе: «La femme gusse» (Русская женщина) в *Revue Mondiale*, (1897) и Феминизм и женская свобода в журнале «Образование» (1898). В Англии читала лекции на тему «Гамлет в восприятии русского общества».

Еще одна представительница прекрасного пола, которая, однако, в России не проживала, хотя и родилась в этой стране, была вхожа в редакцию «Северного Вестника». Ее связь с этим журналом выявить оказалось довольно трудно, так как в России она, как уже говорилось не жила. Эту женщину зовут Лу Андреас Солеме, это ее имя гремело на всю Европу, это она была пассией Ницше, Фрейда и Рильке, это она написала одну из самых откровенных книг того времени — «Эротика» и она тоже печаталась в «Северном Вестнике». Лу Саломе, как и предыдущие женщины, о которых говорилось, получила прекрасное образование в Европе. Именно поэтому она и уехала из России, учиться в родной стране она не могла. Она увлекалась русской культурой и литературой, брала уроки русского языка, у уже знакомого нам человека — Акима Волынского, того самого, что был идейным представителем журнала, и который к слову, также, как и Фрейд и Ницше и Рильке, пал жертвой чар Лу Саломе. Дополнительно известно, что в «Северном Вестнике» опубликованы ее статьи о психоанализе, и это не удивительно, ведь ее ближайшим другом и наставником был сам Зигмунд Фрейд.

Последняя представительница, которая позволила бы нам подытожить все, написанное выше — ученый, женщина — математик — Софья Ковалевская. Она первая

в мире женщина профессор математики. Если все, вышеперечисленные женщины только учились в высших учебных заведениях, то С. Ковалевская стала преподавать математику и механику в университете Стокгольма. Решение учиться у С. Ковалевской обнаружилось с самого детства, но отец не разрешал ей поехать за границу. Тогда С. Ковалевская заключила фиктивный брак с неким молодым ученым В. О. Ковалевским и с разрешения новоиспеченного супруга отправилась в Германию. Еще в 1890 году в «Северном Вестнике» были опубликованы ее воспоминания под заглавием ««Три дня в крестьянском университете в Швеции»».

Номеров журнала с публикациями воспоминаний о С. Ковалевской, автором которых была ее подруга Анна Леффлер, найти не удалось. Однако существует статья Е. Ф. Литвиновой, педагога и математика, женщины, у которой училась математике сама Н. К. Крупская. На эту статью мы и будем ссылаться, анализируя личность С. Ковалевской.

Е. Ф. Литвинова пишет о том, что многие письма С. Ковалевской довольно самокритичны, что свойственно женщине, у которой был статус всемирно известного ученого. С. Ковалевская постоянно сомневалась, сможет ли, получится ли? Пролагая себе путь в этой жизни, она, сама не желая того, укореняла то самое предубеждение о том, что женщины мало способны к умственному труду, и что эти предрассудки живут не только в обществе, но и в нас самих. Зависимость С. Ковалевской оценивать себя лишь как ученицу своих европейских профессоров, вводила окружающих в недоразумение. Конечно, на самом деле, она была совсем не ученицей, она была если не талантливее, то во всяком случае могла поравняться в своих способностях с теми, кто когда-то ее учил. Не удивительно, что воспоминания Анны Леффлер о С. Ковалевской были опубликованы именно в «Северном Вестнике», ведь эта женщина очень точно отразила все лучшее, что слилось в женском образе на рубеже 19 и 20 веков. Сама о себе С. Ковалевская писала так: «Я стремлюсь применить свои познания и преподавать в высшем учебном заведении, чтобы навсегда открыть женщинам доступ в университет». [4]

На основе анализа, проведенного, можно сказать, что многие авторы — это женщины, которые явились впоследствии представительницами культуры серебряного века. Ведь для многих — «Северный Вестник» не единственный, и не последний журнал, где они печатались. Изменение психологии женщин произошло, конечно, не в одночасье и не само по себе. Но так или иначе, именно 90-е годы 19 века — это то время, когда меняется вся Россия, в том числе и русская женщина, принадлежавшая к интеллигенции. Усиливаются такие черты женского портрета как предприимчивость, самостоятельность, независимость, самоуважение. Все дамы, упомянутые выше, а именно: М. Башкирцева, С. Ковалевская, З. Венгерова, А. Безант, Лу Саломе и, сама Л. Гуревич этим и отличались.

Литература:

1. Гулич А. Е. «Роль Л. Я. Гуревич в эволюции журнала »Северный Вестник» [http://nauka.hnpu.edu.ua/sites/default/files/fahovi%20vudannia/2010/literaturoznavstvo63\\_3\\_1/10.html](http://nauka.hnpu.edu.ua/sites/default/files/fahovi%20vudannia/2010/literaturoznavstvo63_3_1/10.html)
2. Башкирцева М. К. «Дневник Марии Башкирцевой» [http://royallib.com/book/bashkirtseva\\_mariya/dnevnik.html](http://royallib.com/book/bashkirtseva_mariya/dnevnik.html)
3. Безант А. «Исповедь» [http://fictionbook.ru/author/anni\\_bezant/ispoved/read\\_online.html?page=4](http://fictionbook.ru/author/anni_bezant/ispoved/read_online.html?page=4)
4. Литвинова Е. Ф. Биографический очерк «Софья Ковалевская, женщина — математик, ее жизнь и ученая деятельность», [http://az.lib.ru/k/kowalewskaia\\_s\\_w/text\\_0040.shtm](http://az.lib.ru/k/kowalewskaia_s_w/text_0040.shtm)
5. Крестовская М. В. «Женская жизнь» // Северный Вестник. — 1895 [http://libpdf.ru/books/all/author\\_17/](http://libpdf.ru/books/all/author_17/)

## К вопросам формирования межкультурной компетенции студентов

Хасанова Мусаллам Муминовна, старший преподаватель  
Национальный университет Узбекистана (г. Ташкент)

*В данной статье рассматриваются идеи реализации диалога культур в высшем образовании с целью формирования конкурентоспособной личности в современном, глобализирующемся мире.*

**Ключевые слова:** межкультурная компетенция, иностранный язык и культура страны изучаемого иностранного языка, различия между культурами, проявления другой культуры, учебные лингвокультуроведческие материалы

*The article considers the ideas of cultural dialogue realization in high education with the purpose of forming competitive individuals in the modern, globalizing world.*

**Keywords:** intercultural competence, foreign language and the culture of the country, difference among cultures, demonstration of the other culture, educational lingo-cultural materials

Межкультурная компетенция человека позволяет воспринимать, понимать и интерпретировать феномены иной культуры и сравнивать, находить общность и различия с ценностным складом родной ментальности и национальными традициями, критически их осмысливать и встраивать в собственную картину мира.

Межкультурное воспитание связывается с дальнейшей подготовкой студентов к межкультурному взаимодействию, в основе которого лежат знания языка и культуры [Р. М. Баскаев, Г. Т. Махкамова, Д. У. Хашимова, Д. И. Иванов, J. Bolten, J. Straub], позитивное отношение к культурным различиям [Е. А. Генике, Л. Г. Дьячкова, В. Hatzler, G. Hiller], умения межличностного взаимодействия в рамках родной и иноязычной культуры [Р. М. Баскаев, Д. И. Иванов, Е. А. Генике, Л. Г. Дьячкова, J. Bolten, J. Straub, V. Hatzler, G. Hiller].

Есть различные определения понятия межкультурной компетенции, ее сущностные характеристики и компонентный состав. Изучение широко используемых моделей межкультурной компетенции [Р. М. Баскаев, J. Bolten, J. Straub, G. G. Hiller и др.] позволило выявить, что в структурном плане межкультурной компетенции авторы определяют следующие составляющие коммуникативной компетенции: *знания, отношения и умения.*

*Знания* включают информацию о процессах взаимодействия между культурами.

*Отношения* определяют готовность и желание личности вступать в контакт с представителями других культур.

*Умения* — это использование знаний и отношений на практике в процессе межкультурного общения.

Выделяют также следующие три компонента межкультурной компетенции: *когнитивный, эмоционально-оценочный и коммуникативно-деятельностный.* [Д. И. Иванов, J. Bolten, J. Straub], Уровень межкультурной компетенции определяется сформированностью всех ее структурных компонентов, взаимосвязь которых обеспечивает мобилизацию знаний, личностных качеств, коммуникативных умений, позволяющих выстраивать позитивные отношения с представителями других культур.

Исходя из анализа источников по исследуемой проблеме, *формирование межкультурной компетенции* видится как *процесс, направленный на согласование социокультурных миров в сознании студентов, понимание их сходств и различий, осознание взаимодействия языковых и культурных переменных в поведении и речи людей, готовность к разрешению проблем, связанных с различиями в культуре и коммуникации.*

Рассматривая межкультурное воспитание студентов как звено целостного становления личности обучаемого, мы определяем межкультурную компетенцию как *совокупность личностных качеств, знаний, системы ценностей и отношений, способствующих созданию ценностно-смысловых, когнитивных, эмоционально-волевых и поведенческих результатов.*

Методологической основой модели формирования межкультурной компетенции студентов являются *системный, культурологический, компетентностный и интегративный* подходы.

*Системный подход* обеспечивает комплексное изучение исследуемого процесса и функционирование всех системных блоков модели.

Согласно *культурологическому подходу* отбираются аутентичные учебные лингвокультуроведческие материалы, в которых представлены ценностные ориентации сопоставляемых культур (терпимость к проявлениям другой культуры, семейные ценности прагматичность, любовь к дому, уважение к старшим и др.).

Опираясь на *компетентностный подход*, можно определить результативно-целевой основой соизучения родной и иноязычной культур формирование межкультурной компетенции на когнитивном, эмоционально-оценочном, коммуникативно-деятельностном уровнях.

*Интегративный подход* позволяет осуществить связь между предметами «Практический курс немец-

кого языка» «Межкультурная компетенция», «Страноведение», «Литература изучаемого языка» и спецкурсом «Мировая художественная культура».

Модель формирования межкультурной компетенции студентов включает в себя такие компоненты, как: цель, принципы формирования межкультурной компетенции, критерии отбора содержания, содержание формирования межкультурной компетенции студентов, которое оформлено в дидактических блоках и выражается в специально отобранном лингвокультуроведчески-ориентированном аутентичном учебном материале, алгоритм работы над учебными лингвокультуроведческими материалами и задания на сопоставление фактов бикультурного пространства и результат как сформированность и развитие всех компонентов межкультурной компетенции.

Таким образом, для реализации диалога культур в высшем образовании с целью формирования конкурентоспособной личности в современном мире необходимой является развитая межкультурная компетенция студентов.

#### Литература:

1. Bolten Jürgen. Interkulturelle Kompetenz. Erfurt: Landeszentrale für politische Bildung Thüringen. 2007.
2. Hatzler Barbara, Layes Gabriel. Interkulturelle Handlungskompetenz. In: Thomas, Alexander / Kinast, Eva-Ulrike / Schroll-Machl, Sylvia (Hrsg.): Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kooperation — Band 1: Grundlagen und Praxisfelder. 2. Überarbeitete Auflage. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht. 2005. S. 138–148.
3. Hiller Gundula Gwenn. «Was machen Sie denn da eigentlich?» — oder: FAQ — 10 Fragen zu interkulturellen Trainings an Hochschulen. In: Hiller, Gundula Gwenn / Vogler-Lipp, Stefanie (Hrsg.). Schlüsselqualifikation Interkulturelle Kompetenz an Hochschulen — Grundlagen, Konzepte, Methoden. Wiesbaden: VS Verlag; GWV Fachverlage. 2010. S. 35–56.
4. Straub Jürgen. Lerntheoretische Grundlagen. In: Wiedemann, Arne / Straub, Jürgen / Nothnagel, Steffi (Hrsg.). Wie lehrt man interkulturelle Kompetenz? Theorien, Methoden und Praxis in der Hochschulausbildung — Ein Handbuch. Bielefeld: transcript Verlag. 2010. S. 31–98.
5. Straub Jürgen, Nothnagel Steffi, Weidemann Arne. Interkulturelle Kompetenz lehren: Begriffliche und theoretische Voraussetzungen. In: Wiedemann, Arne / Straub, Jürgen / Nothnagel, Steffi (Hrsg.). Wie lehrt man interkulturelle Kompetenz? Theorien, Methoden und Praxis in der Hochschulausbildung — Ein Handbuch. Bielefeld: transcript Verlag. 2010. S. 15–27.
6. Баскаев Р. М. О тенденциях изменений в образовании и переходе к компетентностному подходу. / Р. М. Баскаев // Инновации в образовании. 2007. № 1. С. 10–15.
7. Генике Е. А. Профессиональная компетентность педагога. — М.: Сентябрь, 2008. — 176 с.
8. Дьячкова Л. Г. Вуз и работодатель: практика компетентностного подхода становлению молодого специалиста. 2006. № 5. С. 46–50.
9. Иванов Д. И. Компетенции и компетентностный подход в современном образовании. 2008. № 1. С. 4–24.
10. Махкамова Г. Т. Идея прогрессивизма в обучении языку специальности // Бўлажак чет тил ўқитувчисини йўналтириш технологияси. Илмий-амалий конференция материаллари. — Тошкент, 2009. С. 145–150.
11. Хашимова Д. У. Лингводидактические основы изучения лагун в контексте современного функционирования русского языка и межъязыковых взаимодействий. — Ташкент.: ТГЮИ, 2006. — 147 с.

# ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

## Метафизика цвета Герхарта Рихтера

Иванова Марина Сергеевна, магистрант;  
Хлебников Александр Сергеевич, кандидат педагогических наук, доцент  
Московский городской педагогический университет

*Простая же красота цвета возникает  
благодаря преодолению светом тёмного начала  
в материи,  
ну а сам свет бесплотен, он дух и эйдос.  
Плотин «Энеады» [4:171]*

Особое место в современном искусстве занимает творчество немецкого художника и фотографа Герхарда Рихтера. Его живопись, представляет собой яркий пример искусства, для встречи с которым не нужны особые знания. Она никого не оставляет равнодушным. Живописные полотна Рихтера обладают своим универсальным языком, с помощью которого, они выстраивают эмоциональный диалог, апеллируя к разуму или вызывая к интуиции зрителя.

Творческая природа Рихтера уникальна. В его живописи удивительным образом переплетается реальность предметного мира и пространство беспредметной абстракции, живопись и фотография. Эти две линии творческого пути постоянно взаимодополняют и проникают друг в друга. Тематика «реалистических» произведений Рихтера экзистенциальна. Художника постоянно интересует как сам человек, так и его взаимоотношения с окружающим миром. Темы живописных произведений группируются в цельные серии работ, среди которых можно назвать «материнство» и «детство», «повседневная жизнь» и «смерть», «пейзажи» и «вещи». Рихтер работает на границе живописи и фотографии, тонко балансируя между минимализмом, фотореализмом и поп-артом. Люди в его картинах словно позируют для семейного фото. Они обращены к зрителю, они улыбаются, их позы естественны. Но разглядывая картину более внимательно и погружаясь взглядом в её цветное или чёрно-белое пространство, возникает ощущение иррациональности происходящего. Фотограф (живописец) словно забыл сфокусировать резкость объектива своей фотокамеры. Вследствие чего мелкие детали смазаны, портретные черты стёрты, лица превращены в маски, индивидуальность растворена.

Обращаясь к миру природы и вещей, работая над пейзажами или изображая отдельные предметы, основное внимание художника сосредотачивается на поиске и создании эффектов контрастов формы, передаче борьбы тени и света. Пейзажи Рихтера погружены в мерцающий туман. Борьбой белого, серого и чёрного проникнуты серии картин «шторы», «листовой металл», «теневые картины». В этих работах происходит постепенный уход от образов, вызывающих ассоциации с реальными вещами, к образам ассоциативным, смутно угадываемым, интуитивным, беспредметным. Находящийся в трёхмерном пространстве предмет исчезает. Его место занимает цвет, положенный на двумерную плоскость белого светящегося холста. Цвет, который наделён неистовой пульсацией или, напротив, еле уловимыми тончайшими колористическими переходами.

Отчасти, Рихтер продолжает традиции абстрактного экспрессионизма Поллока и Ротко. Однако если искусство Ротко поглощающее и тоталитарное, субъективное и мистическое у Поллока, то у Рихтера оно стремится к свободе и бесконечности.

Написанные художником картины — это беспредметные, многослойные, красочные композиции, часто с ярко выраженной фактурой. Они рождены с помощью скребков, шпателей, ракелей. Искусство Рихтера являет собой нечто метафизическое, лежащее за гранью естественных законов материального мира. Его живопись — свобода в своем абсолюте, насколько вообще может быть свободна живопись. При этом она не превращается в абсолютный хаос, оставаясь грациозно стройной, часто лаконичной, и раскрытой по классическим лекалам цветовых сочетаний, цветов столпов — красного, желтого, синего.

Возможности беспредметной живописи позволяют художнику, сосредоточиться на философской рефлексии со-

временных социальных проблем, а также осмыслить трагедии прошлого. Наиболее интересной среди подобных работ, является серия довольно больших по размеру картин, под общим названием «Биркенау».

Сквозь безжалостный черный цвет гари, проскальзывает розовый цвет человеческой кожи, мерцает красный цвет крови, искрится голубой цвет обрывков неба, просвечивает зеленый цвет ничего не подозревающей, стремящейся к свету, травы двора Освенцима.

Живописцу удалось найти точную ассоциативную художественную форму, передающую величайшую трагедию двадцатого века — ужас холокоста. В этой работе Рихтер применяет все средства абстрактного экспрессионизма и придает их возможностям новое звучание.

Несомненно, Рихтер прекрасный колорист и художник, тонко чувствующий красоту линии. На его картинах взаимодействуют, переплавляются друг в друга бесконечные, а порой самые неожиданные сочетания колеров. Слои за слоем художник накладывает краски, доводя произведение до его логического завершения. Несмотря на то, что картины рождаются по субъективной воле художника, являются его личной точкой зрения, у многих полотен Рихтера, зритель становится соавтором, способным увидеть, а затем, почувствовать нечто свое, выстроить свой смысловой или ассоциативный образ.

Для того чтобы понять и прочувствовать всё богатство живописи Рихтера, необходимо увидеть её вживую, прийти на свидание с картиной, попасть под её очарование.

#### Литература:

1. Ганова Т. В. Цветовая импровизация как метод абстрактной живописи / Музыка и живопись как средство коммуникации. — Махачкала: Формат, 2012
2. Филиппова Л. С. Принцип от «общего к частному» как основа изобразительной грамоты / Universum: психология и образование. — М.: МЦНИО, 2015. № 8 (18)
3. Хлебников А. С., Костягина А. А. Учение о цвете в научных трудах писателей и философов Древней Греции и Древнего Рима / Инновационная наука в глобализующемся мире. — Уфа: Ника, 2016. № 1 (3)
4. Хлебников А. С. История художественного образования в Древнем мире (от Древнего Египта до Античности). Хрестоматия/составление, предисловие А. С. Хлебников. — М.: Народное образование, 2017

## Развитие и модернизация крупных мегаполисов Казахстана и проблемы агломерации

Кантарбаев Жуаз Куанышулы, магистрант  
Казахская головная архитектурно-строительная академия (г. Алматы)

*The article discusses one of the main problems of the city of Almaty and the regions relating to transport systems. This problem affects the settling and agglomeration in the country.*

Исключительный интерес к проблеме территориальной организации расселения вызван многими факторами развития человеческих ресурсов. По прогнозам ООН уже 2015 году на Земле сформировалось более 900 агломераций с населением более 1 млн жителей. С этих позиций не вызывает сомнения тот очевидный факт, что проблемы агломерации и расселения, развитие транспортной системы в больших мегаполисах, какими видятся сегодня многие города Казахстана, являются одними из актуальных.

Процессы модернизации в Казахстане, связанные с урбанизацией, естественным образом сопровождаются территориальным срастанием городских поселений во взаимосвязанные системы расселения. В этом плане особого внимания заслуживает интенсивное экономическое и территориальное развитие такого крупного мегаполиса, как Алматы.

В данной статье мы нацелены описать проблемы, связанные с агломерацией этого древнего исторического города страны. Эти проблемы влияют на каждодневную жизнь алматинцев, определяют их быт и влияют на жизнедеятельность.

В состав Алматинской агломерации, помимо города Алматы, входят древний город Есик, который известен археологической находкой 20 столетия — кургана с захоронением Золотого человека, а также прибрежные регионы. Сюда же относятся небольшие города, которые по современным меркам можно назвать городами-спутниками. Это Капшагай, Каскелен и Талгар. Все эти территории входят в 1,5-часовую изохронну транспортной доступности от города Алматы, которая определена в Программе развития регионов до 2020 года.

В регионе Алматинской агломерации расположены Иле-Алатауский государственный национальный при-

родный парк, Алматинский заповедник, Капшагайское водохранилище, Государственный национальный природный парк «Алтын-Эмель», Шарынский каньон, археологический ландшафт «Тамгалы», культурно-исторические комплексы. Данные объекты имеют экологическую, историко-культурную и рекреационную ценность.

По территории Алматы проходят два из пяти трансазиатских маршрутов, сформированных на основе существующей в республике сети железных дорог. Южный коридор — это трансазиатская железнодорожная магистраль (ТАЖМ), сконцентрированный в направлении: Юго-Восточная Европа — Китай. Юго-Восточная Азия проходит через Турцию, Иран, страны Центральной Азии и Казахстан. В плане агломерации интерес представляет участок: *Достык — Актогай — Алматы — Шу — Арысь — Сарыагаш*.

ТРАСЕКА — это довольно масштабная дорожная сеть, включающая большой промежуток таких путевых пересечений как Восточная Европа — Центральная Азия. Эта магистраль огибает Черное море, Кавказ и Каспийское море. С позиции проблемы агломерации наше внимание сосредоточено на участке *Достык — Алматы — Актау*.

Кроме того, по территории Алматинского региона проходят следующие автотранспортные коридоры, которые также представляют определенный исследовательский интерес при рассмотрении проблемы алматинской агломерации:

1) «Алматы — Караганды — Астана — Петропавловск»;

2) «Ташкент — Шымкент — Тараз — Бишкек — Алматы — Хоргос»;

3) Международный транзитный коридор «Западная Европа — Западный Китай».

Вышеназванные магистрали характеризуются весомостью и чрезвычайно важны для развития экономики и инфраструктуры государства, определяют его международный статус и свидетельствуют о мощном потенциале. Несмотря на это, в Алматы имеются и свои внутренние проблемы, связанные, прежде всего, с транспортной системой города Алматы и пригородных регионов, на наш взгляд, претендующих на своего рода *спутниковых регионов в будущем*.

Основной проблемой транспортной системы города Алматы, как свидетельствуют многочисленные работы исследователей, является отсутствие современных систем скоростного городского и пассажирского транспорта близлежащих регионов. Система может включать разнообразные виды передвижения, одними из которых могут быть легко-рельсовый транспорт (далее — LRT) и системы скоростных автобусных перевозок (далее — BRT), обладающих большой провозной способностью.

Отсутствие в пригородных направлениях альтернатив автомобильному транспорту, не удовлетворяет потребности существующих объемов пассажирских перевозок. Таким образом, одной из причин, препятствующих нормальному развитию агломерации, является существующая проблема в транспортной инфраструктуре не только в пределах города, но и на магистрали областного и районного значения.

На сегодняшний день, в решении этих весьма острых проблем, связанных с жизнедеятельностью граждан, высказываются различные мнения и предлагаются оптимальные пути их решения. Вместе с тем очевидно, что для организации пригородных и междугородных автобусных перевозок, в первую очередь, необходимо строительство транспортно-пересадочных узлов в Алматинском регионе, что и высвечивает проблему агломерации.

Отдельного рассмотрения требует международный аэропорт города Алматы, который прилегает, к сожалению, к городской территории и приводит к нарушению шумовых и экологических нормативных требований. Бесспорно, такое положение создает дискомфорт населению и отражается на его жизнедеятельности.

Существуют проблемы агломерации и в сети железнодорожных путей. Основными проблемами железнодорожной отрасли являются большая загруженность железнодорожного узла «Алматы 1» грузовыми и транзитными составами, преобладающее количество однопутных железнодорожных путей, а также малая доля электрифицированных железных дорог. В этой отрасли требуется большая модернизация в соответствии с мировыми стандартами.

Констатация затронутых проблем говорит о серьезности имеющихся проблем и их проявлений в городе Алматы и пригородных зонах большого мегаполиса. Вместе с тем, надо отметить, что в Казахстане разработаны ряд проектов по Государственной программе инфраструктурного развития «Нұрлы жол» на 2015–2019 годы, утвержденной Указом Президента Республики Казахстан от 6 апреля 2015 года № 1030, по Государственной программе развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы Республики Казахстан до 2020 года и др. В этом аспекте разрабатываются различные проекты. Весомым, на наш взгляд, является строительство международного транзитного коридора «Западная Европа — Западный Китай», протяженностью 151,4 км. Наряду этим прогнозируются постройки транспортных узлов — Хабы, которые могут обеспечить большую гибкость в транспортной системе за счет концентрации потоков. Данный опыт широко применяется в крупных мегаполисах мира, таких как Токио, Шанхай, Гонконг, Сингапур, Париж и т.д.

Таким образом, в статье мы озвучили ряд проблем и факторов, влияющих на комфортную жизнедеятельность людей, определяющих их стиль жизни.

Литература:

1. «Стратегия »Казахстан — 2050«: новый политический курс состоявшегося государства». Послание Президента РК / 14.12
2. Источники и литература по истории города Алматы — pblib. Library \ kz\ Ukazateli\...
3. Долгосрочный план формирования Алматинской агломерации до 2030 года — Алматы, 2015
4. Жан-Поль Родриге. Транспортные системы. Нью-Йорк: Рутледж, 2017., 440с.

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал  
Выходит еженедельно

№ 15 (149) / 2017

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:**

Ахметов И. Г.

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова М. Н.  
Иванова Ю. В.  
Каленский А. В.  
Куташов В. А.  
Лактионов К. С.  
Сараева Н. М.  
Абдрасилов Т. К.  
Авдеюк О. А.  
Айдаров О. Т.  
Алиева Т. И.  
Ахметова В. В.  
Брезгин В. С.  
Данилов О. Е.  
Дёмин А. В.  
Дядюн К. В.  
Желнова К. В.  
Жуйкова Т. П.  
Жураев Х. О.  
Игнатова М. А.  
Калдыбай К. К.  
Кенесов А. А.  
Коварда В. В.  
Комогорцев М. Г.  
Котляров А. В.  
Кузьмина В. М.  
Курпаяниди К. И.  
Кучерявенко С. А.  
Лескова Е. В.  
Макеева И. А.  
Матвиенко Е. В.  
Матроскина Т. В.  
Матусевич М. С.  
Мусаева У. А.  
Насимов М. О.  
Паридинова Б. Ж.  
Прончев Г. Б.  
Семахин А. М.  
Сенцов А. Э.  
Сенюшкин Н. С.  
Титова Е. И.  
Ткаченко И. Г.

Фозилов С. Ф.

Яхина А. С.

Ячинова С. Н.

**Международный редакционный совет:**

Айрян З. Г. (Армения)  
Арошидзе П. Л. (Грузия)  
Атаев З. В. (Россия)  
Ахмеденов К. М. (Казахстан)  
Бидова Б. Б. (Россия)  
Борисов В. В. (Украина)  
Велковска Г. Ц. (Болгария)  
Гайич Т. (Сербия)  
Данатаров А. (Туркменистан)  
Данилов А. М. (Россия)  
Демидов А. А. (Россия)  
Досманбетова З. Р. (Казахстан)  
Ешиев А. М. (Кыргызстан)  
Жолдошев С. Т. (Кыргызстан)  
Игисинов Н. С. (Казахстан)  
Кадыров К. Б. (Узбекистан)  
Кайгородов И. Б. (Бразилия)  
Каленский А. В. (Россия)  
Козырева О. А. (Россия)  
Колпак Е. П. (Россия)  
Курпаяниди К. И. (Узбекистан)  
Куташов В. А. (Россия)  
Лю Цзюань (Китай)  
Малес Л. В. (Украина)  
Нагервадзе М. А. (Грузия)  
Прокопьев Н. Я. (Россия)  
Прокофьева М. А. (Казахстан)  
Рахматуллин Р. Ю. (Россия)  
Ребезов М. Б. (Россия)  
Сорока Ю. Г. (Украина)  
Узаков Г. Н. (Узбекистан)  
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)  
Хоссейни А. (Иран)  
Шарипов А. К. (Казахстан)

**Руководитель редакционного отдела:** Кайнова Г. А.

**Ответственные редакторы:** Осянина Е. И., Вейса Л. Н.

**Художник:** Шишков Е. А.

**Верстка:** Бурьянов П. Я., Голубцов М. В., Майер О. В.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:**

**почтовый:** 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;

**фактический:** 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <http://www.moluch.ru/>

**Учредитель и издатель:**

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Подписано в печать 26.04.2017. Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25