

МОЛОДОЙ

ISSN 2072-0297

УЧЁНЫЙ

ежемесячный научный журнал

Высшее учение — это не только знание, но и сознание, то есть умение пользоваться знанием как следует.

**БОЯРСКАЯ ДУМА
ДРЕВНЕЙ РУСИ**
В. КАЮЧЕВСКОГО

**КУРОСЬ
РУССКОЙ ИСТОРИИ.**
Проф. В. Ключевского.

Часть I.
Издание третье

Науку часто смешивают со знанием. Это грубое недоразумение. Наука есть не только знание, но и сознание, то есть умение пользоваться знанием как следует.

Нико смотрели из света во враждебную толпу, не видят никого из своих врагов, но саркастично улыбаются друг другу.

Жалоба, что нас не понимают, чаще всего происходит от того, что мы не понимаем людей.

Анатолий Франк — это не просто имя, это — часть нашей культуры, наша судьба, просто наша.

2
2015
Часть I

ISSN 2072-0297

Молодой учёный

Ежемесячный научный журнал

№ 2 (82) / 2015

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Ахметова Галия Дуфаровна, доктор филологических наук

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических 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

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

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

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

На обложке изображен Василий Осипович Ключевский (1841–1911) — российский историк, академик Императорской Санкт-Петербургской Академии наук, председатель Императорского Общества истории и древностей российских.

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:

420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231. E-mail: info@moluch.ru; <http://www.moluch.ru/>.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Арбузова, д. 4

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».

Ответственные редакторы:

Кайнова Галина Анатольевна

Осянина Екатерина Игоревна

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)*

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)*

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

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

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

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмуратович, *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)*

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)*

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

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

Узаков Гулом Норбоевич, *кандидат 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)*

Художник: Евгений Шишков

Верстка: Максим Голубцов

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

Баеков Ш. Г.

Выражение объемов n -мерного симплекса и n -мерного параллелепипеда через коэффициенты уравнений их гиперграней 1

ФИЗИКА

Голев И. М., Иванова О. М., Бакин К. И.

Исследование электрических свойств композитного углеродного материала 5

Емельянов А. А., Козлов А. М., Бесклеткин В. В., Авдеев А. С., Киряков Г. А., Чернов М. В., Габзалилов Э. Ф.

Моделирование синхронного явнополюсного линейного двигателя ($Z1 = 6$) с укладкой обмотки индуктора через спинку ярма 10

Иванова О. М., Валуйский Д. Э., Свекольников О. А.

Работа в малых группах как интерактивный метод обучения физике 30

ХИМИЯ

Ананьева М. В., Каленский А. В.

Математическое моделирование быстропротекающих процессов 36

Покашникова М. В.

Развитие потенциальных способностей учащихся на уроках химии 40

ИНФОРМАТИКА

Алёшин А. В.

Решение проблемы оптимизации использования информационно-поисковых систем в работе ИТУП «СофтСервис» (г. Гродно) 43

Данилов О. Е.

Подготовка и осуществление компьютерной визуализации в процессе создания учебной модели 45

Космовская В. Ф.

Разработка программного тренажера на языке программирования Pascal к задаче С3 (задание ЕГЭ — тип 1) 48

Шрэйтэр К. О.

Электронный документооборот: возможности и преимущества 52

МЕДИЦИНА

Дедкова Л. С.

Состояние здоровья детей от 1 года до 3 лет, посещающих дошкольные образовательные учреждения Ненецкого автономного округа 55

Джалилов Э., Мамедова Г. Б., Расулова Н. Ф., Назарова Н. Б.

Организация мониторинга заболеваемости органа зрения у детей от родственных браков, обучающихся в школе-интернате слепых и слабовидящих 58

Курдин А. А., Научный р. А.

Изменение показателей кислотности кожных покровов у больных острыми респираторно-вирусными инфекциями 60

Мамедова Г. Б., Назарова С. К.,

Мирзабаева С. А., Курбанова М. Б.

Анализ эффективности непрерывного профессионального образования медицинских сестер 62

**Мидленко В. И., Зайцев А. В., Зайцева О. Б.,
Кунеевский С. А.**

Факторы риска развития сердечно-сосудистых осложнений у пациентов пожилого и старческого возраста после холецистэктомии.....64

**Мухамедова Н. С., Мамедова Г. Б.,
Тешабаева М. Х., Юсупова Д. Ю.**

Приоритетные направления охраны здоровья женщин в Республике Узбекистан67

Парий В. В.

Исследование функционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с патологическими состояниями, обусловленными использованием металлических зубных протезов69

**Шеркузиева Г. Ф., Акрамов Д. А.,
Юсупхужаева А. М.**

Организация санитарной очистки населенных мест г. Ташкента74

**Юлбарисова Ф. А., Бабаджанов М. А.,
Матмуратов И. А.**

Оценка условий труда работников при сборе твердых бытовых отходов76

ГЕОЛОГИЯ

Мезина Е. В., Эрдниев В. В., Коваль И. С.

The problem of exploration petroleum80

ЭКОЛОГИЯ

Яхшиева М. Ш.

Изменение физиологического статуса организма84

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

**Шах Н. В., Ермохин Ю. И., Кривоногова В. В.,
Тищенко Н. Н.**

Диагностика потребности тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) в цинке на основе полевого опыта с удобрениями на лугово-черноземной почве Западной Сибири 89

**ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА
И СПОРТ**

Кошбахтиев И. А., Атаев О. Р., Кочкаров А. А.

Особенности тактики игры и подготовки футболистов отделения спортивного совершенствования в соревновательном периоде91

**Кошбахтиев И. А., Васильева Е. Б.,
Сейтмуратов Т. Ш.**

Структура технологии применения футбола в отделении спортивного совершенствования студентов.....94

**Кошбахтиев И. А., Исмагилов Д. К.,
Кочкаров А. А.**

Управление соревновательной деятельностью студентов отделения спортивного совершенствования по футболу97

**Кошбахтиев И. А., Кайпов Н. А.,
Разуваева И. Ю.**

Анатомо-физиологические особенности детей младшего школьного возраста для занятий футболом в группах начальной подготовки 101

Лямцева И. В.

Пути оптимизации двигательной деятельности детей..... 104

Сафронов А. А., Иванов-Тюрин М. В.

Воспитание силовых качеств у дискоболов юношей на этапе начальной специализации.....106

Тажобаев С. С., Серебряков Ю. В.

Динамика общей и специальной физической подготовленности боксеров юношей, занимающихся боксом на этапе начальной спортивной специализации 109

Турченкова Г. В.

Общее представление о спортивной подготовке в пляжном волейболе 111

Эрдонов О. Л.

Физическая культура и спорт в системе высшего образования..... 113

МАТЕМАТИКА

Выражение объемов n -мерного симплекса и n -мерного параллелепипеда через коэффициенты уравнений их гиперграней

Баеков Ширалы Гурбангелдиевич, преподаватель
Туркменский государственный педагогический институт имени С. Сейди (г. Туркменабад)

В данной работе выведены формулы для объемов n -мерного симплекса и n -мерного параллелепипеда через коэффициенты уравнений их гиперграней. Полученные формулы могут быть использованы для решения различных задач, в частности при $n=2$ и $n=3$ в школьном курсе геометрии.

Для нахождения площади треугольника, стороны которого заданы уравнениями $a_i x + b_i y + c_i = 0$, где $i = 1, 2, 3$ известна формула

$$S = \frac{\Delta^2}{2|\Delta_1 \Delta_2 \Delta_3|}, \tag{1}$$

где $\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$, а Δ_i — алгебраическое дополнение элемента c_i . [1, с. 54]

Лемма. Для невырожденной квадратной матрицы (a_{ij}) порядка $(n+1)$ выполняется следующее равенство $\det(\Delta_{ij}) = \det(a_{ij})^n$,

где Δ_{ij} — алгебраическое дополнение элемента a_{ij} , $i, j = \overline{1, n+1}$.

Доказательство. Используя невырожденность матрицы (a_{ij}) , получим:

$$1 = \det E = \det((a_{ij}) \cdot (a_{ij})^{-1}) = \det(a_{ij}) \cdot \det \left| \frac{\Delta_{ji}}{\det(a_{ij})} \right| = \det(a_{ij}) \cdot \frac{\det(\Delta_{ji})^T}{\det(a_{ij})^{n+1}} = \frac{\det(\Delta_{ij})}{\det(a_{ij})^n}.$$

Откуда следует:

$$\det(\Delta_{ij}) = \det(a_{ij})^n.$$

Теорема 1. Пусть гипергрань n -мерного симплекса заданы уравнениями

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n + a_{i,n+1} = 0, \quad i = \overline{1, n+1},$$

тогда объем симплекса будет равен

$$V_n = \frac{1}{n!} \text{mod} \frac{\Delta^n}{\Delta_1 \Delta_2 \Delta_3 \dots \Delta_{n+1}}, \tag{2}$$

где $\Delta = \det(a_{ij})$ и Δ_i — алгебраическое дополнение элемента $a_{i,n+1}$, $i, j = \overline{1, n+1}$.

Доказательство. Пусть Γ_i — гипергрань симплекса в гиперплоскости, заданной уравнением

$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n + a_{i,n+1} = 0$, где $i = \overline{1, n+1}$, A_i — вершины симплекса, причем для A_i выполняется условие

$$A_i = \Gamma_1 \cap \Gamma_2 \cap \dots \cap \Gamma_{i-1} \cap \Gamma_{i+1} \cap \dots \cap \Gamma_{n+1}.$$

В частности для вершины A_1 получим:

$$\begin{cases} a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n + a_{2,n+1} = 0 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + \dots + a_{3n}x_n + a_{3,n+1} = 0 \\ \dots \\ a_{n+1,1}x_1 + a_{n+1,2}x_2 + \dots + a_{n+1,n}x_n + a_{n+1,n+1} = 0. \end{cases}$$

Решая систему по формулам Крамера, найдем координаты вершины A_1 в виде:

$$A_1 \left(\frac{\Delta_{11}}{\Delta_{1,n+1}}, \frac{\Delta_{12}}{\Delta_{1,n+1}}, \dots, \frac{\Delta_{1n}}{\Delta_{1,n+1}} \right).$$

Аналогично найдем координаты вершин A_i , где $i = \overline{2, n+1}$:

$$A_i \left(\frac{\Delta_{i1}}{\Delta_{i,n+1}}, \frac{\Delta_{i2}}{\Delta_{i,n+1}}, \dots, \frac{\Delta_{in}}{\Delta_{i,n+1}} \right).$$

Подставив координаты вершин A_i , где $i = \overline{1, n+1}$, в известную формулу для объема n -мерного симплекса

$$V_n = \frac{1}{n!} \text{mod} \left(\overrightarrow{A_1 A_2}, \overrightarrow{A_1 A_3}, \dots, \overrightarrow{A_1 A_n} \right),$$

получим:

$$V_n = \frac{1}{n!} \text{mod} \begin{vmatrix} \frac{\Delta_{21}}{\Delta_{2,n+1}} - \frac{\Delta_{11}}{\Delta_{1,n+1}} & \frac{\Delta_{22}}{\Delta_{2,n+1}} - \frac{\Delta_{12}}{\Delta_{1,n+1}} & \dots & \frac{\Delta_{2n}}{\Delta_{2,n+1}} - \frac{\Delta_{1n}}{\Delta_{1,n+1}} \\ \frac{\Delta_{31}}{\Delta_{3,n+1}} - \frac{\Delta_{11}}{\Delta_{1,n+1}} & \frac{\Delta_{32}}{\Delta_{3,n+1}} - \frac{\Delta_{12}}{\Delta_{1,n+1}} & \dots & \frac{\Delta_{3n}}{\Delta_{3,n+1}} - \frac{\Delta_{1n}}{\Delta_{1,n+1}} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\Delta_{n+1,1}}{\Delta_{n+1,n+1}} - \frac{\Delta_{11}}{\Delta_{1,n+1}} & \frac{\Delta_{n+1,2}}{\Delta_{n+1,n+1}} - \frac{\Delta_{12}}{\Delta_{1,n+1}} & \dots & \frac{\Delta_{n+1,n}}{\Delta_{n+1,n+1}} - \frac{\Delta_{1n}}{\Delta_{1,n+1}} \end{vmatrix}.$$

Данное выражение преобразуем к более компактному виду:

$$V_n = \frac{1}{n!} \text{mod} \frac{1}{\Delta_{1,n+1} \Delta_{2,n+1} \dots \Delta_{n+1,n+1}} \begin{vmatrix} \Delta_{11} & \Delta_{12} & \dots & \Delta_{1,n+1} \\ \Delta_{21} & \Delta_{22} & \dots & \Delta_{2,n+1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \Delta_{n+1,1} & \Delta_{n+1,2} & \dots & \Delta_{n+1,n+1} \end{vmatrix} = \frac{1}{n!} \text{mod} \frac{\det(\Delta_{ij})}{\Delta_{1,n+1} \Delta_{2,n+1} \dots \Delta_{n+1,n+1}}.$$

Откуда, используя лемму и обозначения данной теоремы, получим искомую формулу (2):

$$V_n = \frac{1}{n!} \text{mod} \frac{\det(\Delta_{ij})}{\Delta_{1,n+1} \Delta_{2,n+1} \dots \Delta_{n+1,n+1}} = \frac{1}{n!} \text{mod} \frac{\det(a_{ij})^n}{\Delta_{1,n+1} \Delta_{2,n+1} \dots \Delta_{n+1,n+1}} = \frac{1}{n!} \text{mod} \frac{\Delta^n}{\Delta_1 \Delta_2 \Delta_3 \dots \Delta_{n+1}}$$

или
$$V_n = \frac{1}{n!} \text{mod} \frac{\Delta^n}{\Delta_1 \Delta_2 \Delta_3 \dots \Delta_{n+1}}.$$

Теорема 2. Пусть Γ_{ik} - гиперграни n -мерного параллелепипеда заданы уравнениями

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n + b_{ik} = 0,$$

где $i = \overline{1, n+1}$, $k = 1, 2$, причем, Γ_{i1} и Γ_{i2} параллельны между собой, тогда объем n -мерного параллелепипеда будет равен

$$V_n = \text{mod} \frac{1}{\Delta} (b_{11} - b_{12})(b_{21} - b_{22}) \dots (b_{n1} - b_{n2}), \tag{3}$$

где $\Delta = \det(a_{ij})$, где $i, j = \overline{1, n}$.

Доказательство. Перейдем от координат (x_1, x_2, \dots, x_n) к новым координатам (u_1, u_2, \dots, u_n) по формуле:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{pmatrix}. \tag{4}$$

Якобиан преобразования (4) имеет вид:

$$J(u) = \det \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}^{-1} = \frac{1}{\det(a_{ij})} = \frac{1}{\Delta}.$$

После преобразования (4) получим прямоугольный n -мерный параллелепипед, уравнения гиперграней $\bar{\Gamma}_{ik}$ которого, имеют вид:

$$u_i + b_{ik} = 0, \quad i = \overline{1, n}; \quad k = 1, 2.$$

Объем этого параллелепипеда равен:

$$\bar{V}_n = \text{mod}(b_{11} - b_{11})(b_{21} - b_{22}) \dots (b_{n1} - b_{n2}). \tag{5}$$

Искомый объем V_n и \bar{V}_n связаны формулой:

$$V_n = \text{mod} J(u) \cdot \bar{V}_n.$$

Учитывая формулу (5), получим искомый объем V_n n -мерного параллелепипеда:

$$V_n = \text{mod} J(u) \cdot \bar{V}_n = \text{mod} \frac{1}{\Delta} (b_{11} - b_{12})(b_{21} - b_{22}) \dots (b_{n1} - b_{n2}).$$

Полученные формулы (2) и (3) применяются при решении различных задач. Заметим, что применение формул (2) и (3) является более рациональным и избавляет от трудоемких вычислений по сравнению со стандартными методами решений.

Задача 1. Докажите формулу

$$V = \frac{1}{6} \text{mod} \frac{d^3}{abc}$$

для вычисления объем пирамиды, ограниченной плоскостью $ax + by + cz + d = 0$ и координатными плоскостями.

Задача 2. Докажите формулу

$$V = \frac{1}{6} \text{mod} \frac{(ax_0 + by_0 + cz_0 + d)^3}{abc}$$

для вычисления объем пирамиды, ограниченной плоскостями $x = x_0, y = y_0, z = z_0$ и $ax + by + cz + d = 0$.

Решение. При $n=3$ вычислим определители $\Delta, \Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4$:

$$\Delta = \det(a_{ij}) = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & -x_0 \\ 0 & 1 & 0 & -y_0 \\ 0 & 0 & 1 & -z_0 \\ a & b & c & d \end{vmatrix} = ax_0 + by_0 + cz_0 + d; \quad \Delta_1 = -a, \quad \Delta_2 = -b, \quad \Delta_3 = -c, \quad \Delta_4 = 1;$$

найдем объем данной пирамиды по формуле (2) при $n=3$:

$$V = \frac{1}{3!} \text{mod} \frac{\Delta^n}{\Delta_1 \Delta_2 \Delta_3} = \frac{1}{6} \text{mod} \frac{(ax_0 + by_0 + cz_0 + d)^3}{-abc \cdot 1} = \frac{1}{6} \text{mod} \frac{(ax_0 + by_0 + cz_0 + d)^3}{abc}.$$

Задача 1 получается из задачи 2, при $x_0 = 0, y_0 = 0, z_0 = 0$.

Задача 3. Вычислить объем пирамиды, ограниченной плоскостями $z - 1 = 0, x + z - 2 = 0, x - 2y + z = 0$ и $x - y + 1 = 0$.

Решение. Вычислим определители $\Delta, \Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4$:

$$\Delta = \det(a_{ij}) = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -1 \cdot \Delta_1 - 2 \cdot \Delta_2 + 0 \cdot \Delta_3 + 1 \cdot \Delta_4;$$

$$\Delta_1 = (-1)^{1+4} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{vmatrix} = -2; \quad \Delta_2 = (-1)^{2+4} \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{vmatrix} = 1;$$

$$\Delta_3 = (-1)^{3+4} \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{vmatrix} = 1; \quad \Delta_4 = (-1)^{4+4} \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix} = -2;$$

$$\Delta = -1 \cdot \Delta_1 - 2 \cdot \Delta_2 + 0 \cdot \Delta_3 + 1 \cdot \Delta_4 = 2 - 2 + 0 - 2 = -2 \quad \text{или} \quad \Delta = -2;$$

Найдем объем пирамиды по формуле (3) при $n=3$:

$$V = \frac{1}{3!} \text{mod} \frac{\Delta^n}{\Delta_1 \Delta_2 \Delta_3} = \frac{1}{6} \text{mod} \frac{(-2)^3}{(-2) \cdot 1 \cdot (-2)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \quad \text{или} \quad V = \frac{1}{3}.$$

Задача 4. Вычислить объем параллелепипеда, ограниченного плоскостями $x + y + z + 1 = 0$, $x + y + z + 2 = 0$, $x - 2y + 3z - 1 = 0$, $x - 2y + 3z + 1 = 0$, $2x + y - z - 1 = 0$ и $2x + y - z + 2 = 0$.

Решение. Применим формулу (3) при $n=3$, получим:

$$V = \text{mod} \frac{1}{\Delta} (b_{11} - b_{12})(b_{21} - b_{22})(b_{31} - b_{32}) = \text{mod} \frac{(2-1)(1+1)(2+1)}{\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \end{vmatrix}} = \frac{6}{11} \quad \text{или} \quad V = \frac{6}{11}.$$

Литература:

1. В. А. Садовничий, А. С. Подколзин. Задачи студенческих олимпиад по математике. М.: Наука, 1978.
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/simplex>
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/parallelepiped>
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Jacobian>

ФИЗИКА

Исследование электрических свойств композитного углеродного материала

Голев Игорь Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор;
Иванова Ольга Михайловна, кандидат физико-математических наук, доцент;
Бакин Кирилл Игоревич, курсант
Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина (г. Воронеж)

Мировое авиастроение в настоящее время активно осуществляет замену металлических конструкционных материалов композитными. Основные авиастроительные компании заменяют алюминиевые сплавы и другие материалы при производстве деталей самолетов (фюзеляжей, крыльев, закрылок, килей, стабилизаторов и т.п.) на высокоэффективные композиты [1–4]. Объем использования композиционных материалов (КМ) в конструкции планера гражданских современных самолетов достигает до 50% по весу, например Boeing 787–50%, Airbus A380–30%, Airbus A350–50%. В конечном итоге это приводит к получению резерва веса, который может быть использован для увеличения дальности полета или полезной нагрузки. Применение композиционных материалов в авиационной промышленности значительно снижает материалоемкость конструкций, увеличивает до 90% коэффициент использования материала, уменьшает количество оснастки и резко снижает трудоемкость изготовления конструкций за счет уменьшения в несколько раз количества входящих в них деталей. Снижение этих расходов происходит за счет более низких затрат на топливо и меньшей потребности в материально-техническом обслуживании, необходимость которого возникает при использовании металлов из-за их низкой коррозионной стойкости.

Композитный полимерный материал (КМ) представляет собой неметаллическую матрицу с внедренным в нее

наполнителем (упрочнителем). При этом КМ позволяют эффективно использовать индивидуальные свойства составляющих композиции. Комбинируя объемное содержание матрицы и наполнителя, можно получать композитные материалы с требуемыми значениями прочности, модуля упругости, жаропрочности и т.п.. Композиты обладают комплексом конструкционных и специальных свойств, практически недостижимых в традиционных материалах на металлической, полимерной, керамической, углеродной и других основах [5]. Сравнительные свойства различных конструкционных материалов представлены в таблице 1.

В качестве наполнителей для композитов могут использоваться ткани, цельнотканые чехлы, ленты, жгуты, нити на основе многофазных и поликристаллических непрерывных углеродных волокон и нитевидных монокристаллов стекла, углерода, бора, бериллия, органических волокон, имеющих высокие прочность и модуль упругости.

Уникальные свойства углеродных волокон определяют основные характеристики КМ [6]. Они состоят из тонких нитей диаметром от $(5-15) \times 10^{-5}$ м, образованных преимущественно атомами углерода. Атомы углерода объединены в микрокристаллы, расположенные параллельно друг другу. Выравнивание кристаллов придает волокну большую прочность на растяжение. Углеродные волокна характеризуются высокой силой натяжения, низким удельным весом

Таблица 1. Конструкционные композитные материалы

Конструкционный материал	Плотность, г/см ³	Предел прочности, ГПа	Модуль упругости, ГПа
Углепластик	1,4–1,6	1,2–1,4	170
Боропластик	1,8–2,0	1,1–1,3	270
Стеклопластик	1,8–2,0	1,9–2,0	70
Алюминиевые сплавы	2,4–2,8	0,5–0,65	70
Титановые сплавы	4,2–4,5	1,1-	110
Стали	7,3–7,6	2,1	200

($\sim 2 \text{ г/см}^3$), низким коэффициентом температурного расширения и химической инертностью. Они обладают электропроводностью порядка $10^{-2} \div 10^{-5} \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

Наиболее широкое применение в современном самолетостроении нашли композиты на основе углеродных и стеклянных волокон. Особенностью углепластиков является их, большая, чем у боро- и стекловолокон, и находящаяся на уровне механической прочности титана и легированных конструкционных сталей. Углепластики существенно превосходят металлы и сплавы по вибропрочности, так как обладают высокой демпфирующей способностью. Углепластики характеризуются высокой радиационной, водо-, аэро- и бензостойкостью. Чаще всего, применяются для изготовления сильно- и средне-нагруженных конструкций [7].

В подавляющем большинстве работ описаны такие свойства КМ как механические, теплофизические, диэлектрические и эксплуатационные. Исследования электропроводящих свойств практически не представлены.

В работе приводятся исследования электропроводности углеродного КМ на постоянном и переменном (до 10^5 Гц) токе. В исследованиях использовался материал с матрицы из эпоксидной смолы и наполнителем в виде углеродной ткани полотняного плетения из углеродных нитей диаметром $5 \times 10^{-6} \text{ м}$. Измерения проводились для пластин КМ толщиной 2,3 мм, содержащей 8 слоев ткани (рис. 1). Отметим, что результаты измерений на постоянном и переменном токе совпадают.

Измерения температурной зависимости электрической проводимости проводились с использованием образцов с размерами $(40 \times 3,5 \times 2,3) \text{ мм}^3$. Омические контакты к образцам КМ создавались с помощью токопроводящего клея на основе мелкодисперсного серебра. Скорость изменения температуры была не более $2^\circ\text{C} / \text{Мин}$.

На рис. 2. представлены зависимости удельного сопротивления ρ для КМ от температуры $\rho(T)$. При расчете ρ учитывалась площадь сечения образца $(3,5 \times 2,3) \text{ мм}^2$.

Из рис. 2 видно, что в диапазоне температур $20 \div 60^\circ\text{C}$ наблюдается полупроводниковый характер температурной зависимости электропроводности композиционного полимерного материала, а в области температур $65 \div 100^\circ\text{C}$ — металлический.

Для выяснения этой особенности на зависимости $\rho(T)$ были проведены аналогичные исследования сопротивления R для отдельных нитей. Электрические контакты к углеродным нитям также создавались с помощью токопроводящего клея (рис. 3, кривая 1).

Зависимость $R(t)$ для одной углеродной нити совпадает по характеру с температурной зависимостью сопротивления КМ: также в области температур наблюдается изменение характера температурной зависимости с полупроводникового на металлический. Величина удельного сопротивления одной нити при 20°C составила $\rho_{\text{н}} = 10^{-5} \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

Для связки нитей изменение температура изменения характера проводимости оказалась несколько ниже — 50°C . Из полученных в этом эксперименте результатов было рассчитано сопротивление одной нити $R_{\text{п}}$ (рис. 3, кривая 3), которое оказалось на 10% меньше, чем полученное из прямых измерений $R_{\text{н}}$ (кривая 1). Меньшее значение рассчитанного сопротивления углеродной нити можно объяснить наличием контактного сопротивления ΔR между нитями связки. Температурная зависимость разницы сопротивлений $\Delta R = R_{\text{п}} - R_{\text{н}}$ показана на рис. 4.

Отметим, что в этом температурном диапазоне величина ΔR , характеризующая электрическое сопротивление между нитями ткани, не изменяется.

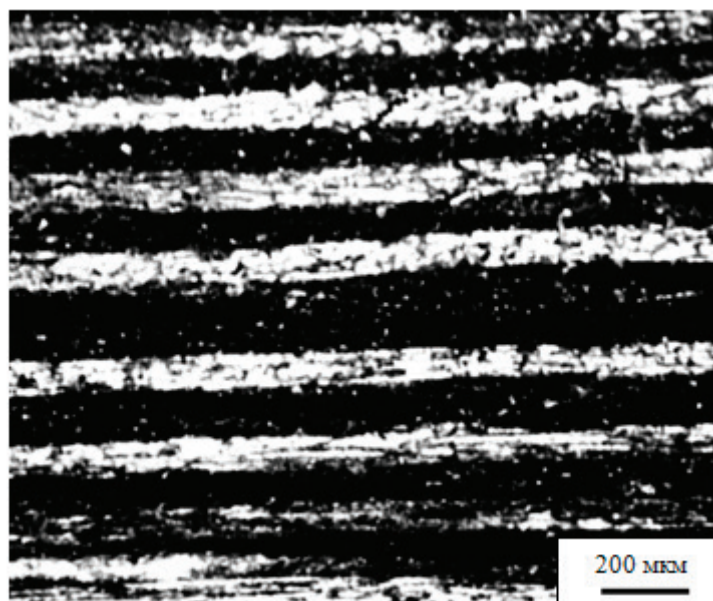


Рис. 1. Структура полимерного композиционного материала

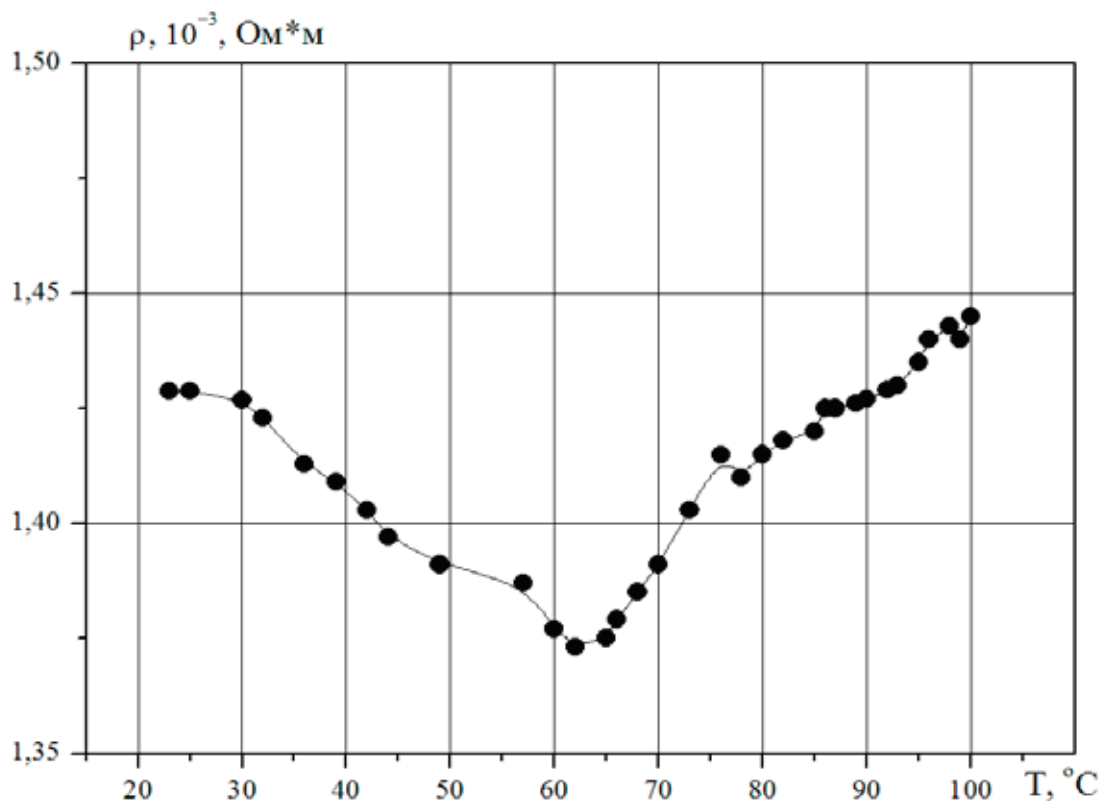


Рис. 2. Температурная зависимость удельного сопротивления КМ

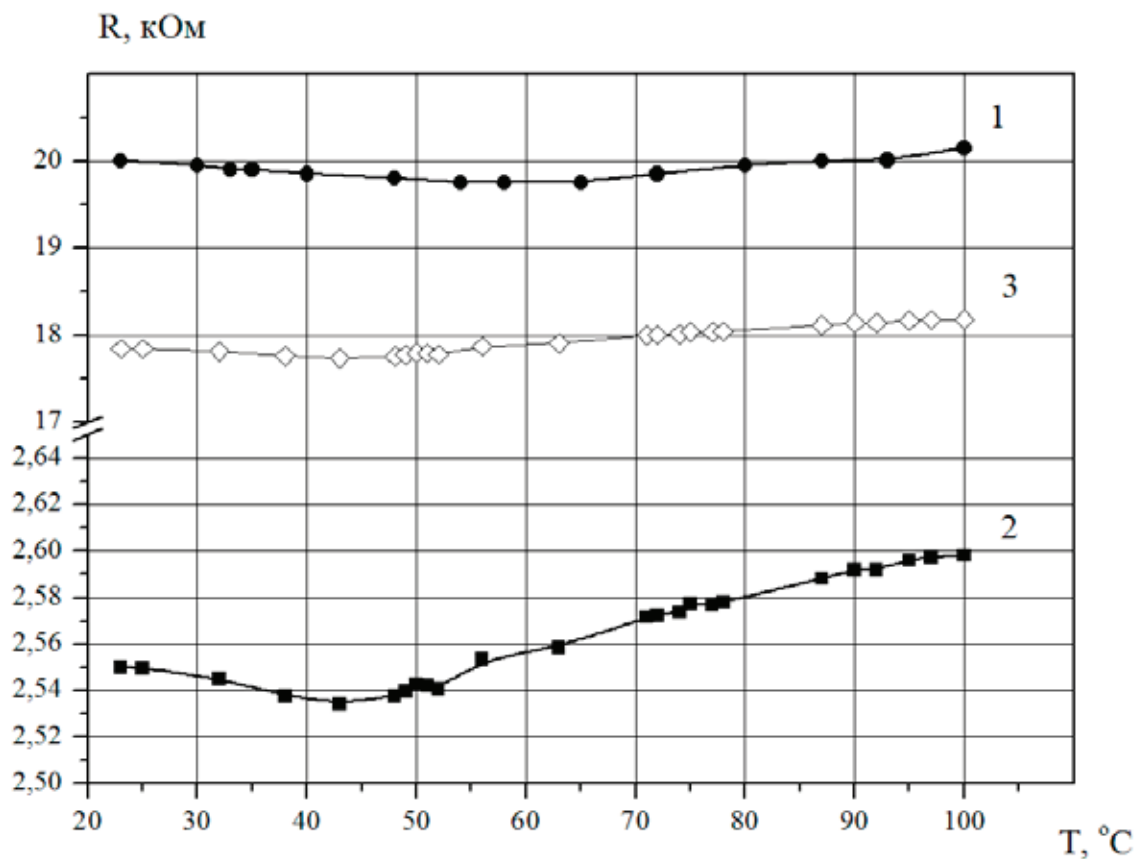


Рис. 3. Температурная зависимость сопротивления углеродных нитей: 1 одна нить; 2 связка из семи нитей; 3 рассчитанное сопротивление одной нити

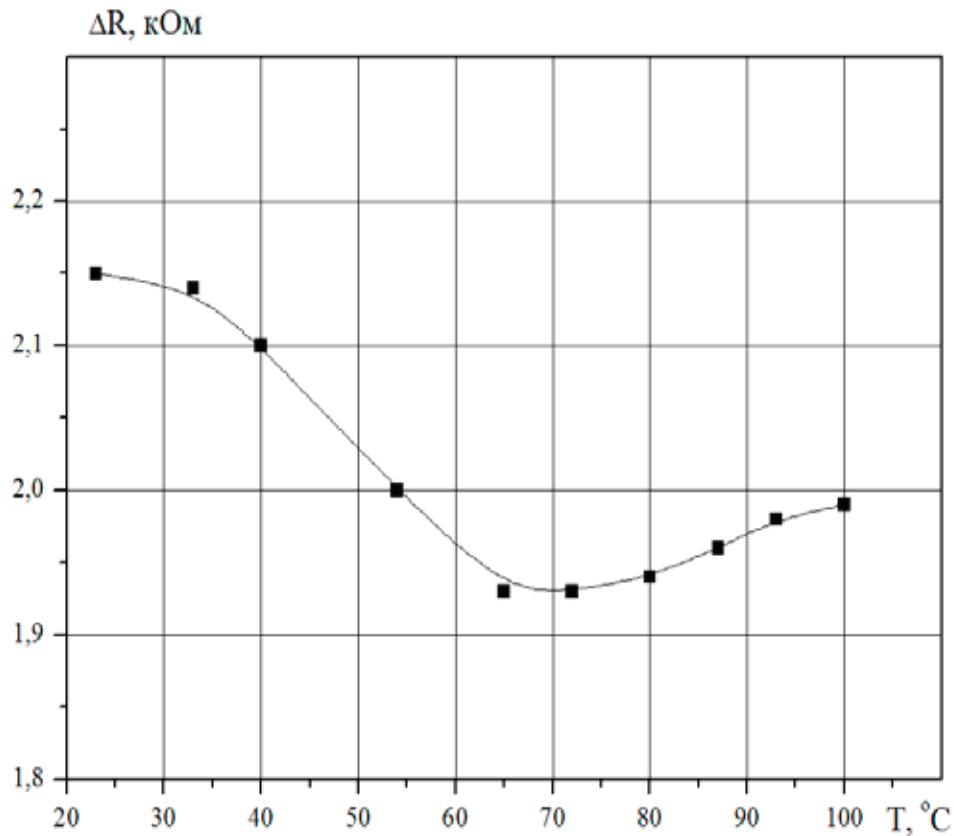


Рис. 4. Температурная зависимость разности сопротивлений ΔR

Анализируя полученные температурные зависимости электрических сопротивлений нитей и собственного материала отметим следующее.

Известно, что углеродные нити имеют сложную микроструктуру, их надмолекулярная структура включает фибриллярные образования с чередованием аморфных и кристаллических областей. Последние состоят из ленточных или плоскостных участков графитоподобных структур. С увеличением температуры и натяжения при высокотемпературной обработке степень ориентации и кристалличность углеродных волокон возрастают. По-видимому, с эти и связана сложная температурная зависимость их сопротивлений. В области температур $20 \div 60$ °C их поведение подобно аморфному графиту [8], для которых характерен полупроводниковый характер проводимости.

При температурах более 60 °C наблюдается рост ΔR . Это можно объяснить вкладом поверхностного сопротивления углеродных волокон. В пользу это предположения свидетельствует и тот факт, что УВ характеризуются высокой пористостью, площадь внутренней поверхности достигает $50 - 400$ м²/г.

Свой вклад в температурную зависимость электрического сопротивления КМ может вносить и межфазный слой в системе матрица-наполнитель, который, по сути, является третьей фазой и его свойства мало изучены.

Большую роль электросопротивления контактов между элементами нитей подтверждает следующий эксперимент. Были проведены измерения электрического сопротивления КПМ при их механической деформации. Суть эксперимента представлена на рис. 5.

При измерении электрического сопротивления образца, закрепленного консольно, он подвергался упругой механической деформации. Это приводило к взаимному смещению углеродных нитей наполнителя КМ, что естественно приводило к изменению их сопротивления $R(\varphi)$, и соответственно, сопротивления материала в целом (рис. 6).

Таким образом, электрическое сопротивление исследуемого композиционного полимерного материала определяется как сопротивлением углеродных нитей, так и сопротивлением контактов между нитями ткани-наполнителя. Можно предположить, что в диапазоне температур $20 \div 60$ °C электрическое сопротивление КМ зависит от свойств самих УН, при более высоких температурах — от свойств сопротивлений между контактами.

Полученные результаты могут быть использованы для непрерывного и неразрушающего контроля целостности конструкционного материала и для измерения механических напряжений, возникающих в нем при эксплуатации.

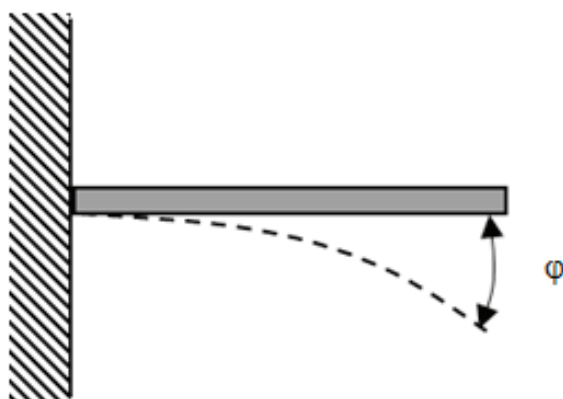


Рис. 5. Деформация образца на угол φ при измерении его электрического сопротивления

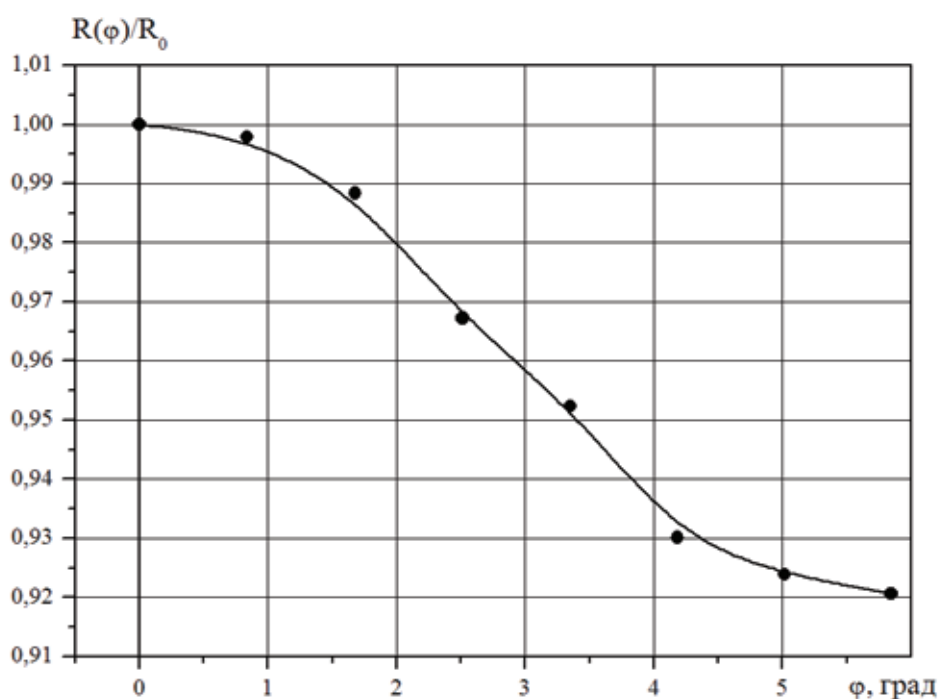


Рис. 6. Изменение электрического сопротивления при механической деформации образца КПМ.

R_0 — сопротивление недеформированного образца; φ — угол деформации

Литература:

1. Михеев, С. В., Строганов Г. Б., Ромашкин А. Г. Керамические и композиционные материалы в авиационной технике. — М.: Альтекс, 2002. — 276 с.
2. Применение современных полимерных композитных материалов в конструкции планера самолетов семейства МС-21. // Известия Самарского научн. центра Российской академии наук, 2012. — Т. 14. — № 4 (2). — с. 688–693.
3. Интернет ресурс: <http://mempct.ru>, ОАО Московский машиностроительный экспериментальный завод-композиционные технологии (ОАО ММЭЗ–КТ).
4. <http://www.hccomposite.com>, Холдинговая Компания «Композит».
5. Авдеев, Ю., Красная звезда. Интервью с главным конструктором ПАК-ФА Давиденко, Красная звезда, 24.03.2010.
6. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технологии: уч. пособие/Кербер М. Л., Виноградов В. М., Головкин Г. С. и др.; под ред. Берлина А. А. — СПб: Профессия, 2008. — 560 с.

7. Адаменко, Н.А. Конструкционные полимерные композиты: учеб. пос./Адаменко Н. А., Фетисов А.В., Агафонова Г.В. — Волгоград, 2010. — 101 с.
8. Современные технологии получения и переработки полимерных и композиционных материалов: учебное пособие /Галыгин В. Е., Баронин Г.С., Таров В.П., Завражин Д.О.. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2012. — 180 с.
9. Голев, И.М., Усков А.В, Калиенко М.С. и др. Магнетосопротивление и роль контактов в электрической проводимости компактированных нанодисперсных углеродных материалов//Вестник Воронежского госуд. технич. ун-та, 2012. — Т. 8. — № 9. — с. 79–82.

Моделирование синхронного явнополюсного линейного двигателя ($Z_1 = 6$) с укладкой обмотки индуктора через спинку ярма

Емельянов Александр Александрович, доцент;
Козлов Алексей Максимович, студент;
Бесклеткин Виктор Викторович, студент;
Авдеев Александр Сергеевич, студент;
Киряков Георгий Анатольевич, студент;
Чернов Михаил Владимирович, студент;
Габзалилов Эльвир Фиргатович, студент

Российский государственный профессионально-педагогический университет (г. Екатеринбург)

В данной работе приведен результат математического моделирования синхронного явнополюсного линейного двигателя (СЯЛД) с помощью магнитных и электрических схем замещения [1]. Эта работа опирается на статью [2] и основным отличием является намотка обмотки индуктора через ярмо. Магнитопровод и обмотка подвижного элемента (ротора) остаются без изменений (рис. 2).

Так как работа адресована студентам, то для лучшего овладения материалом выводы математических формул даны без сокращений.

Запишем основные уравнения для « n »-го участка схемы замещения (рис. 1).

Баланс магнитных напряжений магнитной цепи

$\Phi_{n-1}, \Phi_n, \Phi_{n+1}$ — контурные магнитные потоки;

R_n, R_{n+1} — магнитные сопротивления воздушных участков;

$F_n^s = \omega_n^s \cdot i_n^s$ — магнитодвижущая сила, созданная статорным током i_n^s , протекающим по всем проводникам паза (ω_n^s);

$F_n^r = \omega_n^r \cdot i_n^r + \omega_n^r \cdot I_n^f$ — М.Д.С. тока в обмотке подвижного элемента (ротора);

$F_n^s = 0$ — в шунтирующих зонах.

Баланс М.Д.С. для « n »-го участка имеет следующий вид:

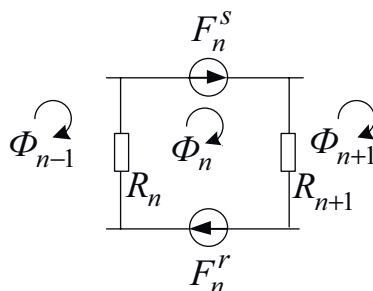


Рис. 1. Магнитная схема замещения « n »-го участка

$$F_n^S + F_n^r = \Phi_n \cdot (R_{n+1} + R_n) - \Phi_{n+1} \cdot R_{n+1} - \Phi_{n-1} \cdot R_n,$$

где $F_n^r = F_n^{r \text{ асинхр.}} + F_n^{r \text{ синхр.}} = \underbrace{\omega_n^r \cdot i_n^r}_{\text{асинхр.}} + \underbrace{\omega_n^r \cdot I_n^f}_{\text{синхр.}}$.

$$\omega_n^S \cdot i_n^S + \omega_n^r \cdot i_n^r + \omega_n^r \cdot I_n^f = -\Phi_{n-1} \cdot R_n + \Phi_n \cdot (R_{n+1} + R_n) - \Phi_{n+1} \cdot R_{n+1}.$$

Ток i_n^r условно назовем асинхронной составляющей полного тока в роторной обмотке. Этот ток создается от Э.Д.С. трансформации, Э.Д.С. движения, от изменяющегося потока во времени или от движущегося потока в пространстве [3], [4], ..., [11].

Вторая составляющая М.Д.С. (условно назовем синхронная составляющая $F_n^{f \text{ синхр.}}$) представляет собой бегущую в пространстве ступенчатую фигуру в соответствии с дискретным расположением роторной обмотки.

В данной работе синхронную составляющую выразим 1-й гармоникой бегущей волны:

$$F_n^{f \text{ синхр.}} = \omega_n^r \cdot I_M^f \cdot \sin\left(\omega R \cdot k \cdot dt - \frac{\pi}{\tau} \cdot t_z \cdot (n - 0,5)\right),$$

где $\tau = 3 \cdot t_z$ — полюсное деление;

$$\omega R = \frac{\pi}{\tau} \cdot v_0;$$

v_0 — линейная скорость ($v_0 = v_{k-1}$).

Отсюда асинхронная составляющая тока в обмотке ротора определится по следующему выражению:

$$i_{n,k}^r = -\frac{\omega_n^S}{\omega_n^r} \cdot i_{n,k}^S - \frac{R_n}{\omega_n^r} \cdot \Phi_{n-1,k} + \frac{R_n + R_{n+1}}{\omega_n^r} \cdot \Phi_{n,k} - \frac{R_{n+1}}{\omega_n^r} \cdot \Phi_{n+1,k} - I_{n,k}^f. \quad (1)$$

Уравнение баланса напряжений электрической цепи ротора для асинхронной составляющей тока ротора

$$r^r \cdot i_n^r + L^r \cdot \frac{\partial i_n^r}{\partial t} + L^r \cdot v_{k-1} \cdot \frac{\partial i_n^r}{\partial x} = -\omega_n^r \cdot \frac{\partial \Phi_n}{\partial t} - \omega_n^r \cdot v_{k-1} \cdot \frac{\partial \Phi_n}{\partial x}. \quad (2)$$

Выразим производные во времени через конечные разности:

$$\frac{\partial i_n^r}{\partial t} = \frac{i_{n,k}^r - i_{n,k-1}^r}{\Delta t}, \quad \frac{\partial \Phi_n}{\partial t} = \frac{\Phi_{n,k} - \Phi_{n,k-1}}{\Delta t},$$

где n — номер зубцового деления;

k — номер шага разбиения по времени.

В формуле (2) линейную скорость ротора принимаем равной $v = v_{k-1}$ и в пределах « k » интервала считается постоянным.

Производные по пространственной координате « x » выразим через центральные конечные разности:

$$\frac{\partial i_{n,k}^r}{\partial x} = \frac{i_{n+1,k}^r - i_{n-1,k}^r}{2 \cdot t_z}, \quad \frac{\partial \Phi_{n,k}}{\partial x} = \frac{\Phi_{n+1,k} - \Phi_{n-1,k}}{2 \cdot t_z}.$$

С учетом вышеприведенных замечаний уравнение (2) примет следующий вид:

$$\begin{aligned} r^r \cdot i_{n,k}^r + L^r \cdot \frac{i_{n,k}^r - i_{n,k-1}^r}{\Delta t} + L^r \cdot v_{k-1} \cdot \frac{i_{n+1,k}^r - i_{n-1,k}^r}{2 \cdot t_z} = \\ = -\omega_n^r \cdot \frac{\Phi_{n,k} - \Phi_{n,k-1}}{\Delta t} - \omega_n^r \cdot v_{k-1} \cdot \frac{\Phi_{n+1,k} - \Phi_{n-1,k}}{2 \cdot t_z}. \end{aligned} \quad (3)$$

Исключим из уравнения (3) асинхронную составляющую тока в роторе. Для этого подставим выражение (1) в уравнение (3) и получим:

$$\left[\omega_n^S \cdot \frac{L^r \cdot v_{k-1}}{\omega_n^r 2 t_z} \right] \cdot i_{n-1,k}^S + \left[-\omega_n^S \cdot \left(r^r + \frac{L^r}{\Delta t} \right) \cdot \frac{1}{\omega_n^r} \right] \cdot i_{n,k}^S + \left[-\omega_n^S \cdot \frac{L^r \cdot v_{k-1}}{\omega_n^r 2 t_z} \right] \cdot i_{n+1,k}^S +$$

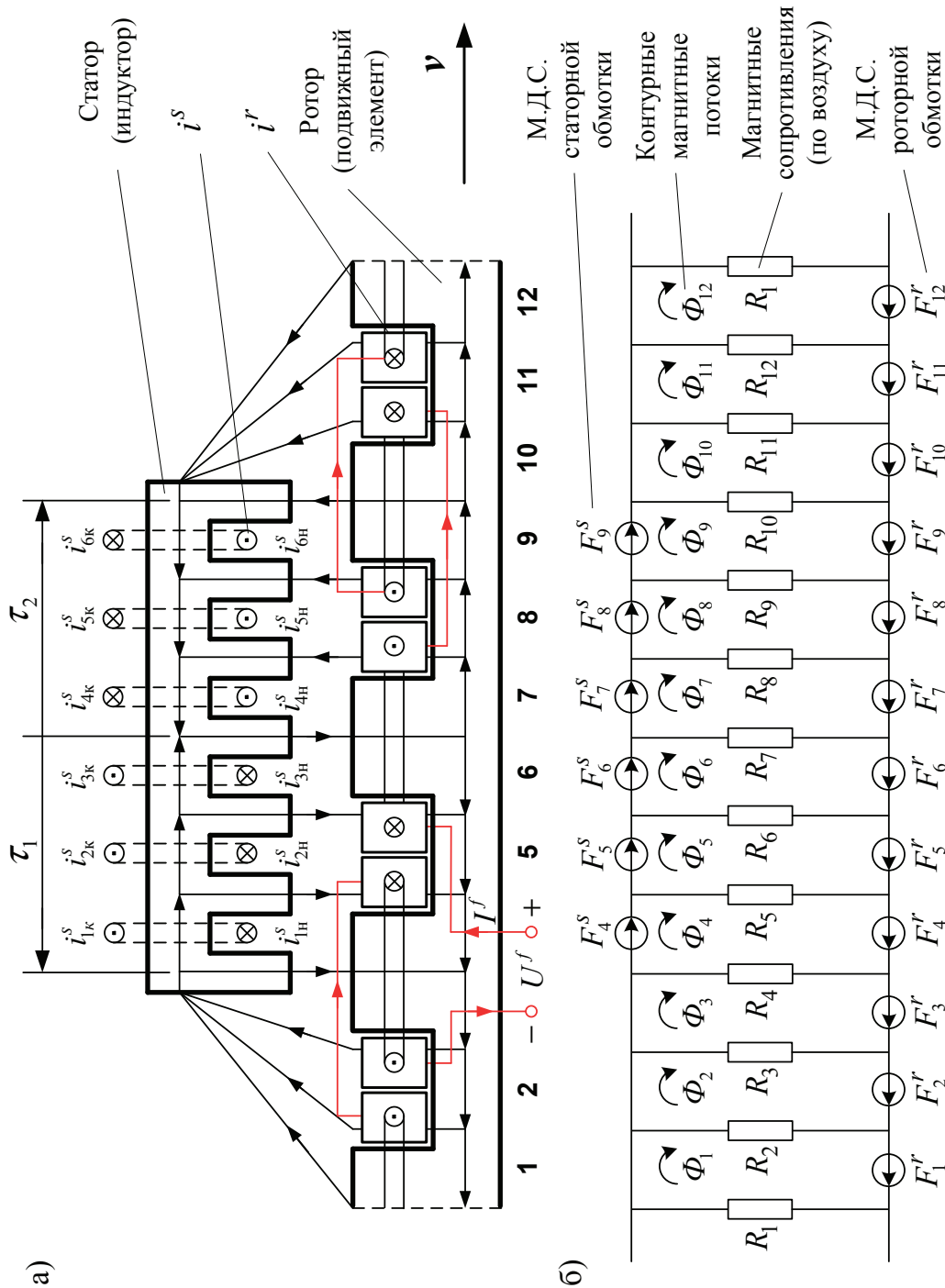


Рис. 2. а) Синхронный явнополюсный линейный двигатель ($2p = 2, Z1 = 6$); б) Магнитная схема замещения

$$\begin{aligned}
 & + \left[R_{n-1} \cdot \frac{L^r \cdot v_{k-1}}{\omega_n^r \cdot 2t_z} \right] \cdot \Phi_{n-2,k} + \left[-\frac{R_n}{\omega_n^r} \cdot \left(r^r + \frac{L^r}{\Delta t} \right) - \left(\left(\frac{R_n + R_{n-1}}{\omega_n^r} \right) \cdot L^r + \omega_n^r \right) \cdot \frac{v_{k-1}}{\omega_n^r \cdot 2t_z} \right] \cdot \Phi_{n-1,k} + \\
 & + \left[\left(\frac{R_{n+1} + R_n}{\omega_n^r} \right) \cdot \left(r^r + \frac{L^r}{\Delta t} \right) + \left(\frac{R_n - R_{n+1}}{\omega_n^r} \right) \cdot \frac{L^r \cdot v_{k-1}}{2t_z} + \frac{\omega_n^r}{\Delta t} \right] \cdot \Phi_{n,k} + \\
 & + \left[-\frac{R_{n+1}}{\omega_n^r} \cdot \left(r^r + \frac{L^r}{\Delta t} \right) + \left(\left(\frac{R_{n+2} + R_{n+1}}{\omega_n^r} \right) \cdot L^r + \omega_n^r \right) \cdot \frac{v_{k-1}}{2t_z} \right] \cdot \Phi_{n+1,k} + \left[-\frac{R_{n+2}}{\omega_n^r} \cdot \frac{L^r \cdot v_{k-1}}{2t_z} \right] \cdot \Phi_{n+2,k} = \\
 & = \left(-\frac{\omega_n^s}{\omega_n^r} \cdot \frac{L^r}{\Delta t} \right) \cdot i_{n,k-1}^s + \left(-\frac{R_n}{\omega_n^r} \cdot \frac{L^r}{\Delta t} \right) \cdot \Phi_{n-1,k-1} + \left(\frac{(R_{n+1} + R_n) \cdot L^r + (\omega_n^r)^2}{\omega_n^r \cdot \Delta t} \right) \cdot \Phi_{n,k-1} + \\
 & + \left(-\frac{R_{n+1}}{\omega_n^r} \cdot \frac{L^r}{\Delta t} \right) \cdot \Phi_{n+1,k-1} - \left(\frac{L^r \cdot v_{k-1}}{2t_z} \right) \cdot I_{n-1,k}^f + \left(r^r + \frac{L^r}{\Delta t} \right) \cdot I_{n,k}^f + \\
 & + \left(\frac{L^r \cdot v_{k-1}}{2t_z} \right) \cdot I_{n+1,k}^f + \left(-\frac{L^r}{\Delta t} \right) \cdot I_{n,k-1}^f.
 \end{aligned} \tag{4}$$

Это уравнение может быть реализовано при произведении матрицы **A**, элементы которой записаны в квадратных скобках, на матрицу-столбец **X**, состоящей из потоков (Φ) и токов статорной обмотки. Правая часть уравнения (4) формирует первые двенадцать элементов матрицы-столбца свободных членов **S** в $(k-1)$ момент времени. Элементы 13, 14, ..., 18 строк матрицы **A** и соответствующие элементы $s_{13}, s_{14}, \dots, s_{18}$ будут сформированы из баланса напряжений статорной обмотки.

Матрица-столбец **X** сформирована из первых двенадцати элементов, соответствующих потокам Φ_1, \dots, Φ_{12} , а остальные — токам статорной обмотки $i_1^s, i_2^s, \dots, i_6^s$.

Общий вид матриц при числе полюсов $2p = 2$ и общем числе пазов индуктора (статора) $Z_1 = 6$ приведен на рис. 3. Введем следующие обозначения:

$$N1 = \frac{L^r \cdot v_{k-1}}{\omega_n^r \cdot 2t_z}; \quad N2 = \frac{1}{\omega_n^r} \cdot \left(r^r + \frac{L^r}{\Delta t} \right); \quad N3 = \frac{\omega_n^r}{\Delta t}; \quad N4 = \frac{L^r}{\omega_n^r \cdot \Delta t}; \quad N5 = \frac{(\omega_n^r)^2}{L^r}.$$

Магнитные сопротивления в шунтирующих зонах:

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 500 \cdot R_6; \\
 R_2 &= R_{12} = 50 \cdot R_6; \\
 R_3 &= R_{11} = 5 \cdot R_6.
 \end{aligned}$$

Магнитные сопротивления в индукторной зоне:

$$R_4 = R_5 = \dots = R_{10} = 1,2 \cdot R_6 - 0,2 \cdot R_6 \cdot \cos \left(\omega R \cdot k \cdot dt + \frac{2\pi}{\tau} \cdot t_z \cdot n - w12 \cdot \frac{\pi}{12} \right).$$

Элементы матрицы **A**, перемножаемые на потоки матрицы-столбца **X**:

$$\begin{aligned}
 B_n &= (R_{n+1} + R_n) \cdot N2 + (R_n - R_{n+1}) \cdot N1 + N3; \\
 C_n &= (-R_{n+1}) \cdot N2 + (R_{n+2} + R_{n+1} + N5) \cdot N1; \\
 D_n &= R_{n-1} \cdot N1; \\
 E_n &= -R_n \cdot N2 - (R_n + R_{n-1} + N5) \cdot N1; \\
 G_n &= -R_{n+2} \cdot N1.
 \end{aligned}$$

Элементы матрицы **A**, перемножаемые на токи матрицы **X**:

$$\begin{aligned}
 T &= -\omega_n^s \cdot N1; \\
 Y &= -\omega_n^s \cdot N2;
 \end{aligned}$$

Элементы матрицы-столбца свободных членов **S**:

$$\begin{aligned}
 W1 &= -\omega_n^s \cdot N4; \\
 P_n &= -R_n \cdot N4; \\
 P1_n &= -R_{n+1} \cdot N4;
 \end{aligned}$$

$$Q_n = (R_{n+1} + R_n) \cdot N4 + N3.$$

С учетом вышеприведенных обозначений (N1, N2, ..., N5, T, Y, W1, P, P1, Q) уравнение 4 приобретет следующий вид:

$$\begin{aligned} & \left[\underbrace{\omega_n^s \cdot N1}_{-T} \right] \cdot i_{n-1,k}^s + \left[\underbrace{-\omega_n^s \cdot N2}_Y \right] \cdot i_{n,k}^s + \left[\underbrace{-\omega_n^s \cdot N1}_T \right] \cdot i_{n+1,k}^s + \left[\underbrace{R_{n-1} \cdot N1}_{D_1, \dots, D_{12}} \right] \cdot \Phi_{n-2,k} + \\ & + \left[\underbrace{-R_n \cdot N2 - ((R_n + R_{n-1}) + N5) \cdot N1}_{E_1, \dots, E_{12}} \right] \cdot \Phi_{n-1,k} + \\ & + \left[\underbrace{(R_{n+1} + R_n) \cdot N2 + (R_n - R_{n+1}) \cdot N1 + N3}_{B_1, \dots, B_{12}} \right] \cdot \Phi_{n,k} + \\ & + \left[\underbrace{-R_{n+1} \cdot N2 + ((R_{n+2} + R_{n+1}) + N5) \cdot N1}_{C_1, \dots, C_{12}} \right] \cdot \Phi_{n+1,k} + \left[\underbrace{-R_{n+2} \cdot N1}_{G_1, \dots, G_{12}} \right] \cdot \Phi_{n+2,k} = \\ & = \left(\underbrace{-\omega_n^s \cdot N4}_{W1} \right) \cdot i_{n,k-1}^s + \left(\underbrace{-R_n \cdot N4}_{P_1, \dots, P_{12}} \right) \cdot \Phi_{n-1,k-1} + \left(\underbrace{(R_{n+1} + R_n) \cdot N4 + N3}_{Q_1, \dots, Q_{12}} \right) \cdot \Phi_{n,k-1} + \\ & + \left(\underbrace{-R_{n+1} \cdot N4}_{P1_1, \dots, P1_{12}} \right) \cdot \Phi_{n+1,k-1} - \left(\omega_n^r \cdot N1 \right) \cdot I_{n-1,k}^f + \left(\omega_n^r \cdot N2 \right) \cdot I_{n,k}^f + \\ & + \left(\omega_n^r \cdot N1 \right) \cdot I_{n+1,k}^f + \left(-\omega_n^r \cdot N4 \right) \cdot I_{n,k-1}^f. \end{aligned} \tag{4'}$$

После подстановки в (4') выражений (T, Y, Dn, En, Bn, Cn, Gn) получаем простое выражение удобное для программирования:

$$\begin{aligned} & [-T] \cdot i_{n-1,k}^s + [Y] \cdot i_{n,k}^s + [T] \cdot i_{n+1,k}^s + [D_n] \cdot \Phi_{n-2,k} + [E_n] \cdot \Phi_{n-1,k} + [B_n] \cdot \Phi_{n,k} + [C_n] \cdot \Phi_{n+1,k} + \\ & + [G_n] \cdot \Phi_{n+2,k} = W1 \cdot i_{n,k-1}^s + P_n \cdot \Phi_{n-1,k-1} + Q_n \cdot \Phi_{n,k-1} + P1_n \cdot \Phi_{n+1,k-1} - \\ & - (\omega_n^r \cdot N1) \cdot I_{n-1,k}^f + (\omega_n^r \cdot N2) \cdot I_{n,k}^f + (\omega_n^r \cdot N1) \cdot I_{n+1,k}^f + (-\omega_n^r \cdot N4) \cdot I_{n,k-1}^f. \end{aligned} \tag{4\gg}$$

Линейная токовая нагрузка в роторной обмотке в k и k-1 моменты времени:

$$\begin{aligned} I_{n,k}^f &= I_{\max}^f \cdot \sin \left(\omega R \cdot (k \cdot dt) + \frac{\pi}{\tau} \cdot t_Z \cdot (n - 0,5) - w12 \cdot \frac{\pi}{12} \right); \\ I_{n,k-1}^f &= I_{\max}^f \cdot \sin \left(\omega R \cdot ((k - 1) \cdot dt) + \frac{\pi}{\tau} \cdot t_Z \cdot (n - 0,5) - w12 \cdot \frac{\pi}{12} \right). \end{aligned}$$

Уравнение (4) позволит определить для первых двенадцати строк элементы матрицы **A** и с первый по двенадцатый элементы матрицы-столбца **S**, для этого последовательно зададимся n:

$$n = 1.$$

$$\begin{aligned} & \left[\underbrace{B_1}_{a_{1,1}} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{1,k}}_{x_1} + \left[\underbrace{C_1}_{a_{1,2}} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{2,k}}_{x_2} + \left[\underbrace{G_1}_{a_{1,3}} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{3,k}}_{x_3} = \\ & = \underbrace{Q_1 \cdot \Phi_{1,k-1} + P1_1 \cdot \Phi_{2,k-1} + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{1,k}^f + N1 \cdot (I_{2,k}^f - I_{12,k}^f) - N4 \cdot I_{1,k-1}^f)}_{S_1}. \end{aligned}$$

Запишем элементы матрицы **A**:

$$a_{1,1} = B_1; a_{1,2} = C_1; a_{1,3} = G_1.$$

В правой части сформирован элемент **S**₁ матрицы-столбца **S**:

$$s_1 = Q_1 \cdot x_{1,k-1} + P1_1 \cdot x_{2,k-1} + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{1,k}^f + N1 \cdot (I_{2,k}^f - I_{12,k}^f) - N4 \cdot I_{1,k-1}^f).$$

Примечание: вначале матрица **A** предстанет «пустой» и после каждой операции **n** = ... определяются постепенно элементы для каждой строки и только в конце всех операций матрица **A** предстанет перед читателем в том виде как она дана на рис. 3. Но эта «пустая» матрица **A** уже должна быть подготовлена. Эта «пустая» форма направляет, выступает «организующим началом» по поиску элементов в каждой строке.

При $n = 1$, как было показано выше, определились элементы первой строки. Найденные коэффициенты вписываем в матрицу \mathbf{A} . В дальнейшем становится понятным алгоритм заполнения матрицы.

$n = 2$.

$$\begin{aligned} & \underbrace{\left[\begin{matrix} E_2 \\ a_{2,1} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{1,k} \\ x_1 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} B_2 \\ a_{2,2} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{2,k} \\ x_2 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} C_2 \\ a_{2,3} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{3,k} \\ x_3 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} G_2 \\ a_{2,4} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{4,k} \\ x_4 \end{matrix} \right]} = \\ & = \underbrace{P_2 \cdot \Phi_{1,k-1} + Q_2 \cdot \Phi_{2,k-1} + P1_2 \cdot \Phi_{3,k-1} + \omega_n^r \cdot \left(N2 \cdot I_{2,k}^f + N1 \cdot (I_{3,k}^f - I_{1,k}^f) - N4 \cdot I_{2,k-1}^f \right)}_{S_2}. \end{aligned}$$

$$a_{2,1} = E_2; a_{2,2} = B_2; a_{2,3} = C_2; a_{2,4} = G_2.$$

$$S_2 = P_2 \cdot x_{1,k-1} + Q_2 \cdot x_{2,k-1} + P1_2 \cdot x_{3,k-1} + \omega_n^r \cdot \left(N2 \cdot I_{2,k}^f + N1 \cdot (I_{3,k}^f - I_{1,k}^f) - N4 \cdot I_{2,k-1}^f \right).$$

$n = 3$.

$$\begin{aligned} & \underbrace{\left[\begin{matrix} T \\ a_{3,13} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} i_{1,k}^s \\ x_{13} \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} D_3 \\ a_{3,1} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{1,k} \\ x_1 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} E_3 \\ a_{3,2} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{2,k} \\ x_2 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} B_3 \\ a_{3,3} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{3,k} \\ x_3 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} C_3 \\ a_{3,4} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{4,k} \\ x_4 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} G_3 \\ a_{3,5} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{5,k} \\ x_5 \end{matrix} \right]} = \\ & = \underbrace{P_3 \cdot \Phi_{2,k-1} + Q_3 \cdot \Phi_{3,k-1} + P1_3 \cdot \Phi_{4,k-1} + \omega_n^r \cdot \left(N2 \cdot I_{3,k}^f + N1 \cdot (I_{4,k}^f - I_{2,k}^f) - N4 \cdot I_{3,k-1}^f \right)}_{S_3}. \end{aligned}$$

$$a_{3,1} = D_3; a_{3,2} = E_3; a_{3,3} = B_3; a_{3,4} = C_3; a_{3,5} = G_3; a_{3,13} = T.$$

$$S_3 = P_3 \cdot x_{2,k-1} + Q_3 \cdot x_{3,k-1} + P1_3 \cdot x_{4,k-1} + \omega_n^r \cdot \left(N2 \cdot I_{3,k}^f + N1 \cdot (I_{4,k}^f - I_{2,k}^f) - N4 \cdot I_{3,k-1}^f \right).$$

$n = 4$.

$$\begin{aligned} & \underbrace{\left[\begin{matrix} Y \\ a_{4,13} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} i_{1,k}^s \\ x_{13} \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} T \\ a_{4,14} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} i_{2,k}^s \\ x_{14} \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} D_4 \\ a_{4,2} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{2,k} \\ x_2 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} E_4 \\ a_{4,3} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{3,k} \\ x_3 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} B_4 \\ a_{4,4} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{4,k} \\ x_4 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} C_4 \\ a_{4,5} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{5,k} \\ x_5 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} G_4 \\ a_{4,6} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{6,k} \\ x_6 \end{matrix} \right]} = \\ & = \underbrace{W1 \cdot i_{1,k-1}^s + P_4 \cdot \Phi_{3,k-1} + Q_4 \cdot \Phi_{4,k-1} + P1_4 \cdot \Phi_{5,k-1} + \omega_n^r \cdot \left(N2 \cdot I_{4,k}^f + N1 \cdot (I_{5,k}^f - I_{3,k}^f) - N4 \cdot I_{4,k-1}^f \right)}_{S_4}. \end{aligned}$$

$$a_{4,2} = D_4; a_{4,3} = E_4; a_{4,4} = B_4; a_{4,5} = C_4; a_{4,6} = G_4; a_{4,13} = Y; a_{4,14} = T.$$

$$S_4 = W1 \cdot x_{13,k-1} + P_4 \cdot x_{3,k-1} + Q_4 \cdot x_{4,k-1} + P1_4 \cdot x_{5,k-1} + \omega_n^r \cdot \left(N2 \cdot I_{4,k}^f + N1 \cdot (I_{5,k}^f - I_{3,k}^f) - N4 \cdot I_{4,k-1}^f \right).$$

$n = 5$.

$$\begin{aligned} & \underbrace{\left[\begin{matrix} -T \\ a_{5,13} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} i_{1,k}^s \\ x_{13} \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} Y \\ a_{5,14} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} i_{2,k}^s \\ x_{14} \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} T \\ a_{5,15} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} i_{3,k}^s \\ x_{15} \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} D_5 \\ a_{5,3} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{3,k} \\ x_3 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} E_5 \\ a_{5,4} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{4,k} \\ x_4 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} B_5 \\ a_{5,5} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{5,k} \\ x_5 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} C_5 \\ a_{5,6} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{6,k} \\ x_6 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} G_5 \\ a_{5,7} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{7,k} \\ x_7 \end{matrix} \right]} = \\ & = \underbrace{W1 \cdot i_{2,k-1}^s + P_5 \cdot \Phi_{4,k-1} + Q_5 \cdot \Phi_{5,k-1} + P1_5 \cdot \Phi_{6,k-1} + \omega_n^r \cdot \left(N2 \cdot I_{5,k}^f + N1 \cdot (I_{6,k}^f - I_{4,k}^f) - N4 \cdot I_{5,k-1}^f \right)}_{S_5}. \end{aligned}$$

$$a_{5,3} = D_5; a_{5,4} = E_5; a_{5,5} = B_5; a_{5,6} = C_5; a_{5,7} = G_5; a_{5,13} = -T; a_{5,14} = Y; a_{5,15} = T.$$

$$S_5 = W1 \cdot x_{14,k-1} + P_5 \cdot x_{4,k-1} + Q_5 \cdot x_{5,k-1} + P1_5 \cdot x_{6,k-1} + \omega_n^r \cdot \left(N2 \cdot I_{5,k}^f + N1 \cdot (I_{6,k}^f - I_{4,k}^f) - N4 \cdot I_{5,k-1}^f \right).$$

$n = 6$.

$$\begin{aligned} & \underbrace{\left[\begin{matrix} -T \\ a_{6,14} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} i_{2,k}^s \\ x_{14} \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} Y \\ a_{6,15} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} i_{3,k}^s \\ x_{15} \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} T \\ a_{6,16} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} i_{4,k}^s \\ x_{16} \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} D_6 \\ a_{6,4} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{4,k} \\ x_4 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} E_6 \\ a_{6,5} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{5,k} \\ x_5 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} B_6 \\ a_{6,6} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{6,k} \\ x_6 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} C_6 \\ a_{6,7} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{7,k} \\ x_7 \end{matrix} \right]} + \underbrace{\left[\begin{matrix} G_6 \\ a_{6,8} \end{matrix} \right]} \cdot \underbrace{\left[\begin{matrix} \Phi_{8,k} \\ x_8 \end{matrix} \right]} = \\ & = \underbrace{W1 \cdot i_{3,k-1}^s + P_6 \cdot \Phi_{5,k-1} + Q_6 \cdot \Phi_{6,k-1} + P1_6 \cdot \Phi_{7,k-1} + \omega_n^r \cdot \left(N2 \cdot I_{6,k}^f + N1 \cdot (I_{7,k}^f - I_{5,k}^f) - N4 \cdot I_{6,k-1}^f \right)}_{S_6} \cdot a_{6,4} = D_6; \end{aligned}$$

$$a_{6,5} = E_6; a_{6,6} = B_6; a_{6,7} = C_6; a_{6,8} = G_6; a_{6,14} = -T; a_{6,15} = Y; a_{6,16} = T.$$

$$S_6 = W1 \cdot x_{15,k-1} + P_6 \cdot x_{5,k-1} + Q_6 \cdot x_{6,k-1} + P1_6 \cdot x_{7,k-1} + \omega_n^r \cdot \left(N2 \cdot I_{6,k}^f + N1 \cdot (I_{7,k}^f - I_{5,k}^f) - N4 \cdot I_{6,k-1}^f \right).$$

$n = 7.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{[-T]}_{a_{7,15}} \cdot \underbrace{i_{3,k}^s}_{x_{15}} + \underbrace{[Y]}_{a_{7,16}} \cdot \underbrace{i_{4,k}^s}_{x_{16}} + \underbrace{[T]}_{a_{7,17}} \cdot \underbrace{i_{5,k}^s}_{x_{17}} + \underbrace{[D_7]}_{a_{7,5}} \cdot \underbrace{\Phi_{5,k}}_{x_5} + \underbrace{[E_7]}_{a_{7,6}} \cdot \underbrace{\Phi_{6,k}}_{x_6} + \underbrace{[B_7]}_{a_{7,7}} \cdot \underbrace{\Phi_{7,k}}_{x_7} + \underbrace{[C_7]}_{a_{7,8}} \cdot \underbrace{\Phi_{8,k}}_{x_8} + \underbrace{[G_7]}_{a_{7,9}} \cdot \underbrace{\Phi_{9,k}}_{x_9} = \\ & = \underbrace{W1 \cdot i_{4,k-1}^s + P_7 \cdot \Phi_{6,k-1} + Q_7 \cdot \Phi_{7,k-1} + P1_7 \cdot \Phi_{8,k-1} + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{7,k}^f + N1 \cdot (I_{8,k}^f - I_{6,k}^f) - N4 \cdot I_{7,k-1}^f)}_{s_7} \cdot a_{7,5} = D_7; \end{aligned}$$

$$a_{7,6} = E_7; a_{7,7} = B_7; a_{7,8} = C_7; a_{7,9} = G_7; a_{7,15} = -T; a_{7,16} = Y; a_{7,17} = T.$$

$$s_7 = W1 \cdot x_{16,k-1} + P_7 \cdot x_{6,k-1} + Q_7 \cdot x_{7,k-1} + P1_7 \cdot x_{8,k-1} + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{7,k}^f + N1 \cdot (I_{8,k}^f - I_{6,k}^f) - N4 \cdot I_{7,k-1}^f).$$

$n = 8.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{[-T]}_{a_{8,16}} \cdot \underbrace{i_{4,k}^s}_{x_{16}} + \underbrace{[Y]}_{a_{8,17}} \cdot \underbrace{i_{5,k}^s}_{x_{17}} + \underbrace{[T]}_{a_{8,18}} \cdot \underbrace{i_{6,k}^s}_{x_{18}} + \underbrace{[D_8]}_{a_{8,6}} \cdot \underbrace{\Phi_{6,k}}_{x_6} + \underbrace{[E_8]}_{a_{8,7}} \cdot \underbrace{\Phi_{7,k}}_{x_7} + \underbrace{[B_8]}_{a_{8,8}} \cdot \underbrace{\Phi_{8,k}}_{x_8} + \underbrace{[C_8]}_{a_{8,9}} \cdot \underbrace{\Phi_{9,k}}_{x_9} + \underbrace{[G_8]}_{a_{8,10}} \cdot \underbrace{\Phi_{10,k}}_{x_{10}} = \\ & = \underbrace{W1 \cdot i_{5,k-1}^s + P_8 \cdot \Phi_{7,k-1} + Q_8 \cdot \Phi_{8,k-1} + P1_8 \cdot \Phi_{9,k-1} + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{8,k}^f + N1 \cdot (I_{9,k}^f - I_{7,k}^f) - N4 \cdot I_{8,k-1}^f)}_{s_8}. \end{aligned}$$

$$a_{8,6} = D_8; a_{8,7} = E_8; a_{8,8} = B_8; a_{8,9} = C_8; a_{8,10} = G_8; a_{8,16} = -T; a_{8,17} = Y; a_{8,18} = T.$$

$$s_8 = W1 \cdot x_{17,k-1} + P_8 \cdot x_{7,k-1} + Q_8 \cdot x_{8,k-1} + P1_8 \cdot x_{9,k-1} + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{8,k}^f + N1 \cdot (I_{9,k}^f - I_{7,k}^f) - N4 \cdot I_{8,k-1}^f).$$

$n = 9.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{[-T]}_{a_{9,17}} \cdot \underbrace{i_{5,k}^s}_{x_{17}} + \underbrace{[Y]}_{a_{9,18}} \cdot \underbrace{i_{6,k}^s}_{x_{18}} + \underbrace{[D_9]}_{a_{9,7}} \cdot \underbrace{\Phi_{7,k}}_{x_7} + \underbrace{[E_9]}_{a_{9,8}} \cdot \underbrace{\Phi_{8,k}}_{x_8} + \underbrace{[B_9]}_{a_{9,9}} \cdot \underbrace{\Phi_{9,k}}_{x_9} + \underbrace{[C_9]}_{a_{9,10}} \cdot \underbrace{\Phi_{10,k}}_{x_{10}} + \underbrace{[G_9]}_{a_{9,11}} \cdot \underbrace{\Phi_{11,k}}_{x_{11}} = \\ & = \underbrace{W1 \cdot i_{6,k-1}^s + P_9 \cdot \Phi_{8,k-1} + Q_9 \cdot \Phi_{9,k-1} + P1_9 \cdot \Phi_{10,k-1} + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{9,k}^f + N1 \cdot (I_{10,k}^f - I_{8,k}^f) - N4 \cdot I_{9,k-1}^f)}_{s_9} \cdot a_{9,7} = D_9; \end{aligned}$$

$$a_{9,8} = E_9; a_{9,9} = B_9; a_{9,10} = C_9; a_{9,11} = G_9; a_{9,17} = -T; a_{9,18} = Y.$$

$$s_9 = W1 \cdot x_{18,k-1} + P_9 \cdot x_{8,k-1} + Q_9 \cdot x_{9,k-1} + P1_9 \cdot x_{10,k-1} + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{9,k}^f + N1 \cdot (I_{10,k}^f - I_{8,k}^f) - N4 \cdot I_{9,k-1}^f).$$

$n = 10.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{[-T]}_{a_{10,18}} \cdot \underbrace{i_{6,k}^s}_{x_{18}} + \underbrace{[D_{10}]}_{a_{10,8}} \cdot \underbrace{\Phi_{8,k}}_{x_8} + \underbrace{[E_{10}]}_{a_{10,9}} \cdot \underbrace{\Phi_{9,k}}_{x_9} + \underbrace{[B_{10}]}_{a_{10,10}} \cdot \underbrace{\Phi_{10,k}}_{x_{10}} + \underbrace{[C_{10}]}_{a_{10,11}} \cdot \underbrace{\Phi_{11,k}}_{x_{11}} + \underbrace{[G_{10}]}_{a_{10,12}} \cdot \underbrace{\Phi_{12,k}}_{x_{12}} = \\ & = \underbrace{P_{10} \cdot \Phi_{9,k-1} + Q_{10} \cdot \Phi_{10,k-1} + P1_{10} \cdot \Phi_{11,k-1} + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{10,k}^f + N1 \cdot (I_{11,k}^f - I_{9,k}^f) - N4 \cdot I_{10,k-1}^f)}_{s_{10}}. \end{aligned}$$

$$a_{10,8} = D_{10}; a_{10,9} = E_{10}; a_{10,10} = B_{10}; a_{10,11} = C_{10}; a_{10,12} = G_{10}; a_{10,18} = -T.$$

$$s_{10} = P_{10} \cdot x_{9,k-1} + Q_{10} \cdot x_{10,k-1} + P1_{10} \cdot x_{11,k-1} + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{10,k}^f + N1 \cdot (I_{11,k}^f - I_{9,k}^f) - N4 \cdot I_{10,k-1}^f).$$

$n = 11.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{[D_{11}]}_{a_{11,9}} \cdot \underbrace{\Phi_{9,k}}_{x_9} + \underbrace{[E_{11}]}_{a_{11,10}} \cdot \underbrace{\Phi_{10,k}}_{x_{10}} + \underbrace{[B_{11}]}_{a_{11,11}} \cdot \underbrace{\Phi_{11,k}}_{x_{11}} + \underbrace{[C_{11}]}_{a_{11,12}} \cdot \underbrace{\Phi_{12,k}}_{x_{12}} = \\ & = \underbrace{P_{11} \cdot \Phi_{10,k-1} + Q_{11} \cdot \Phi_{11,k-1} + P1_{11} \cdot \Phi_{12,k-1} + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{11,k}^f + N1 \cdot (I_{12,k}^f - I_{10,k}^f) - N4 \cdot I_{11,k-1}^f)}_{s_{11}}. \end{aligned}$$

$$a_{11,9} = D_{11}; a_{11,10} = E_{11}; a_{11,11} = B_{11}; a_{11,12} = C_{11}.$$

$$s_{11} = P_{11} \cdot x_{10,k-1} + Q_{11} \cdot x_{11,k-1} + P1_{11} \cdot x_{12,k-1} + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{11,k}^f + N1 \cdot (I_{12,k}^f - I_{10,k}^f) - N4 \cdot I_{11,k-1}^f).$$

$n = 12.$

Матрица А																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	$a_{1,3}$															
$a_{2,1}$	$a_{2,2}$	$a_{2,3}$	$a_{2,4}$														
$a_{3,1}$	$a_{3,2}$	$a_{3,3}$	$a_{3,4}$	$a_{3,5}$													
	$a_{4,2}$	$a_{4,3}$	$a_{4,4}$	$a_{4,5}$	$a_{4,6}$												
		$a_{5,3}$	$a_{5,4}$	$a_{5,5}$	$a_{5,6}$	$a_{5,7}$											
			$a_{6,4}$	$a_{6,5}$	$a_{6,6}$	$a_{6,7}$	$a_{6,8}$										
				$a_{7,5}$	$a_{7,6}$	$a_{7,7}$	$a_{7,8}$	$a_{7,9}$									
					$a_{8,6}$	$a_{8,7}$	$a_{8,8}$	$a_{8,9}$	$a_{8,10}$								
						$a_{9,7}$	$a_{9,8}$	$a_{9,9}$	$a_{9,10}$	$a_{9,11}$							
							$a_{10,8}$	$a_{10,9}$	$a_{10,10}$	$a_{10,11}$	$a_{10,12}$						
								$a_{11,9}$	$a_{11,10}$	$a_{11,11}$	$a_{11,12}$						
									$a_{12,10}$	$a_{12,11}$	$a_{12,12}$						
			$a_{13,4}$									$a_{13,13}$					
				$a_{14,5}$								$a_{14,14}$					
					$a_{15,6}$								$a_{15,15}$				
						$a_{16,7}$								$a_{16,16}$			
							$a_{17,8}$								$a_{17,17}$		
								$a_{18,9}$								$a_{18,18}$	

X	S
$x_1 = \Phi_1$	s_1
$x_2 = \Phi_2$	s_2
$x_3 = \Phi_3$	s_3
$x_4 = \Phi_4$	s_4
$x_5 = \Phi_5$	s_5
$x_6 = \Phi_6$	s_6
$x_7 = \Phi_7$	s_7
$x_8 = \Phi_8$	s_8
$x_9 = \Phi_9$	s_9
$x_{10} = \Phi_{10}$	s_{10}
$x_{11} = \Phi_{11}$	s_{11}
$x_{12} = \Phi_{12}$	s_{12}
$x_{13} = i_1^S$	s_{13}
$x_{14} = i_2^S$	s_{14}
$x_{15} = i_3^S$	s_{15}
$x_{16} = i_4^S$	s_{16}
$x_{17} = i_5^S$	s_{17}
$x_{18} = i_6^S$	s_{18}

Рис. 3. Общий вид матриц А, Х и S

$$\begin{aligned} & \underbrace{[D_{12}]}_{a_{12,10}} \cdot \underbrace{\Phi_{10,k}}_{x_{10}} + \underbrace{[E_{12}]}_{a_{12,11}} \cdot \underbrace{\Phi_{11,k}}_{x_{11}} + \underbrace{[B_{12}]}_{a_{12,12}} \cdot \underbrace{\Phi_{12,k}}_{x_{12}} = \\ & = \underbrace{P_{12} \cdot \Phi_{11,k-1} + Q_{12} \cdot \Phi_{12,k-1} + \omega_n^f \cdot (N2 \cdot I_{12,k}^f + N1 \cdot (I_{1,k}^f - I_{11,k}^f) - N4 \cdot I_{12,k-1}^f)}_{s_{12}}. \end{aligned}$$

$$a_{12,10} = D_{12}; a_{12,11} = E_{12}; a_{12,12} = B_{12}.$$

$$s_{12} = P_{12} \cdot x_{11,k-1} + Q_{12} \cdot x_{12,k-1} + \omega_n^f \cdot (N2 \cdot I_{12,k}^f + N1 \cdot (I_{1,k}^f - I_{11,k}^f) - N4 \cdot I_{12,k-1}^f).$$

Остальные элементы матрицы **A** (для строк $n = 13, \dots, 18$) и соответствующие элементы матрицы-столбца **S** определяются из **баланса электрических напряжений обмоток статора**.

В данной работе принято отдельное управление напряжением обмотки каждого паза ($Z_1 = 6$), следовательно, необходимо задать шесть напряжений. В качестве одного из вариантов примем синусоидальные напряжения со сдвигом на $\pi/3$:

$$u_1 = U_m \cdot \cos(\omega t);$$

$$u_2 = U_m \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right);$$

$$u_3 = U_m \cdot \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right);$$

$$u_4 = U_m \cdot \cos(\omega t - \pi);$$

$$u_5 = U_m \cdot \cos\left(\omega t - \frac{4\pi}{3}\right);$$

$$u_6 = U_m \cdot \cos\left(\omega t - \frac{5\pi}{3}\right).$$

Рассмотрим баланс напряжений для первой обмотки.

$$u_1 = \omega_n^s \cdot \frac{d\Phi_4}{dt} + r^s \cdot i_1^s + L^s \cdot \frac{di_1^s}{dt},$$

где ω_n^s — число витков пазы (обмотки);

r^s — сопротивление обмотки, проходящей через спинку ярма;

L^s — индуктивность обмотки первого пазы.

Выразим производные через конечные разности:

$$\frac{di_1^s}{dt} = \frac{i_{1,k}^s - i_{1,k-1}^s}{\Delta t};$$

$$\frac{d\Phi_4}{dt} = \frac{\Phi_{4,k} - \Phi_{4,k-1}}{\Delta t}.$$

Тогда после подстановки получим:

$$u_{1,k} = \frac{\omega_n^s}{\Delta t} \cdot \Phi_{4,k} - \frac{\omega_n^s}{\Delta t} \cdot \Phi_{4,k-1} + r^s \cdot i_{1,k}^s + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot i_{1,k}^s - \frac{L^s}{\Delta t} \cdot i_{1,k-1}^s.$$

Преобразуем выражение к виду:

$$\left(\frac{\omega_n^s}{\Delta t}\right) \cdot \Phi_{4,k} + \left(r^s + \frac{L^s}{\Delta t}\right) \cdot i_{1,k}^s = \frac{\omega_n^s}{\Delta t} \cdot \Phi_{4,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot i_{1,k-1}^s + u_{1,k}.$$

Обозначим:

$$UA = \frac{\omega_n^s}{\Delta t}; KS = r^s + \frac{L^s}{\Delta t}.$$

Тогда для элементов тринадцатой строки матрицы **A** и тринадцатого элемента матрицы-столбца **S** ($n = 13$):

$$\underbrace{[UA]}_{a_{13,4}} \cdot \underbrace{\Phi_{4,k}}_{x_4} + \underbrace{[KS]}_{a_{13,13}} \cdot \underbrace{i_{1,k}^s}_{x_{13}} = \underbrace{UA \cdot \Phi_{4,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot i_{1,k-1}^s}_{s_{13}} + u_{1,k}.$$

Отсюда элементы матрицы **A**: $a_{13,4} = UA$; $a_{13,13} = KS$.

Тринадцатый элемент s_{13} матрицы-столбца **S**:

$$s_{13} = UA \cdot x_{4,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot x_{13,k-1} + u_{1,k}.$$

Аналогично для $n = 14, \dots, 18$ запишем:

$n = 14$.

$$\underbrace{[UA]}_{a_{14,5}} \cdot \underbrace{\Phi_{5,k}}_{x_5} + \underbrace{[KS]}_{a_{14,14}} \cdot \underbrace{i_{2,k}^s}_{x_{14}} = \underbrace{UA \cdot \Phi_{5,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot i_{2,k-1}^s}_{s_{14}} + u_{2,k}.$$

$$a_{14,5} = UA; a_{14,14} = KS; s_{14} = UA \cdot x_{5,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot x_{14,k-1} + u_{2,k}.$$

$n = 15$.

$$\underbrace{[UA]}_{a_{15,6}} \cdot \underbrace{\Phi_{6,k}}_{x_6} + \underbrace{[KS]}_{a_{15,15}} \cdot \underbrace{i_{3,k}^s}_{x_{15}} = \underbrace{UA \cdot \Phi_{6,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot i_{3,k-1}^s}_{s_{15}} + u_{3,k}.$$

$$a_{15,6} = UA; a_{15,15} = KS; s_{15} = UA \cdot x_{6,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot x_{15,k-1} + u_{3,k}.$$

$n = 16$.

$$\underbrace{[UA]}_{a_{16,7}} \cdot \underbrace{\Phi_{7,k}}_{x_7} + \underbrace{[KS]}_{a_{16,16}} \cdot \underbrace{i_{4,k}^s}_{x_{16}} = \underbrace{UA \cdot \Phi_{7,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot i_{4,k-1}^s}_{s_{16}} + u_{4,k}.$$

$$a_{16,7} = UA; a_{16,16} = KS; s_{16} = UA \cdot x_{7,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot x_{16,k-1} + u_{4,k}.$$

$n = 17$.

$$\underbrace{[UA]}_{a_{17,8}} \cdot \underbrace{\Phi_{8,k}}_{x_8} + \underbrace{[KS]}_{a_{17,17}} \cdot \underbrace{i_{5,k}^s}_{x_{17}} = \underbrace{UA \cdot \Phi_{8,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot i_{5,k-1}^s}_{s_{17}} + u_{5,k}.$$

$$a_{17,8} = UA; a_{17,17} = KS; s_{17} = UA \cdot x_{8,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot x_{17,k-1} + u_{5,k}.$$

$n = 18$.

$$\underbrace{[UA]}_{a_{18,9}} \cdot \underbrace{\Phi_{9,k}}_{x_9} + \underbrace{[KS]}_{a_{18,18}} \cdot \underbrace{i_{6,k}^s}_{x_{18}} = \underbrace{UA \cdot \Phi_{9,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot i_{6,k-1}^s}_{s_{18}} + u_{6,k}.$$

$$a_{18,9} = UA; a_{18,18} = KS; s_{18} = UA \cdot x_{9,k-1} + \frac{L^s}{\Delta t} \cdot x_{18,k-1} + u_{6,k}.$$

Окончательно, матрица **A** примет следующий вид, удобный для программирования в MATLAB (рис. 4):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	B ₁	C ₁	G ₁															
2	E ₂	B ₂	C ₂	G ₂														
3	D ₃	E ₃	B ₃	C ₃	G ₃								T					
4		D ₄	E ₄	B ₄	C ₄	G ₄							Y	T				
5			D ₅	E ₅	B ₅	C ₅	G ₅						-T	Y	T			
6				D ₆	E ₆	B ₆	C ₆	G ₆						-T	Y	T		
7					D ₇	E ₇	B ₇	C ₇	G ₇						-T	Y	T	
8						D ₈	E ₈	B ₈	C ₈	G ₈						-T	Y	T
9							D ₉	E ₉	B ₉	C ₉	G ₉						-T	Y
10								D ₁₀	E ₁₀	B ₁₀	C ₁₀	G ₁₀						-T
11									D ₁₁	E ₁₁	B ₁₁	C ₁₁						
12										D ₁₂	E ₁₂	B ₁₂						
13	UA												KS					
14						UA					KS							
15							UA						KS					
16								UA					KS					
17									UA				KS					
18										UA			KS					

Рис. 4

Электромагнитные усилия на зубцовом делении определяются по следующим формулам:

$$F_1 = \frac{x_2}{2t_z} \cdot (i_1^r + I_{1,k}^f) \cdot \omega_n^r; \quad F_2 = \frac{x_3 - x_1}{2t_z} \cdot (i_2^r + I_{2,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_3 = \frac{x_4 - x_2}{2t_z} \cdot (i_3^r + I_{3,k}^f) \cdot \omega_n^r; \quad F_4 = \frac{x_5 - x_3}{2t_z} \cdot (i_4^r + I_{4,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_5 = \frac{x_6 - x_4}{2t_z} \cdot (i_5^r + I_{5,k}^f) \cdot \omega_n^r; \quad F_6 = \frac{x_7 - x_5}{2t_z} \cdot (i_6^r + I_{6,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_7 = \frac{x_8 - x_6}{2t_z} \cdot (i_7^r + I_{7,k}^f) \cdot \omega_n^r; \quad F_8 = \frac{x_9 - x_7}{2t_z} \cdot (i_8^r + I_{8,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_9 = \frac{x_{10} - x_8}{2t_z} \cdot (i_9^r + I_{9,k}^f) \cdot \omega_n^r; \quad F_{10} = \frac{x_{11} - x_9}{2t_z} \cdot (i_{10}^r + I_{10,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{11} = \frac{x_{12} - x_{10}}{2t_z} \cdot (i_{11}^r + I_{11,k}^f) \cdot \omega_n^r; \quad F_{12} = \frac{-x_{11}}{2t_z} \cdot (i_{12}^r + I_{12,k}^f) \cdot \omega_n^r.$$

Суммарное усилие: $F_{\Sigma} = \sum_{n=1}^{12} F_n$.

Линейная скорость ротора в k -й момент времени: $v_k = v_{k-1} + \frac{F_\Sigma - F_c}{m} \cdot \Delta t$.

Математическая модель синхронного явнополюсного линейного двигателя реализована в программном пакете MATLAB методом Гаусса-Жордана. Ниже приведен пример расчета.

```
% Математическая модель СЯЛД (z=6) с укладкой статорной обмотки через
% спинку ярма
% function SLD_z6_spin
% Исходные данные синхронного двигателя

Rb=0.1003*10^7;

rs=4.94;

Ls=0.111;

rr=27;

Lr=0.074;

dt=0.001;

tz=9.769*10^-3;

tau=3*tz;

m=95;

v0=0;

wns=200;

wnr=2000;

UA=wns/dt;

X=zeros(18,1);

F=0;

w12=2;

mass_Um=0;

mass_f=0;

mass_t=0;

Ukon=400;

Unach=8;

tk=8;
```

```
K=input('Длительность цикла k=');  
for k=1:(K+1)  
if ((k*dt >= 0) && (k*dt <= tk))  
fc=k*dt*40/tk;  
vs=2*tau*fc;  
w=2*pi*vs/(2*tau);  
eps=0.1;  
if (vs-v0)>eps  
    ss=(vs-v0)/vs;  
wR=2*pi*v0/(2*tau);  
else  
wR=w;  
end;  
Um=Unach+((Ukon-Unach)*(k*dt)^1)/((tk)^1);  
end;  
if (k*dt > tk)  
fc=40+2*((tanh(k*dt-1)^0.6))*0;  
vs=2*tau*fc;  
w=2*pi*vs/(2*tau);  
eps=0.1;  
if (vs-v0)>eps  
    ss=(vs-v0)/vs;  
wR=2*pi*v0/(2*tau);  
else  
wR=w;  
end;  
Um=Ukon+10*((tanh(k*dt-1)^0.6))*0;  
end;  
if ((k*dt >= 0) && (k*dt <= 4))
```

```
Fc=2;

end;

if (k*dt > 4)

Fc=10;

end;

if ((k*dt >= 0) && (k*dt <= 1.5))

Ufm=k*dt*2/1.5;

Ifm=Ufm/rr;

end;

if (k*dt > 1.5)

Ufm=2;

Ifm=Ufm/rr;

end;

v(1,k)=v0; %Создание вектор-строки для графика скорости

f(1,k)=sum(F)-Fc; %Создание вектор-строки для графика усилия

U(1)=Um*cos(w*(k-1)*dt);

U(2)=Um*cos(w*(k-1)*dt-pi/3);

U(3)=Um*cos(w*(k-1)*dt-2*pi/3);

U(4)=Um*cos(w*(k-1)*dt-pi);

U(5)=Um*cos(w*(k-1)*dt-4*pi/3);

U(6)=Um*cos(w*(k-1)*dt-5*pi/3);

i1(1,k)=X(13);

i2(1,k)=X(14);

i3(1,k)=X(15);

i4(1,k)=X(16);

i5(1,k)=X(17);
```

```

i6(1,k)=X(18);

% Формирование матрицы A

A=zeros(18);

N1=Lr*v0/(wnr*2*tz);

N2=(rr+Lr/dt)/wnr;

N3=wnr/dt;

N4=Lr/(wnr*dt);

N5=(wnr^2)/Lr;

R(1)=500*Rb;

R(2)=50*Rb;

R(3)=5*Rb;

for n=4:10

R(n)=1.2*Rb-0.2*Rb*cos(wR*k*dt+(2*pi*tz*n)/tau-wl2*pi/12);

end;

R(11)=5*Rb;

R(12)=50*Rb;

R(13)=500*Rb;

R(14)=50*Rb;

A(12,12)=(R(12)*N2+N1*(R(12)))+N3; %B

for n=1:11

A(n,n)=(R(n)+R(n+1))*N2+N1*(R(n)-R(n+1))+N3; %B

end;

for n=2:12

A(n,n-1)=-R(n)*N2-N1*(R(n-1)+R(n))+N5; %E

```

end;

A(11,12)=-R(12)*N2+N1*(R(12)+N5); %C

for n=1:10

A(n,n+1)=-R(n+1)*N2+N1*(R(n+1)+R(n+2)+N5); %C

end;

for n=3:12

A(n,n-2)=R(n-1)*N1; % D

end;

for n=1:10

A(n,n+2)=-R(n+2)*N1; %G

end;

W1=-wns*N4;

T=-wns*N1;

Y=-wns*N2;

KS=rs+Ls/dt;

for n=1:12

If(n)=Ifm*sin(wR*k*dt+(pi/3)*(n-0.5)-w12*pi/12);

If1(n)=Ifm*sin(wR*(k-1)*dt+(pi/3)*(n-0.5)-w12*pi/12);

end;

for n=1:6

A(n+2,n+12)=T;

A(n+3,n+12)=Y;

A(n+4,n+12)=-T;

```

A(n+12,n+3)=UA;

A(n+12,n+12)=KS;

end;

% Матрица свободных членов

S=[ ((R(1)+R(2))*N4+N3)*X(1)-N4*(R(2)*X(2))-
N1*wnr*If(12)+N2*wnr*If(1)+N1*wnr*If(2)-N4*wnr*If1(1); %1

((R(2)+R(3))*N4+N3)*X(2)-N4*(R(2)*X(1)+R(3)*X(3))-
N1*wnr*If(1)+N2*wnr*If(2)+N1*wnr*If(3)-N4*wnr*If1(2); %2

((R(3)+R(4))*N4+N3)*X(3)-N4*(R(3)*X(2)+R(4)*X(4))-
N1*wnr*If(2)+N2*wnr*If(3)+N1*wnr*If(4)-N4*wnr*If1(3); %3

W1*X(13)+((R(4)+R(5))*N4+N3)*X(4)-N4*(R(4)*X(3)+R(5)*X(5))-
N1*wnr*If(3)+N2*wnr*If(4)+N1*wnr*If(5)-N4*wnr*If1(4); %4

W1*X(14)+((R(5)+R(6))*N4+N3)*X(5)-N4*(R(5)*X(4)+R(6)*X(6))-
N1*wnr*If(4)+N2*wnr*If(5)+N1*wnr*If(6)-N4*wnr*If1(5); %5

W1*X(15)+((R(6)+R(7))*N4+N3)*X(6)-N4*(R(6)*X(5)+R(7)*X(7))-
N1*wnr*If(5)+N2*wnr*If(6)+N1*wnr*If(7)-N4*wnr*If1(6); %6

W1*X(16)+((R(7)+R(8))*N4+N3)*X(7)-N4*(R(7)*X(6)+R(8)*X(8))-
N1*wnr*If(6)+N2*wnr*If(7)+N1*wnr*If(8)-N4*wnr*If1(7); %7

W1*X(17)+((R(8)+R(9))*N4+N3)*X(8)-N4*(R(8)*X(7)+R(9)*X(9))-
N1*wnr*If(7)+N2*wnr*If(8)+N1*wnr*If(9)-N4*wnr*If1(8); %8

W1*X(18)+((R(9)+R(10))*N4+N3)*X(9)-N4*(R(9)*X(8)+R(10)*X(10))-
N1*wnr*If(8)+N2*wnr*If(9)+N1*wnr*If(10)-N4*wnr*If1(9); %9

((R(10)+R(11))*N4+N3)*X(10)-N4*(R(10)*X(9)+R(11)*X(11))-
N1*wnr*If(9)+N2*wnr*If(10)+N1*wnr*If(11)-N4*wnr*If1(10); %10

((R(11)+R(12))*N4+N3)*X(11)-N4*(R(11)*X(10)+R(12)*X(12))-
N1*wnr*If(10)+N2*wnr*If(11)+N1*wnr*If(12)-N4*wnr*If1(11); %11

((R(12))*N4+N3)*X(12)-N4*(R(12)*X(11))-N1*wnr*If(11)+N2*wnr*If(12)+N1*wnr*If(1)-
N4*wnr*If1(12); %12

UA*X(4)+(Ls/dt)*X(13)+U(1); %13

UA*X(5)+(Ls/dt)*X(14)+U(2); %14

UA*X(6)+(Ls/dt)*X(15)+U(3); %15

UA*X(7)+(Ls/dt)*X(16)+U(4); %16

```



```

UA*X(8) + (Ls/dt) *X(17) +U(5); %17
UA*X(9) + (Ls/dt) *X(18) +U(6)]; %18

% Решение методом Гаусса-Жордана
Z=rref([A S]); %Приведение расширенной матрицы к треугольному виду
X=Z(1:18,19:19); %Выделение последнего столбца из матрицы

% Ток в роторе
IR=[ (R(1)+R(2)) *X(1) -R(2) *X(2); %1
(R(2)+R(3)) *X(2) -R(3) *X(3) -R(2) *X(1); %2
(R(3)+R(4)) *X(3) -R(4) *X(4) -R(3) *X(2); %3
- wns*X(13) + (R(4)+R(5)) *X(4) -R(5) *X(5) -R(4) *X(3); %4
- wns*X(14) + (R(5)+R(6)) *X(5) -R(6) *X(6) -R(5) *X(4); %5
- wns*X(15) + (R(6)+R(7)) *X(6) -R(7) *X(7) -R(6) *X(5); %6
- wns*X(16) + (R(7)+R(8)) *X(7) -R(8) *X(8) -R(7) *X(6); %7
- wns*X(17) + (R(8)+R(9)) *X(8) -R(9) *X(9) -R(8) *X(7); %8
- wns*X(18) + (R(9)+R(10)) *X(9) -R(10) *X(10) -R(9) *X(8); %9
(R(10)+R(11)) *X(10) -R(11) *X(11) -R(10) *X(9); %10
(R(11)+R(12)) *X(11) -R(12) *X(12) -R(11) *X(10); %11
R(12) *X(12) -R(12) *X(11)]; %12

% Электромагнитное усилие
F(1)=(X(2) *IR(1)) / (2*tz);
for n=1:10
F(n+1)=(X(n+2) -X(n)) * (IR(n+1)) / (2*tz);
end;
F(12)=(-X(11) *IR(12)) / (2*tz);

```

```
% Скорость

v0=v0+ ((sum(F)-Fc)/m)*dt;

mass_Um(k)=Um;

mass_fc(k)=fc;

mass_t(k)=k*dt;

end;

% Построение графиков

figure(1);

plot(mass_t,mass_Um,'r',mass_t,mass_fc,'b');

grid on;

axis([0 5 0 250]);

figure(2);

k=0:K;

subplot(2,1,1);

plot(k*dt,v);

title('Скорость');

xlabel('t,c');

ylabel('v,м/с');

grid on;

subplot(2,1,2);

plot(k*dt,f);

title('Сила');

xlabel('t,c');

ylabel('F,Н');

grid on;

%end
```

Временные зависимости скорости и электромагнитного усилия синхронного явнополюсного линейного двигателя в режиме частотного пуска представлены на рис. 5.

Зависимости токов i_1^s , i_3^s и i_5^s даны на рис. 6.

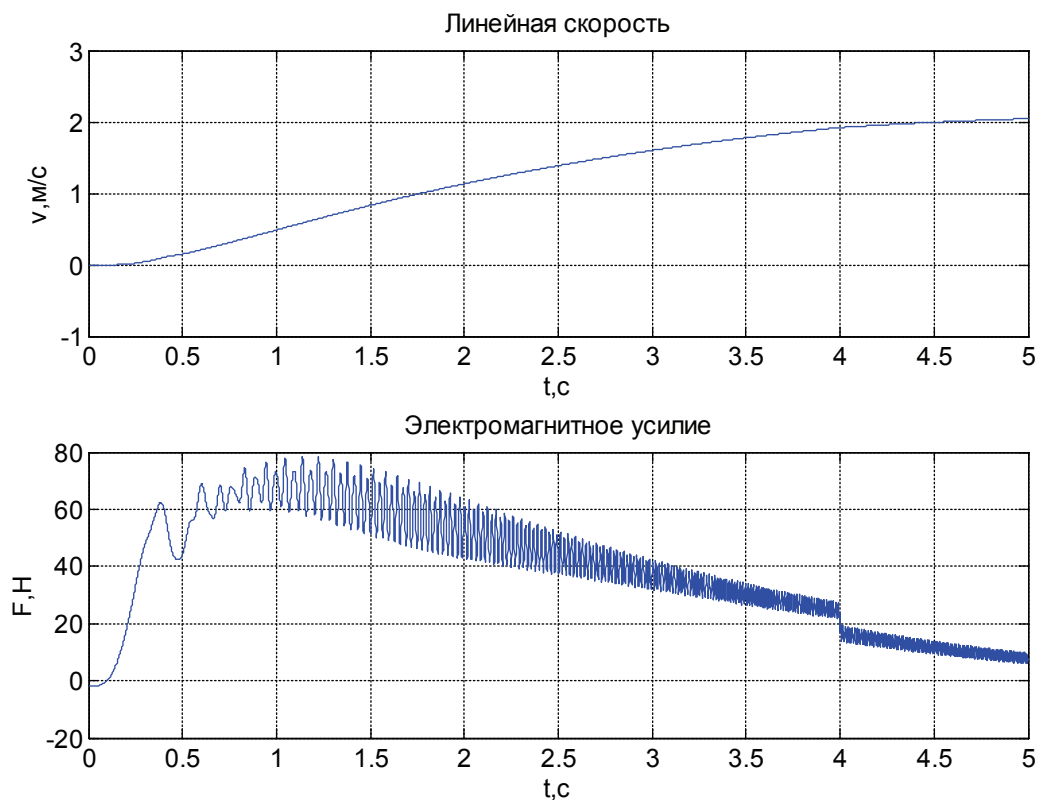


Рис. 5. Результат моделирования синхронного явнополюсного линейного двигателя в режиме частотного пуска с набросом нагрузки при $t = 4$ с

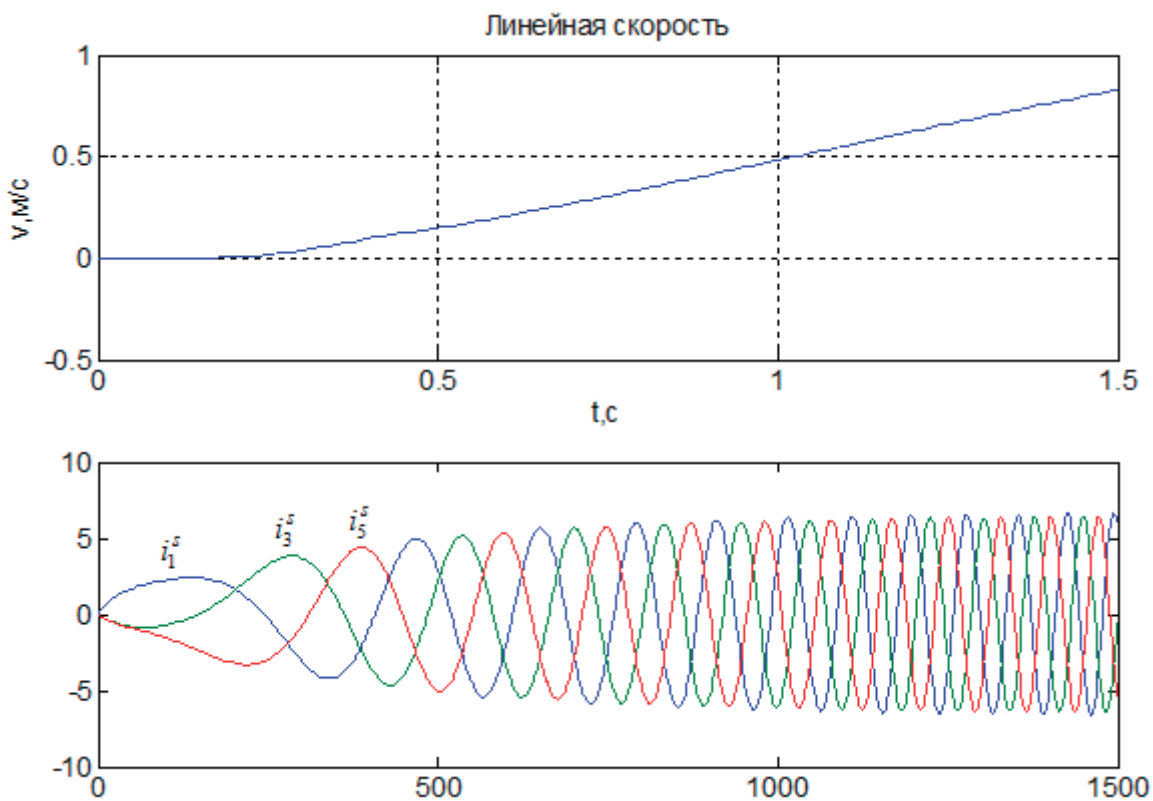


Рис. 6. Временные зависимости i_1^s , i_3^s и i_5^s при $k = 1500$

Литература:

1. Веселовский, О.Н. и др. Линейные асинхронные двигатели / Веселовский О.Н., Коняев А.Ю., Сарапулов Ф.Н. — М.: Энергоатомиздат, 1991. — 256 с.
2. Емельянов, А.А., Козлов А.М., Бесклеткин В.В., Авдеев А.С., Киряков Г.А., Чернов М.В., Габзалилов Э.Ф., Фуртиков К.А., Реутов А.Я., Боброва С.Д., Андреева Е.Д., Карлова М.В. Моделирование синхронного явнополюсного линейного двигателя ($Z1 = 6$) с трехфазной обмоткой индуктора с нулевым проводом. // Молодой ученый. — 2015. — № 1 (81, январь).
3. Емельянов, А.А., Кобзев А.В., Козлов А.М., Бесклеткин В.В., Авдеев А.С., Киряков Г.А., Чернов М.В., Габзалилов Э.Ф. Математическая модель синхронного неявнополюсного дугостаторного двигателя ($Z1/Z2 = 6/12$) с трехфазной обмоткой индуктора с нулевым проводом // Молодой ученый. — 2014. — № 15 (74, сентябрь).
4. Емельянов, А.А., Богатов Е.А., Клишин А.В., Медведев А.В., Симонович В.Г. Математическая модель линейного асинхронного двигателя на основе магнитных схем замещения // Молодой ученый. — 2010. — № 5. — с. 14–22.
5. Емельянов, А.А., Медведев А.В., Богатов Е.А., Кобзев А.В., Бочкарев Ю.П. Программирование линейного асинхронного двигателя в MATLAB // Молодой ученый. — 2013. — № 3. — с. 129–143.
6. Емельянов, А.А., Медведев А.В., Кобзев А.В., Козлов А.М., Бесклеткин В.В., Авдеев А.С., Киряков Г.А., Чернов М.В., Габзалилов Э.Ф., Иванин А.Ю. Программирование линейного асинхронного двигателя с числом пазов в индукторе равно шесть // Молодой ученый. — 2013. — № 10 — с. 23–38.
7. Емельянов, А.А., Медведев А.В., Кобзев А.В., Козлов А.М., Бесклеткин В.В., Авдеев А.С., Киряков Г.А., Чернов М.В., Габзалилов Э.Ф., Иванин А.Ю. Моделирование линейного асинхронного двигателя с укладкой обмотки индуктора ($Z1=6$) через спинку ярма // Молодой ученый. — 2013. — № 10 — с. 39–54.
8. Емельянов, А.А., Кобзев А.В., Козлов А.М., Бесклеткин В.В., Бочкарев Ю.П., Авдеев А.С., Киряков Г.А., Чернов М.В., Габзалилов Э.Ф., Иванин А.Ю. Программирование линейного асинхронного двигателя ($Z1 = 6$) с трехфазной обмоткой индуктора с нулевым проводом // Молодой ученый. — 2014. — № 2. — с. 36–51.
9. Емельянов, А.А., Кобзев А.В., Козлов А.М., Бесклеткин В.В., Авдеев А.С., Чернов М.В., Габзалилов Э.Ф., Киряков Г.А. Моделирование системы АИН ШИМ — линейный асинхронный двигатель ($Z1 = 6$) с классическим типом обмотки с нулевым проводом // Молодой ученый. — 2014. — № 6 (65, май). — с. 24–43.
10. Емельянов, А.А., Козлов А.М., Бесклеткин В.В., Авдеев А.С., Киряков Г.А., Чернов М.В., Габзалилов Э.Ф. Программирование синхронного неявнополюсного дугостаторного двигателя ($Z1 = 6$) с трехфазной обмоткой индуктора с нулевым проводом // Молодой ученый. — 2014. — № 16 (75, октябрь). — с. 19–39.
11. Емельянов, А.А., Козлов А.М., Бесклеткин В.В., Авдеев А.С., Киряков Г.А., Чернов М.В., Габзалилов Э.Ф., Фуртиков К.А., Реутов А.Я., Боброва С.Д., Андреева Е.Д. Программирование синхронного неявнополюсного дугостаторного двигателя ($Z1/Z2 = 12/24$) с трехфазной обмоткой индуктора с нулевым проводом. // Молодой ученый. — 2014. — № 18 (77, ноябрь). — с. 24–47.

Работа в малых группах как интерактивный метод обучения физике

Иванова Ольга Михайловна, кандидат физико-математических наук, доцент;
Валуйский Денис Эдуардович, курсант;
Свекольников Олег Алексеевич, курсант
Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина (г. Воронеж)

Физика — это наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности явлений природы, свойства и строение материи, законы ее движения. Курс физики входит в программу инженерных вузов и относится к фундаментальным образовательным дисциплинам, которые развивают навыки научного мышления, знакомят с принципами реальных явлений и процессов, способствуют развитию профессиональных и универсальных компетенций.

При формировании компетенций специалистов в военном вузе главную роль играют систематичность изучения материала, периодичность контроля глубины и адекватности усвоения знаний, наличие активных методов изучения дисциплин, умение обучаемых самостоятельно работать. Выбор методов обучения зависит от различного сочетания конкретных обстоятельств и условий протекания учебно-воспитательного процесса, реализует заложенные в программе уровни подготовки, необ-

ходимые для практической деятельности инженеров [1, с. 11; 2, с. 10].

Под универсальными компетенциями понимают, в частности, коммуникации, индивидуальную и командную работу, профессиональную этику, социальную ответственность. Индикаторами их сформированности являются, например, эффективная индивидуальная работа при решении комплексных инженерных задач и работа в команде с делением ответственности и полномочий [3, с. 17].

У курсантов первого курса с момента поступления в военное учебное заведение начинают формировать навыки группового взаимодействия для выполнения определенных задач. Данная работа требует терпеливого обучения и длительной практики. Вследствие этого наиболее удобной стратегией для развития универсальных компетенций является работа в малых группах (МГ) в ходе проведения лабораторного практикума как интерактивный метод обучения физике.

Роберт Мертон определяет группу как совокупность людей, которые определенным образом взаимодействуют друг с другом, осознают свою принадлежность к данной группе и считаются ее членами с точки зрения других людей. Инструментальная роль группы связана с невозможностью или трудностью индивидуального осуществления каких-либо дел [4], например, проведения лабораторного физического эксперимента.

Цель нашего исследования — определить своеобразие работы в малых группах при проведении физического практикума и оценить их потенциал с современных позиций.

В работах Нейса Смелзера отмечается, что взаимодействие, членство и групповая идентичность — это основные черты любых групп [4]. Рассмотрим МГ с этих позиций.

Работа в МГ дает курсантам с разным уровнем подготовки возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общий взгляд, разрешать возникающие расхождения мнений). Все это часто бывает невозможно в составе всей учебной группы.

При организации групповой работы в рамках малой группы, следует акцентировать внимание на ряд обстоятельств:

- дефицит времени аудиторного занятия;
- ограничение количественного состава группы;
- стабильность состава и возможность его изменения;
- наличие необходимых знаний и умений в созданной малой группе для решения поставленной задачи;
- разнородность и креативность интеллектуального уровня личного состава;
- способность курсантов к самоконтролю;
- способность группы к самостоятельной подготовке к занятию;
- взаимодействие и общение состава группы.

Регламент времени аудиторного занятия накладывает ограничение на состав группы. Маленькие группы, состоящие из двух или трех человек более эффективны для лабораторных работ физического практикума. Они более организованы, быстрее выполняют поставленные перед ними задачи и предоставляют каждому курсанту возможности работы с делением ответственности и функциональных обязанностей, хотя для других социологических взаимодействий наиболее удобны группы с числом членов, равным пяти [4].

Рассмотрим ограничения по количественному составу малых групп.

1. Группы с нечетным и четным количеством членов. Установлено [4; 5], что в группах с четным количеством членов разногласия уладить труднее, чем в группах с нечетным числом членов. Нечетный состав способен привести группу к правильному решению поставленной задачи.

2. Группы из двух курсантов. В них отмечается высокий уровень обмена информацией и меньше разногласий. Однако выше вероятность возникновения большей напряженности, эмоциональности. В случае возникновения трудностей при разрешении конкретной проблемы (математической обработки полученных результатов, одновременной фиксации показаний приборов и прочее), ни один не имеет поддержки.

3. Группы из трех человек. В них также отмечается высокий уровень обмена информацией и меньше разногласий. Однако две более сильные личности могут подавить более слабого члена коллектива. Тем не менее, группа из трех курсантов — наиболее стабильная структура с периодически проявляющимися смещающимися союзами. В этом случае легче уладить разногласия при решении поставленной физической задачи.

4. Группы из большого количества человек. Не следует создавать группы из более трех человек, поскольку такой состав не способен решить конкретную задачу на лабораторной работе по физике при работе с оборудованием.

Как распределить курсантов по малым группам?

Следует помещать отлично, удовлетворительно и плохо успевающих курсантов в одну группу. В разнородных группах отмечается более активное творческое мышление, более частый обмен мнениями, разъяснениями и более полная перспектива обсуждений полученных результатов в ходе совместной работы. Однако не надо забывать о психологической несовместимости курсантов. К тому же с целью построения конструктивных взаимоотношений между курсантами разных культурных слоев и конфессий следует стремиться к разнородности состава каждой МГ.

Существует много способов деления курсантов по группам. Наиболее простой способ волевого распределения: попросить курсантов рассчитаться «на первый-четвертый» (или n -ый в зависимости от численного состава учебной группы). Соответствующие номера попа-

дают в одну группу. Однако при комплектации МГ в военном вузе следует придерживаться другого правила: группы должны создаваться самими курсантами. Это, прежде всего, связано с особенностью их будущей профессии, поскольку вооруженные силы опираются на первичные малые группы. Общее количество малых групп (от 1 до N) зависит от численного состава всей учебной группы.

Стабильность состава МГ дает положительные результаты совместной работы. Расформирование недостаточно эффективно функционирующих групп часто оказывается непродуктивным, поскольку курсанты не приобретают навыков, необходимых для совместного разрешения проблем. В тоже время возможно варьирование состава учебных групп в процессе обучения. Это связано с несением воинской службы или болезни одного из членов группы во время проведения занятий, а выполнение лабораторных работ физического практикума обычно требует коллективной деятельности.

Если допустить увеличение состава группы, то диапазон возможностей, опыта и навыков ее участников также расширяется. Повышается вероятность появления курсанта, чьи знания окажутся полезными для выполнения группового задания. Однако увеличивается вероятность появления курсанта, который не желает что-либо делать, что не совсем хорошо отразится на работе всей МГ в целом. Следовательно, количественный состав МГ должен быть таким, чтобы дать возможность работать всем курсантам, а не прятаться за спины других. Это является главной задачей любого практического занятия.

При создании МГ учитывается равноценность знаний курсантов, способность к самоконтролю, умению самостоятельно готовиться к занятиям.

Психологический компонент педагогических технологий инновационного подхода учитывает адаптивное взаимодействие курсанта и преподавателя. При работе в малых группах контроль и руководство преподавателя не должны превращаться в подавление инициативы и самостоятельности курсантов. В противном случае будет уничтожена сущность игры, которая невозможна без свободного проявления личности курсанта, будущего офицера. Однако при плохой подготовке старшего группы к занятию, преподаватель может заменить его, что имеет большое воспитательное значение. В тоже время доверие преподавателя при опросе старшим курсантов своей группы дает положительный эффект.

Малая группа, работающая на лабораторной работе по физике, — это будущее воинское объединение, которое должно выполнить поставленную перед ним задачу. Их моделью, задающей контекст профессиональной деятельности военных специалистов, и служит лабораторная работа физического практикума, построенная как коллективное по форме и диалоговое по сути, как взаимодействие и общение.

Если при работе в малых группах осуществляется сотрудничество и взаимопомощь, то каждый ее член имеет

право на интеллектуальную активность, заинтересован в получении достоверных результатов работы, несет персональную ответственность за конкретный участок работы (включение и выключение установки, обеспечение техники безопасности проведения эксперимента, выполнение математической обработки результатов, обобщение полученных данных и прочее).

По-нашему мнению, индивидуальная форма организации общения каждой малой группы и преподавателя должна строиться по схеме, представленной на рис. 1, а коллективная — согласно рис. 2.

Согласно рис. 1 всех членов каждой МГ и преподавателя должно объединять взаимное действие (*inter action*): каждый должен учить каждого. В условиях работы в МГ курсант делится результатами своей работы с другими, обучается и воспитывается как специалист и член воинского коллектива.

Согласно рис. 2 преподаватель (П) как и обучаемые малых групп (МГ) объединены общей целью, сформулированной по лабораторной работе. Преподаватель не вмешивается в процесс проведения эксперимента, хотя и наблюдает за происходящим. Он дает консультации, а не обучает и не говорит, что надо делать в конкретной ситуации. В этом типе коммуникаций старший МГ играет основную роль, но есть и другие направления взаимодействий. Центром коммуникаций является общность целей.

МГ должна сделать конкретную лабораторную работу. Каждый из ее членов располагает определенной частью информации (о технике проведения эксперимента, о способе обработки результатов работы и прочее). Но как эффективно достичь конечных целей?

В МГ постоянно происходят динамические процессы. Сюда следует отнести давление на членов группы, способствующее приспособлению к обстоятельствам, реформирование группы, диктуемое объективными условиями (болезнь членов, несение воинской службы, психологическая несовместимость, плохие результаты работы), формирование ролей в ней. Все это отражается на результатах работы МГ.

Следовательно, для успешной работы МГ должно существовать некоторое центральное лицо (старший малой группы), к которому все непосредственно обращаются для достижения поставленной цели перед коллективом малой группы. При его выборе следует учитывать «человеческий фактор» [4].

В обязанность старших малых групп входит:

- 1) обеспечение подготовки личного состава МГ к проведению лабораторной работы;
- 2) прием отчетов у курсантов своей группы или другой МГ.

Обеспечение старшим подготовки личного состава группы включает:

- 1) изучение теоретического материала по конспектам лекций, учебникам и учебным пособиям;
- 2) изучение методических указаний по конкретной лабораторной работе;

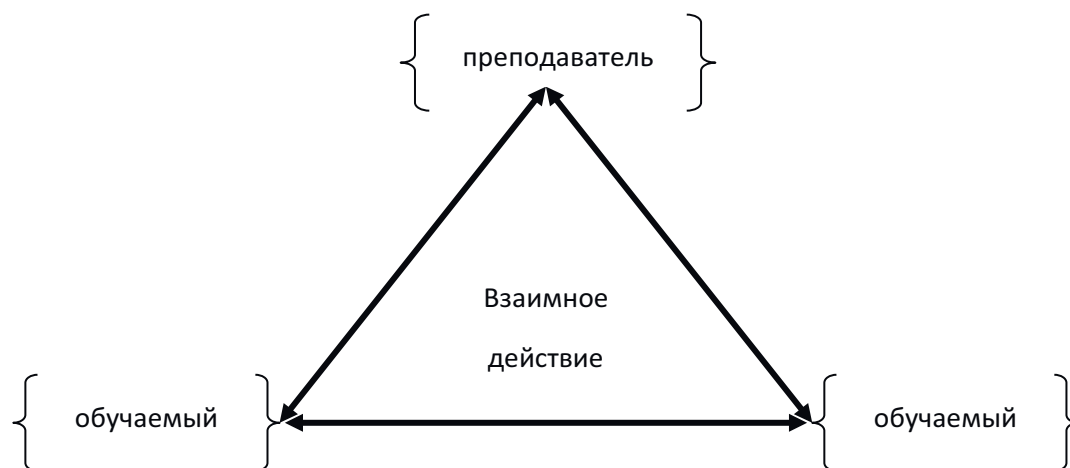


Рис. 1. Индивидуальная форма коммуникаций на лабораторной работе

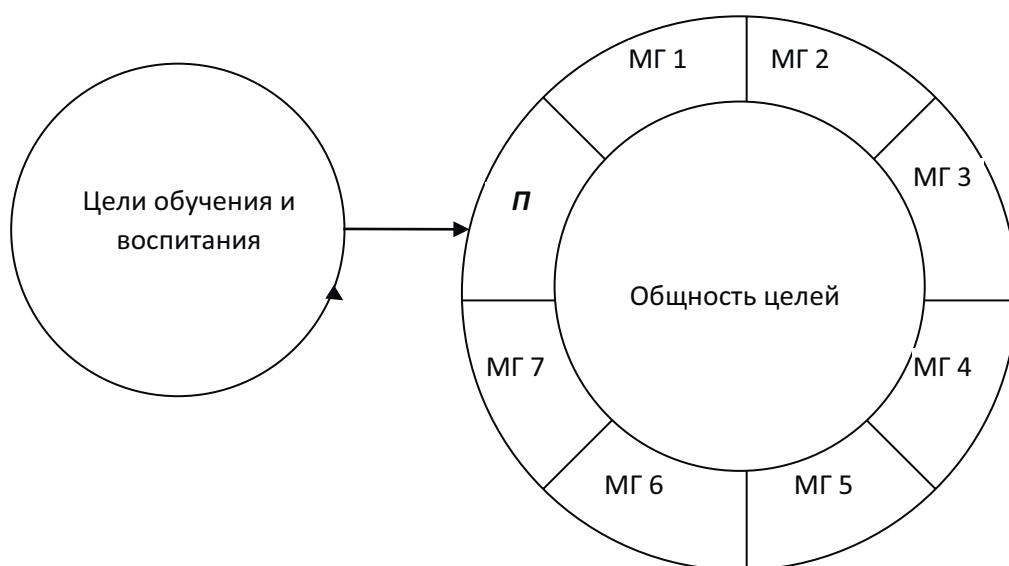


Рис. 2. Коллективная форма коммуникаций на лабораторной работе

3) подготовка бланков отчетов лабораторной работы во время самостоятельной подготовки;

4) обеспечение посещения курсантами установочной консультации;

5) помощь курсантам, пропустившим аудиторное занятие по уважительной причине.

Прием отчетов курсантов старшим группы предполагает не проверку результатов эксперимента, а теоретический опрос по теме лабораторной работы. Оценку, выставляемую старшим группы курсанту, преподаватель учитывает в заключительной части занятия, что повышает его авторитет в учебной группе в целом. Опрос старшего МГ и проверка результатов работы проводятся преподавателем.

В ходе эксперимента мы выбрали нашу учебную группу. Оценили равенство возможностей всего личного состава учебной группы, предложив заполнить анкету.

В анкете мы предложили рассмотреть интеллектуальные способности каждого, уровень подготовки. Затем провели анонимный опрос о выборе старшего каждой МГ, предварительно составив список. Против каждой фамилии оставили пустую клетку, в которой можно было отметить фамилию того, кто был бы старшим в МГ данного курсанта. При этом старались оценивать его способности к сотрудничеству, компромиссу, умению командовать личным составом, готовность услышать мнение члена МГ, умение объективно оценивать работу товарища.

При анкетировании в предлагаемом бланке позиционно всем курсантам учебной группы каждый проставлял баллы по пятибалльной шкале. Результаты опроса не подписывались, к тому же курсант мог оценить и свои возможности. По результатам анкетирования были выбраны старшие малых групп.

Форма анкеты представлена в таблице.

Таблица
 Анкета по выбору старшего малой группы

№	ФИО	Уважение к мнению других	Готовность к компромиссу	Готовность к сотрудничеству	Интеллектуальный уровень	Уровень подготовки	Умение руководить	Умение слушать	Умение объективно оценивать работу каждого	Наличие самоконтроля	Общее число баллов
.	Иванов И. И.										
.	...										

Результаты нашего подхода на примере двух лабораторных работ (№ 1 выполнена в начале семестра, № 4 проведена в середине семестра) представлены на рис. 3 и 4.

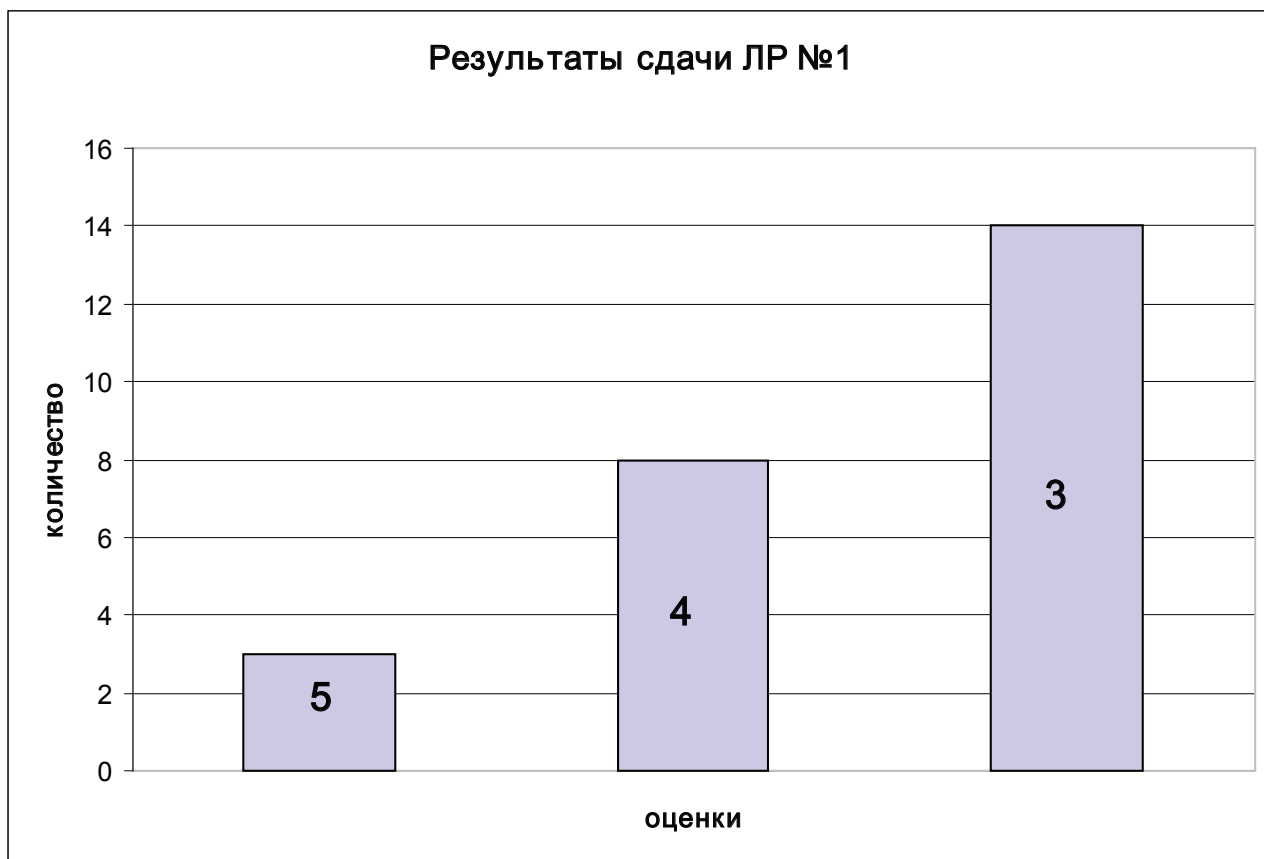


Рис. 3. Результаты сдачи лабораторной работы № 1

Проводимые нами исследования подтверждают тот факт, что обучение и воспитание неразрывны. В частности работа в малых группах показала, что совместная деятельность привела к слаженности курсантов, полу-

чению качественных физических результатов (вычислительные, графические, теоретические ошибки одних исправлялись другими курсантами группы). В целом изменилась средняя оценка по физике.

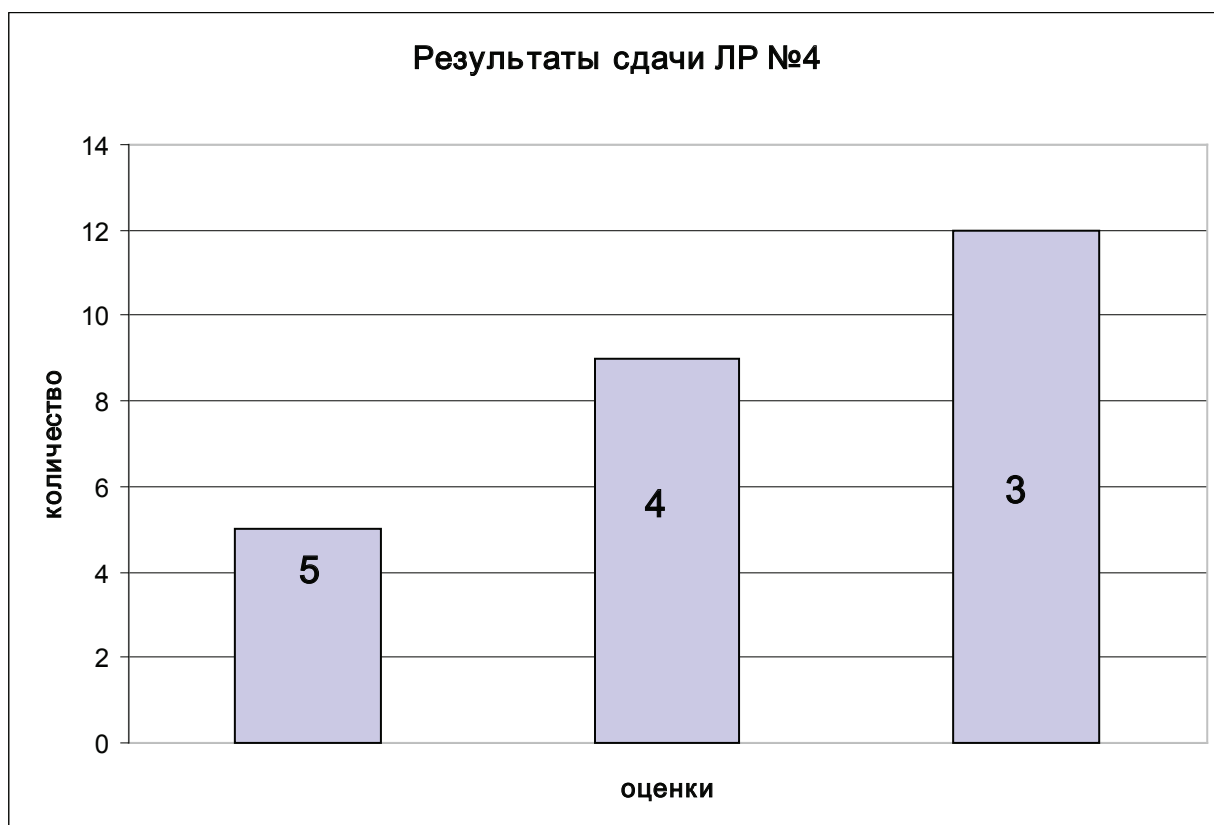


Рис. 4. Результаты сдачи лабораторной работы № 4

Литература:

1. Иванова, О. М., Кадменский В. Г., Иванов М. А., Лихоманов М. О. Разработка электронного учебного пособия по естественнонаучным дисциплинам // Молодой ученый. — 2013. — № 4 (51). — с. 11–13.
2. Покорная, О. Ю. Дифференциальные игры в военных конфликтах // Молодой ученый. — 2013. — № 10 (57). — с. 10–13.
3. Чучалин, А. И., Епихин А. В., Муратова Е. А. Планирование оценки результатов обучения при проектировании образовательных программ // Высшее образование в России. — 2013. — № 1. — с. 13–19.
4. http://scepsis.net/library/id_580.html.
5. <http://www.sociobazis.ru/sbs-778-1.html>.

ХИМИЯ

Математическое моделирование быстропротекающих процессов¹

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Ананьева Марина Владимировна, кандидат физико-математических наук;
Кемеровский государственный университет

Работа посвящена разработке методики моделирования процесса взрывчатого разложения энергетических материалов с использованием метода конечных разностей с переменным шагом по координате.

Ключевые слова: математическое моделирование, разностная схема, переменный шаг по координате, цепная модель реакции, взрывное разложение, энергетические материалы, азид серебра.

Simulation of the energetic materials' explosive decomposition

A. V. Kalenskii, M. V. Anan'eva

The aim of this article is to simulate the explosion decomposition process of the energetic materials. The method of simulation based on the difference scheme with the variable spatial coordinate interval.

Keywords: simulation, difference scheme, variable spatial coordinate interval, chain reaction, explosive decomposition, energetic materials, silver azide.

Экспериментальное исследование кинетических закономерностей быстропротекающих процессов является трудоемкой и дорогостоящей задачей [1, с. 39, 2, с. 212, 3, с. 99]. В связи с развитием вычислительной техники значительную часть подготовительной работы рационально провести методами математического моделирования [4, с. 12, 5, с. 106, 6, с. 70]. Для этого необходимо разработать или модернизировать методики, позволяющие моделировать актуальные физико-химические процессы. Для быстропротекающих процессов взрывчатого разложения энергетических материалов таковыми являются процессы распространения света в прозрачной среде, содержащей наночастицы металлов [7, с. 686, 8, с. 750, 9, с. 127], поглощение света наночастицей [10, с. 14, 11, с. 197, 12, с. 7, 13, с. 63], нагрева металлических включений в инертных средах [14, с. 55, 15, с. 376, 16, с. 69], тепло-массопереноса [17, с. 23, 18, с. 38, 19, с. 97], инициирования взрывного разложения энергетических материалов за счет нагрева сильнопоглощающих включений лазерным импульсным излучением [20, с. 100, 21, с. 95, 22, с. 804]. Использование современных методик математического моделирования позволяет получить значительно больше информации о закономерностях процесса, чем этого можно достичь в эксперименте [23, с. 43, 24, с. 130, 25, с. 45]. Прикладной аспект заключается в разработке теории оптических детонаторов с использованием в капсулах инициирующих и вторичных взрывчатых веществ [26, с. 341, 27, с. 93]. Целью работы является разработка методики моделирования процесса взрывчатого разложения энергетических материалов с использованием метода конечных разностей с переменным шагом по координате.

Метод конечных разностей с переменным шагом по координате

Для моделирования кинетики твердофазной реакции в случае, когда значительная часть инициирующего излучения поглощается в приповерхностной области, может быть использована разностная схема с переменным шагом по пространственной координате. В области собственного поглощения происходит значительное ослабление энергии при прохождении тонкого слоя образца. В этой области необходимо использовать значительно меньший шаг сетки — dx —

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 14–03–00534 А) и Министерства образования и науки РФ (госзадание № 2014/64).

такой, чтобы учесть экспоненциальное уменьшение энергии излучения при прохождении единичного слоя, при этом шаг должен уменьшаться при приближении к поверхности образца и увеличиваться при продвижении вглубь. Это, с одной стороны, позволит обеспечить необходимую точность расчетов, с другой — постепенное увеличение шага позволит сократить время расчета и снизит требования, предъявляемые к вычислительной технике.

Методика расчета включает в себя следующие стадии [28, с. 53]:

1) кристалл разбивается на отдельные ячейки, для каждой ячейки записывается система дифференциальных уравнений (ДУ);

2) при расчетах в декартовой системе координат используется переменный шаг по координате (100 ячеек с увеличивающимся шагом, 100 — с постоянным);

3) при решении системы ДУ используются граничные условия 3 рода.

Для задания сетки (первые 100 ячеек) можно воспользоваться геометрической прогрессией (рис. 1):

$$x_n = aQ^{n-1}, \tag{1}$$

где a_1 — размер первой ячейки, Q — знаменатель геометрической прогрессии.

Переменный шаг по координате необходимо использовать для моделирования процесса в слое толщиной a_{noz}^{-1} (показатель поглощения внешнего излучения), затем для простоты расчетов можно перейти к использованию постоянного и равного $x_n = aQ^{k-1}$ шага по координате. Можно использовать общую формулу для вычисления потоков в $(1+k)$ ячейках. Частное уравнение потока возникает для ячейки k , поскольку она являет граничной для перехода от сетки с переменным шагом к сетке постоянным шагом. Для ячеек $k+1, k+2$ можно воспользоваться уравнениями потоков [29, с. 3].

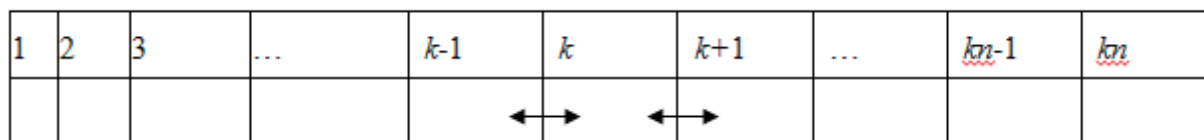


Рис. 1. Одномерная сетка с переменным шагом $x_n = aQ^{k-1}$

Рассмотрим диффузионные потоки между соседними ячейками [15, с. 380]. Для начала определим геометрические параметры, используемые для вычисления потоков:

$$\Delta x_{n-1} = \frac{x_n + x_{n-1}}{2} = a \left(\frac{Q^{n-1} + Q^{n-2}}{2} \right) = aQ^{n-2} \left(\frac{1 + Q}{2} \right) -$$

$\Delta x_1 = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{a + aQ}{2} = \frac{a}{2} (1 + Q)$ — расстояние между центрами ячеек с номерами n и $n-1$;

$$\Delta x_{k-1} = \frac{x_k + x_{k-1}}{2} = a \left(\frac{Q^{k-1} + Q^k}{2} \right) = aQ^{k-1} \left(\frac{1 + Q}{2} \right) -$$

расстояние между центрами ячеек k и $(k-1)$, где k — индекс последнего члена геометрической прогрессии, для ячеек с номерами $(k+1) \div kn$ размер ячеек постоянен;

$$\Delta x_k = \frac{x_k + x_{k+1}}{2} = a \left(\frac{Q^k + Q^k}{2} \right) = aQ -$$

расстояние между центрами ячеек с номерами k и $(k+1)$, при постоянном шаге и одинаковом размере ячеек [10, с. 14].

Площади сечения ячеек одинаковы ($\Delta S_n = \Delta S$ [5, с.106]), поскольку рассматриваемые образцы в декартовой системе координат имеют постоянное поперечное сечение.

Уравнение для потока частиц в общем случае для n -ой ячейки, при изменении размеров ячеек [5, с. 106]:

$$\frac{dY_n}{dt} = -D \frac{p_n - p_{n-1}}{\Delta x_n} \Delta S - D \frac{p_n - p_{n+1}}{\Delta x_{n+1}} \Delta S =$$

$$- \frac{2D\Delta S}{aQ^{n-2}} \left[\frac{p_n - p_{n-1}}{Q + 1} + \frac{p_n - p_{n+1}}{Q(Q + 1)} \right] =$$

$$- \frac{2D\Delta S}{aQ^{n-1}(Q+1)} [(Q+1)p_n - p_{n-1} - p_{n+1}] \quad (2)$$

Разделив уравнение (2) на объем соответствующей ячейки получим уравнение, отражающее изменение концентрации [17, с. 23]:

$$\begin{aligned} \frac{dp_n}{dt} &= - \frac{2D\Delta S}{aQ^{n-1}(Q+1)} [(Q+1)p_n - p_{n-1} - p_{n+1}] \cdot \frac{1}{V_n} = \\ &= - \frac{2D\Delta S}{aQ^{n-1}(Q+1)} [(Q+1)p_n - p_{n-1} - p_{n+1}] \times \frac{1}{aQ^{n-1}\Delta S} \\ &= - \frac{2D}{a^2Q^{2n-2}(Q+1)} [(Q+1)p_n - Qp_{n-1} - p_{n+1}]. \end{aligned} \quad (3)$$

Для первой ячейки при расчете потока необходимо учесть рекомбинацию частиц на поверхности [19, с. 97] и обмен только с одной соседней ячейкой:

$$\begin{aligned} \frac{dp_1}{dt} &= - \left[D \frac{p_1 - p_2}{\Delta x_1} \Delta S + sp_1 \Delta S \right] \frac{1}{V_1} = \\ &= - \left[2D \frac{p_1 - p_2}{(1+Q)a} \Delta S + sp_1 \Delta S \right] \frac{1}{a\Delta S} = \\ &= - \frac{1}{a} \left[2D \frac{p_1 - p_2}{(1+Q)a} + sp_1 \Delta S \right]. \end{aligned} \quad (4)$$

Для частиц в k -ой ячейке:

$$\begin{aligned} \frac{dp_k}{dt} &= - \frac{D\Delta S}{aQ^{k-1}} [(3Q+1)p_k - 2Qp_{k-1} - (Q+1)p_{k+1}] \times \\ &\times \frac{1}{aQ^{k-1}\Delta S} = \\ &= - \frac{D}{a^2Q^{2k-2}} [(3Q+1)p_k - 2Qp_{k-1} - (Q+1)p_{k+1}] \end{aligned} \quad (5)$$

Уравнение для потока частиц в последней ячейке также будет иметь вид:

$$\begin{aligned} \frac{dp_k}{dt} &= \left(- D \frac{p_k - p_{k-1}}{\Delta x_{k-1}} \Delta S - D \frac{p_k - p_{k+1}}{\Delta x_k} \Delta S \right) \times \\ &\times \frac{1}{aQ^{k-1}\Delta S} = \\ &= - D\Delta S \left[\frac{2p_k - 2p_{k-1}}{aQ^{k-1}(Q+1)} + \frac{p_k - p_{k+1}}{aQ^k} \right] \frac{1}{aQ^{k-1}\Delta S} = \\ &= - \frac{D\Delta S}{a^2Q^{2k-2}} [(3Q+1)p_k - 2Qp_{k-1} - (Q+1)p_{k+1}]. \end{aligned}$$

При моделировании кинетических закономерностей взрывчатого разложения энергетических материалов при различных показателях поглощения величины a и Q необходимо задавать таким образом, чтобы размер первой ячейки

составлял не более $0.01/a_{\text{ноз}}$, первых 100 ячеек — $1/a_{\text{ноз}}$, размер всего кристалла — не менее 0.1 см. Независимо от значения коэффициента поглощения ослабление интенсивности потока в первой ячейке происходит не более чем на 1%.

Литература:

1. Адуев, Б.П. Взрывчатое разложение ТЭНа с нанодобавками алюминия при воздействии импульсного лазерного излучения различной длины волны / Б.П. Адуев, Д.Р. Нурмухаметов, Р.И. Фурега и др. // Химическая физика. — 2013. — Т. 32. — № 8. — с. 39–42.
2. Каленский, А.В. Взрывная чувствительность композитов тэн-алюминий к действию импульсного лазерного излучения / А.В. Каленский, И.Ю. Зыков, М.В. Ананьева и др. // Вестник КемГУ. — 2014. — № 3–3 (59). — с. 211–216.
3. Каленский, А.В. Влияние длины волны лазерного излучения на критическую плотность энергии инициирования энергетических материалов / А.В. Каленский, А.А. Звекон, М.В. Ананьева и др. // Физика горения и взрыва. — 2014. — Т. 50. — № 3. — с. 98–104.
4. Каленский, А.В. Коэффициент захвата электронных носителей заряда на экранированном отталкивающем центре / А.В. Каленский, М.В. Ананьева, В.Г. Кригер, А.А. Звекон // Химическая физика. — 2014. — Т. 33. — № 4. — с. 11–16.
5. Кригер, В.Г. Взрывное разложение монокристаллов азидов серебра при различных диаметрах зоны облучения / В.Г. Кригер, В.П. Ципилев, А.В. Каленский, А.А. Звекон // Физика горения и взрыва. — 2009. — Т. 45. — № 6. — с. 105–107.
6. Кригер, В.Г. Определение начала механического разрушения кристаллов азидов серебра, инициированных лазерным импульсом / В.Г. Кригер, А.В. Каленский, А.А. Звекон // Физика горения и взрыва. — 2010. — Т. 46. — № 1. — с. 69–72.
7. Zvekov, A. A. Regularities of light diffusion in the compo site material pentaery thriol tetranitrate — nickel / A. A. Zvekov, M. V. Ananyeva, A. V. Kalenskii and others // Наносистемы: физика, химия, математика. — 2014. — Т. 5. — № 5. — с. 685–691.
8. Звекон, А.А. Моделирование распределения интенсивности в прозрачной среде с Френелевскими границами, содержащей наночастицы алюминия / А.А. Звекон, А.В. Каленский, А.П. Никитин и др. // Компьютерная оптика. — 2014. — Т. 38. — № 4. — с. 749–756.
9. Адуев, Б.П. Исследование оптических свойств наночастиц алюминия в тетранитропентаэритрите с использованием фотометрического шара / Б.П. Адуев, Д.Р. Нурмухаметов, Г.М. Белокуров и др. // Журнал технической физики. 2014. Т. 84. № 9. с. 126–131.
10. Ananyeva, M. V. Comparative analysis of energetic materials explosion chain and thermal mechanisms / M. V. Ananyeva, V. G. Kriger, A. V. Kalenskii and others // Известия высших учебных заведений. Физика. — 2012. — Т. 55. — № 11–3. — с. 13–17.
11. Ананьева, М.В. Кинетические закономерности взрывного разложения ТЭНа, содержащего наноразмерные включения алюминия, кобальта и никеля / М.В. Ананьева, А.В. Каленский, Е.А. Гришаева и др. // Вестник КемГУ. — 2014. — № 1–1 (57). — с. 194–200.
12. Ананьева, М.В. Перспективные составы для капсуля оптического детонатора / М.В. Ананьева, А.А. Звекон, И.Ю. Зыков и др. // Перспективные материалы. — 2014. — № 7. — с. 5–12.
13. Kalenskii, A. V. The Microcenter Heat Explosion Model Modernization / A. V. Kalenskii, V. G. Kriger, A. A. Zvekov and others // Известия ВУЗов. Физика. — 2012. — Т. 55. — № 11–3. — с. 62–66.
14. Кригер, В.Г. Влияние эффективности поглощения лазерного излучения на температуру разогрева включения в прозрачных средах / В.Г. Кригер, А.В. Каленский, А.А. Звекон и др. // Физика горения и взрыва. — 2012. — Т. 48. — № 6. — с. 54–58.
15. Кригер, В.Г. Процессы теплопереноса при лазерном разогреве включений в инертной матрице / В.Г. Кригер, А.В. Каленский, А.А. Звекон и др. // Теплофизика и аэромеханика. — 2013. — Т. 20. — № 3. — с. 375–382.
16. Никитин, А.П. Расчет критических параметров инициирования теплового взрыва тэна с наночастицами меди на разных длинах волн / А.П. Никитин // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. — 2013. — № 4 (11). — с. 68–75.
17. Кригер, В.Г. Определение пространственных характеристик волны цепной реакции в азиде серебра / В.Г. Кригер, А.В. Каленский, А.А. Звекон и др. // Химическая физика. — 2014. — Т. 33. — № 8. — с. 22–29.
18. Боровикова, А.П. Пространственно-временные характеристики волны горения в азиде серебра / А.П. Боровикова, А.В. Каленский, И.Ю. Зыков // Аспирант. — 2014. — № 3. — с. 37–42.
19. Боровикова, А.П. Методика моделирования распространения взрывного разложения азидов серебра / А.П. Боровикова, А.В. Каленский // Аспирант. — 2014. — № 4. — с. 96–100.
20. Зыков, И.Ю. Спектральная зависимость коэффициентов эффективности поглощения наночастиц серебра в прозрачной матрице / И.Ю. Зыков, О.В. Одинцова // Аспирант. — 2014. № 5. с. 99–102.

21. Газенаур, Н. В. Зависимость показателя поглощения меди от длины волны / Н. В. Газенаур, И. Ю. Зыков, А. В. Каленский // Аспирант. — 2014. — № 5. — с. 94–98.
22. Kalenskii, A. V. Spectral regularities of the critical energy density of the pentaerythriol tetranitrate-aluminium nanosystems initiated by the laser pulse / A. V. Kalenskii, M. V. Ananyeva // Наносистемы: физика, химия, математика. 2014. Т. 5. № 6. с. 803–810.
23. Боровикова, А. П. Природа стадии обрыва цепи разветвленных твердофазных цепных реакций / А. П. Боровикова, М. В. Ананьева, О. В. Одинцова // Молодой ученый. — 2014. — № 15 (74). — с. 41–45.
24. Кригер, В. Г. Определение ширины фронта волны реакции взрывного разложения азида серебра / В. Г. Кригер, А. В. Каленский, А. А. Звекон и др. // Физика горения и взрыва. — 2012. — Т. 48. — № 4. — с. 129–136.
25. Гришаева, Е. А. Неизотермическая модель разветвленной цепной реакции взрывного разложения энергетических материалов / Е. А. Гришаева, А. В. Каленский, М. В. Ананьева, А. А. Звекон // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. — 2013. — Т. 10. — № 1. — с. 44–49.
26. Каленский, А. В. Спектральная зависимость критической плотности энергии инициирования композитов на основе пентаэритриттетранитрата с наночастицами никеля / А. В. Каленский, М. В. Ананьева, А. А. Звекон и др. // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. — 2014. — Т. 11. — № 3. — с. 340–345.
27. Адуев, Б. П. Микроочаговая модель лазерного инициирования взрывного разложения энергетических материалов с учетом плавления / Б. П. Адуев, М. В. Ананьева, А. А. Звекон и др. // Физика горения и взрыва. 2014. Т. 50, № 6. с. 92–99.
28. Ананьева, М. В. Инициирование взрывного разложения микрокристаллов азида серебра / М. В. Ананьева, А. В. Каленский // Молодой ученый. — 2014. — № 19. — с. 52–55.
29. Ананьева, М. В. Математическое моделирование взрывного разложения энергетических материалов / М. В. Ананьева, А. В. Каленский // Молодой ученый. — 2014. — № 21. с. 1–6.

Развитие потенциальных способностей учащихся на уроках химии

Покашникова Мария Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, учитель химии
МАОУ СОШ № 4 (г. Боровичи, Новгородская обл.)

*Урок рождается непросто:
Порой — с наивного вопроса,
Порой — со странного ответа.
Он долго зреет в тайне где-то.*

Современный образовательный процесс немислим без поиска новых, более эффективных технологий, призванных содействовать развитию творческих способностей обучающихся. Необходимо добиваться, что бы ученик стал активным участником учебного процесса, а учитель, забыв о роли информатора, являлся организатором познавательной деятельности ученика.

На уроках химии управлению обучением способствуют многие факторы: четкое планирование и эффективное проведение урока, умелое сочетание и применение методов и приемов работы, использование различных средств наглядности и, прежде всего, химического эксперимента.

В организации процесса обучения учащихся ориентируюсь на введение трех стандартов:

— обязательной общеобразовательной подготовки (уровень, которого должен достичь каждый ученик);

— повышенной подготовки, определяющейся заданной глубиной овладения содержанием учебного предмета;

— обучение на уровне углубленного изучения предмета для интересующегося, способного ученика. Обучение происходит на индивидуальном максимально возможном уровне трудности.

Интеллектуально-творческие игры (ИТИ) стимулируют развитие познавательных интересов учащихся, способствуют развитию их интеллектуально-творческих способностей, дают возможность ребятам самоутвердиться и реализовать себя в интеллектуально-творческой сфере через игру, помогают восполнить дефицит общения. ИТИ могут быть использованы не только во внеклассной и внеурочной работе, но и на уроках (при изучении нового материала, повторении пройденного, контроля знаний учащихся и т.д.).

По теме «Кислоты» провожу внеклассное мероприятие «Путешествие в мир кислот».

Например, приведу ряд вопросов:

1. Какая кислота разъедает стекло?
2. Какие кислоты входят в состав царской водки?
3. Какая кислота содержится в желудочном соке?

4. Какую кислоту (твердую при нормальных условиях) добавляют в напитки для придания им кислого вкуса?
5. Какое вещество содержится в минеральной воде и вулканических газах?
6. Могут ли в составе кислотного остатка содержаться атомы металлов?
7. Какие кислоты содержатся в кислотных дождях?
8. Какая разница между сульфатом и сульфитом?
9. Какая разница между карбонатом натрия и гидрокарбонатом натрия?
10. Химический знак металла, входящий в состав поваренной соли?
11. Молярная масса фосфорной кислоты.

В игровой форме провожу чаще уроки в 8–9-х классах, уроки-соревнования. Технология игрового обучения помогает достичь прочного усвоения учащимися знаний по предмету.

Использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) открывает новые перспективы и поразительные возможности для обучения химии. ИКТ можно использовать на различных этапах урока: для проведения химической разминки, на этапе объяснения нового материала, для коррекции знаний, умений, навыков.

Информационные технологии делают уроки яркими и содержательными, развивают познавательные способности учащихся и их творческие силы. Учащиеся имеют возможность принимать активное участие в создании уроков (поиск и систематизация информации), тем самым, формируя навыки самостоятельной работы по предмету, а так же навыки владения информационными компьютерными технологиями. Используя учебное электронное пособие «Химия 8–11 класс. Виртуальная лаборатория», с помощью компьютерного сопровождения можно проводить демонстрации химического эксперимента, который в силу опасности для здоровья детей или трудности выполнения в условиях школьной лаборатории, не может быть проведен на уроке.

По мнению Соловейчика Симона Львовича, русского публициста и журналиста, теоретика педагогики, есть три силы, заставляющие детей учиться: послушание, увлечение и цель. Химия — один из самых трудных школьных предметов, а между тем, химическое образование необходимо для создания у школьников отчетливых представлений о роли химии в решении многих проблем человечества.

Усилить практический аспект подготовки школьников можно за счет использования теории практико-ориентированного обучения, основная цель которой — подготовка учащихся к решению задач, возникающих в практической деятельности человека, сформировать готовность к применению знаний в процессе жизнедеятельности.

Для успешного выполнения учебных практико-ориентированных заданий необходимо не только знание фактического материала, сколько умение логически мыслить и химическая интуиция. А это шаг к воспитанию творческой личности (2).

Приведу некоторые примеры таких заданий:

1. Известно, что избыточное потребление сладостей способствует развитию кариеса. Как это можно объяснить? Предложите способ защиты зубов, позволяющий любителям сладкого не ограничивать себя в лакомстве.

2. Клюква и брусника очень долго хранятся в свежем виде без сахара, так как этому способствует наличие в них прекрасного консерванта — бензойной кислоты. Установите молекулярную формулу кислоты, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода — 68,85%, водорода — 4,92%, кислорода — 26,23% ($M=122$ г/моль).

Особенность таких заданий (необычная формулировка, связь с жизнью, межпредметные связи) вызывают повышенный интерес учащихся, способствуют развитию любознательности, творческой активности. Учащихся захватывает сам процесс поиска путей решения практико-ориентированных заданий. Они получают возможность развивать логическое и ассоциативное мышление.

В этом году я начала работать в профильном классе и поэтому стало необходимым введение новых технологий в процессе обучения. Метод проектов я использую на уроках химии для развития творческих способностей учащихся и подготовки их к дальнейшей профессиональной деятельности (1).

Работа над проектом включает следующие этапы:

- постановка цели;
- выявление проблемы, противоречия, формулировка задач;
- обсуждение возможных вариантов исследования, выбор способов;
- самообразование при помощи учителя;
- продумывание хода деятельности, распределение обязанностей;
- исследование: решение отдельных задач, компоновка;
- обобщение результатов, выводы;
- анализ успехов и ошибок, коррекция.

По теме «Углеводы» в 10 классе химико-биологического профиля предусмотрено проведение проекта «Сладкая жизнь».

Цель проекта: обобщить и систематизировать знания учащихся по теме «Углеводы». Расширить знания учащихся об углеводах, их заместителях, о роли углеводов в обмене веществ и организме, о сбалансированном питании.

На проект отводится 3 часа учебного времени. Учащимся на первом уроке будет предложено выбрать ролевую функцию для работы: биолог, химик, диетолог, психолог и социолог. После того, как будут определены задачи для каждого учащегося, начинается работа с дополнительной литературой, журналами, газетами, заранее подготовленными к уроку.

На втором уроке каждый учащийся подготавливает текстовый и иллюстративный материал, таблицы и диаграммы, уравнения химических реакций, готовится к защите проекта.

Третий урок — защита проекта.

Ценность такого опыта применения формы системно-деятельностного подхода в изучении новой темы состоит в том, что учитель имеет возможность организовать работу по формированию ключевых компетенций учащихся: предметных, общеучебных, коммуникативных и т.д.

Таким образом, все перечисленные виды учебной деятельности способствуют развитию творческой активности и мыслительных способностей учащихся, повышают интерес к предмету, придают яркую эмоциональную окраску урокам химии, что делает процесс обучения увлекательным и интересным.

Литература:

1. Бахтиярова, Е. М. Метод проектов и индивидуальные программы в продуктивном обучении // Школьные технологии, 2001, № 2.
2. Бурая, И. В., Аранская О. С. Интеграция знаний и умений как условие творческого саморазвития личности // Химия в школе. — 2001. № 10.

ИНФОРМАТИКА

Решение проблемы оптимизации использования информационно-поисковых систем в работе ИТУП «СофтСервис» (г. Гродно)

Алёшин Александр Владимирович, магистрант
Современная гуманитарная академия (г. Москва)

Решающую роль при разработке современных ИПС играют объёмы исходных данных. К системам, работающим с большим объемом информации, таким как Web предъявляются всё более жёсткие требования по производительности и качеству поиска.

Статья посвящена решению проблемы оптимизации использования информационно-поисковых систем в работе ИТУП «СофтСервис», г. Гродно.

Ключевые слова: Интернет, информационно-поисковые системы, Оптимизация поисковых алгоритмов и архитектуры поиска, увеличение мощностей, метапоисковая система

В настоящее время работает ряд авторитетных международных конференций, посвящённых обсуждению вопросов информационного поиска, например, таких как: WWW (World Wide Web) Conference — специально организованная конференция для решения задач связанных с Интернет; TREC (Text Retrieval Conference) серия конференций, сконцентрированных на исследовании различных областей информационного поиска и их задач. Она поддерживается National Institute of Standards and Technology (NIST) и Association of Religion Data Archives (ARDA), расположенных в США, начиная с 1992. Целью TREC является поддержка исследований сообщества информационного поиска с помощью предоставления инфраструктуры, необходимой для развития его технологий. Из Российских конференций посвященные вопросам информационного поиска, можно выделить всероссийскую конференцию «Электронные библиотеки» (RCDL) [5, с. 246].

Также вопросами улучшения качества поиска и внедрением информационно-поисковых систем, занимаются коммерческие организации Яндекс, Галактика-Зум Sphinx, Lucene, Google и др. [3, с. 157].

Многие системы поиска информации проходят тестирование на конференциях TREC, WWW Conference, таким образом, задавая приоритетные направления для проведения исследований в области поиска [1, с. 98].

Существует большой спектр предлагаемых решений: начиная от построения технологии информационного поиска, структур, индексов и до анализа текста. Безусловно, решение каждой задачи важно и полезно для повышения качества поиска. Тем не менее, именно от методов ран-

жирования документов во многом зависит эффективность существующих поисковых систем [2, с. 167].

Решающую роль при разработке современных ИПС играют объёмы исходных данных. К системам, работающим с большим объемом информации, таким как Web-поиск, крупные электронные библиотеки предъявляются всё более жёсткие требования по производительности и качеству поиска. Поскольку в настоящее время количество информации, представленной в электронном виде, продолжает возрастать экспоненциально, вопрос реализации эффективных, масштабируемых и производительных информационно-поисковых систем на сегодняшний день остаётся открытым для исследователей. В 2014 только в Интернете количество доступной и содержательной информации по оценкам аналитиков составляет порядка 900 экзабайтов.

Практической базой написания магистерской диссертации на тему «Исследование архитектур информационно-поисковых систем» явилось ИТУП «СофтСервис». Так, как научно-производственную практику проходил в городе Гродно, на ИТУП «СофтСервис» в отделе автоматизации и информационного обеспечения.

Нами было установлено, что в ИТУП «СофтСервис» на современном этапе развития осуществлять поиск и использовать мощные потоки информации становится все труднее.

В ходе написания магистерской диссертации на тему «Исследование архитектур информационно-поисковых систем» нами были изучены методы и способы поиска информации в Интернете, используемые для работы ИТУП «СофтСервис».

В условиях постоянного роста объема информации главная задача поисковых систем — сохранение приемлемых для пользователей скорости и полноты выполнения запросов.

На сегодняшний день нам видится три основных подхода для уменьшения времени отклика:

— оптимизация базовых поисковых алгоритмов и архитектуры поиска;

— регулярное увеличение мощностей вычислительных ресурсов поисковой системы;

— использование архитектурной возможности масштабирования системы (если масштабируемость была заложена при проектировании системы).

Оптимизация поисковых алгоритмов и архитектуры поиска — это улучшение самого механизма поиска, а также изменение архитектуры (добавление/удаление узлов) для увеличения качества поиска и уменьшения времени [4, с. 83].

Увеличение мощностей — это регулярный переход на более мощные процессоры, добавление оперативной памяти, увеличение объема жестких дисков.

Для повышения производительности поиска информации в работе ИТУП «СофтСервис», г. Гродно предлагаем использовать мета поисковые системы. Метапоисковая система — это система, которая предоставляет единый доступ к нескольким другим поисковым системам, т.е. обслуживает запросы пользователей за счет опрашивания других поисковых систем (полностью независимых и не предоставляющих никакой специальной информации о содержимом своих индексов или используемых методах поиска).

Такие системы популярны в силу ряда причин:

— Повышение полноты охвата — ни одна поисковая система не имеет полного покрытия Web, и использование нескольких поисковых систем повышает вероятность обнаружения искомого документа. Хотя полнота ответа не является очень популярным критерием оценки эффективности поиска в Web, для некоторых задач, в частности, при составлении обзора, она очень важна.

— Повышение качества поиска — это выбор тех поисковых систем, которые лучше всего соответствуют текущим потребностям пользователя. Например, это может быть использование специализированной поисковой системы вместо поисковой системы общего назначения,

Расширить список информационных ресурсов в ИТУП «СофтСервис» можно следующими путями:

— провести поиск в зарубежных метапоисковых системах с целью выявления баз данных, посвященных конкретно тематике поиска;

— провести поиск по гипертекстовым ссылкам, двигаясь от уже найденных документов;

— провести поиск баз данных, опираясь на структуру URL уже найденных документов.

Использование исследованных методов позволяет пользователю самостоятельно проводить поиск информации в новой информационной среде. Она дает возможность не только улучшить качество получаемой в результате поиска информации, но и повысить ее полноту.

Рекомендации при поиске информации в Интернете для сотрудников ИТУП «СофтСервис»:

1. Необходимо стараться понять смысл вопроса. Возможно, ответ пользователю уже известен. Чтобы найти правильный адрес страницы, необходимо искать одновременно ключевые слова из вопроса и известный пользователю Интернет ответ.

2. Число документов, полученных в результате поиска, может быть огромно. Поэтому решающее значение для оптимального поиска информации имеет правильный набор ключевых слов.

3. Необходимо проверять орфографию в написании слова. Необходимо пользоваться синонимами, если список найденных страниц слишком мал.

4. Необходимо искать больше, чем по одному слову. Максимально сужать предмет поиска.

5. Желательно использовать настройки поиска в поисковых системах, чтобы задать удобные параметры описания документов и структуру страницы с результатами поиска.

Литература:

1. Беркгаут, В.В. Интернет: первые шаги [Текст] / В.В. Беркгаут. — М.: Р·Валент, 2010. — 113 с. — ISBN 5-93439-019-8.
2. Ботт, Э.Л. Компьютерные сети [Текст] / Э.Л. Ботт. — М.: Вильямс, 2006. — 328 с. — ISBN 4-872-59332-2.
3. Вейскас, Д.С. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] / Д.С. Вейскас. — СПб: Питер, 2007. — 481 с. — ISBN 4-285-76652-2.
4. Кренов, В.В. Интернет для начинающих [Текст] / В.В. Кренов. — СПб.: Питер, 2008. — 473 с. — ISBN 4-238-26129-3.
5. Основы экономической информатики [Текст] / Под ред. А.Н. Морозевича. — Минск: БГЭУ, 2012. — 383 с. — ISBN 8-245-79452-2.

Подготовка и осуществление компьютерной визуализации в процессе создания учебной модели

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук, доцент
Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко (Удмуртская Республика)

В статье рассматривается специфический вид информационной модели — учебная компьютерная модель. Перечислены наиболее важные части такой модели. Кратко описана технология осуществления визуализации объекта изучения с помощью OpenGL.

Ключевые слова: вычислительный эксперимент, компьютерная визуализация, компьютерное моделирование, нитяной маятник, бифилярный подвес, модель, учебная модель, учебные компьютерные модели, OpenGL.

Информационная модель — это, в той или иной форме, описание объекта моделирования [4; с. 7]. Особый вид таких моделей — это учебные информационные модели, то есть такие, которые предназначены для обучения. Так как в настоящее время, особенно в физике, широкое применение получило компьютерное моделирование, которое позволяет автоматизировать сам процесс моделирования, то можно говорить о внедрении в процесс обучения учебных компьютерных моделей. Вычислительный эксперимент (эксперимент с использованием компьютерных моделей объектов) может заменить в случае необходимости натурный эксперимент [6; 7]. Часто в таких моделях реализована компьютерная визуализация [2]. Она предполагает отражение свойств изучаемого объекта с помощью внешних чувственно воспринимаемых образов, формирование понятий в сознании обучающихся и формирование у них эмпирического мышления [8; 9]. Это отражение внешних, воспринимаемых обучающимся свойств, осуществляется, как правило, с помощью особого визуального представления — образной модели. Кроме того, считается, что понимание физического явления возникает тогда, когда человек может построить для этого явления адекватную математическую модель [3]. Учебная компьютерная модель (фактически — компьютерная программа) является частью человеко-машинной системы, с помощью которой осуществляется процесс обучения. В этом случае важным является то, каким образом осуществляется информационное взаимодействие внутри этой системы. В настоящее время оно чаще всего осуществляется посредством графического

интерфейса данного компьютерного приложения. Таким образом, важными частями учебной компьютерной модели являются образная модель, математическая модель и пользовательский интерфейс (рис. 1) [5].

В этой статье мы рассмотрим только процесс создания образной модели, то есть той части учебной компьютерной модели, которая непосредственно отвечает за визуализацию объекта изучения. Кроме того, мы ограничимся только случаем, когда моделируется поведение объекта реального мира, который обучающийся может видеть в природе (исключаются визуализации, предполагающие изображение абстрактных объектов, реально в природе не существующих и являющихся модельным представлением в сознании человека). Наиболее оправданным с точки зрения наглядности в данной ситуации будет трехмерное образное представление объекта изучения, так как в случае необходимости его можно свести к двумерному представлению. Будем считать, что объект изучения может двигаться в пространстве. Иными словами, его движение и будет являться предметом учебного исследования. Демонстрация движения в этом случае осуществляется с помощью анимации — специального метода, предполагающего создание серии изображений объекта изучения в отдельных фазах его движения, с помощью которого во время показа их на экране у обучающегося возникает впечатление движения объекта.

Перечислим этапы подготовки к визуализации анимированной трехмерной сцены [10, с. 17]:

— геометрическое моделирование сцены, создание объектов и их пространственная привязка;

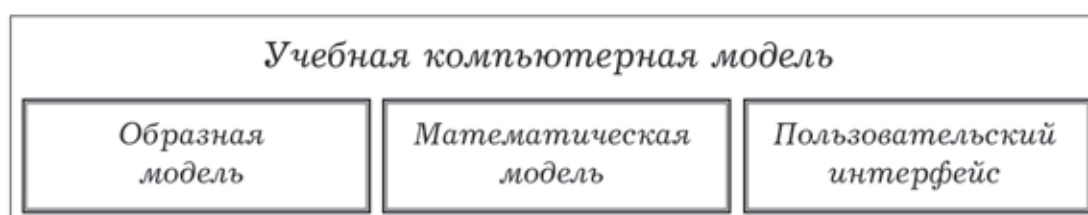


Рис. 1. Составные части учебной компьютерной модели

- топологическая привязка объектов, создание кинематической схемы, определение изменения характеристик объектов с течением времени для анимации;
- задание физических свойств объектов, наложение текстур, задание отражения, прозрачности и других свойств;
- определение физических свойств среды, настройка атмосферных и гравитационных эффектов;
- расстановка и настройка источников света, выбор точек наблюдения, установка камер;

- выбор модели освещения, визуализация (рендеринг).
- Рассмотрим процесс подготовки и осуществления компьютерной визуализации на примере нитяного маятника, представляющего собой груз, подвешенный на бифилярном подвесе (рис. 2). Такой маятник при определенных условиях можно считать математическим.
- Как правило, мы создаем образные 3D-модели в обучающих программах с помощью библиотеки OpenGL, которая является частью операционной системы. Это оз-

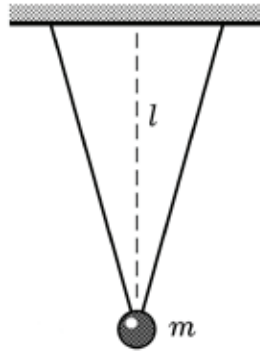


Рис. 2. Математический маятник — тело на бифилярном подвесе

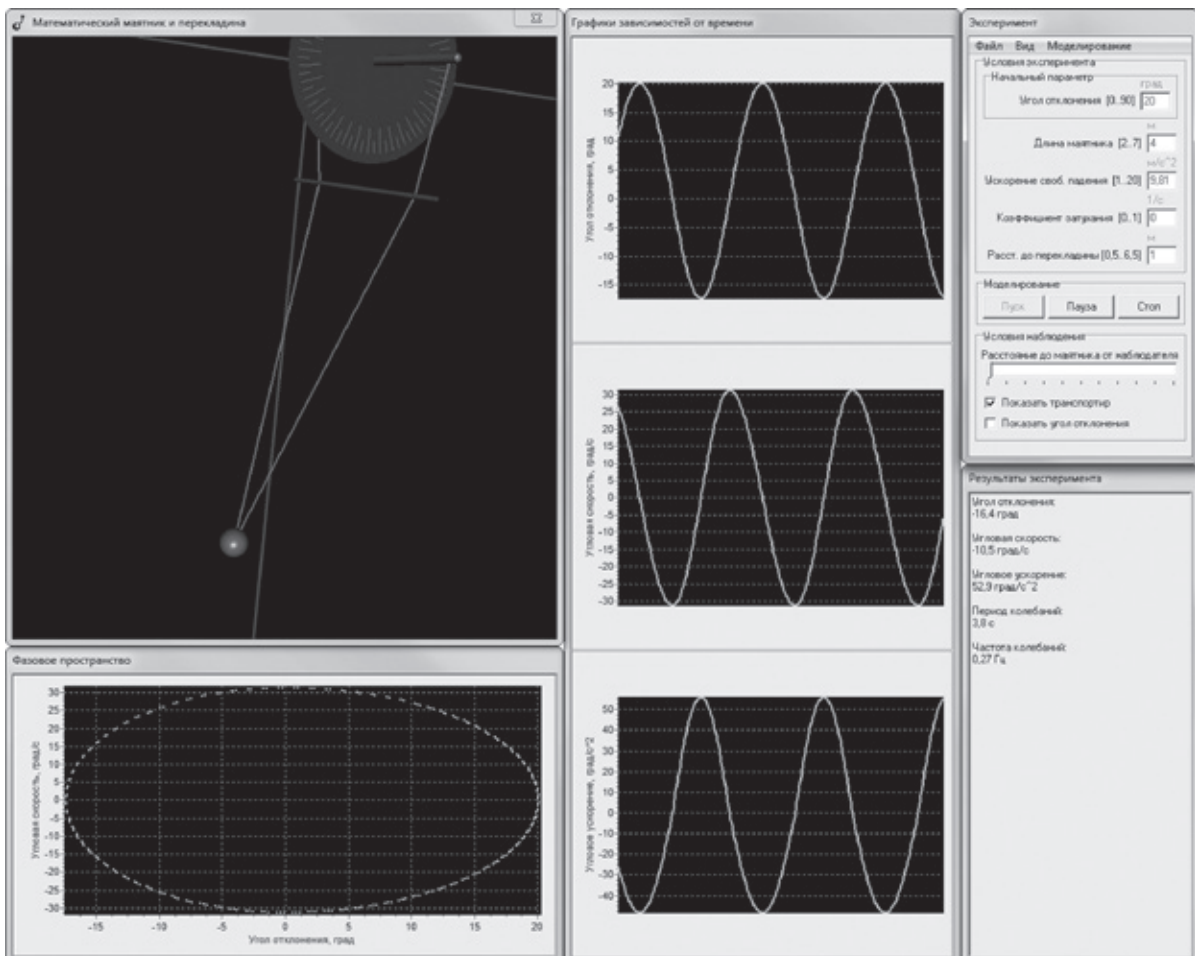


Рис. 3. Окна приложения, моделирующего движение математического маятника

начает, что приложение, использующее OpenGL, не нуждается в дополнительных программах, кроме стандартных, содержащихся на любом компьютере с установленной операционной системой Windows [11, с. 7]. Создаваемые нами приложения являются многооконными (рис. 3). Одно окно специально отводится для визуализации объекта изучения [1].

Визуальный образ моделируемого маятника состоит из шара и двух линий, обозначающих подвес. Подвес крепится к цилиндру небольшого диаметра. Так как решалась задача, в которой длина подвеса маятника могла изменяться, на экране присутствует еще один цилиндр, обозначающий планку, ограничивающую движение верхней части подвеса (рис. 3). Кроме того, изображаются дополнительные линии, с помощью которых легче анализировать движение маятника: линия, обозначающая равновесное положение маятника, и перпендикулярная ей линия, соответствующая верхним точкам подвеса маятника. Таким образом, визуальный образ состоит из линий и графических примитивов двух типов: двух цилиндров и одного

шара. Можно усложнить визуальную картину, если добавить в нее транспортёр (диск) с нанесёнными на него метками (линиями) (рис. 3). Также в программе можно предоставить пользователю возможность масштабирования изображения маятника и перенос точки наблюдения за его движением. Часто мы повышаем качество компьютерных образов и получаем некоторые специальные эффекты, используя наложение текстур на графические примитивы и добавление источников света, хотя это можно не считать обязательным требованием к виду образной модели.

В заключении отметим, что OpenGL, позволяет достаточно легко рисовать трехмерные объекты, при этом от создателя такой графики иногда даже не требуется знаний формул транспонирования матриц. Мы имеем большой опыт создания учебных компьютерных моделей с использованием технологии OpenGL. Технология используется уже достаточно давно, тем не менее программы, написанные еще во времена массового использования Windows XP, могут быть использованы до сих пор на современных операционных системах Windows 7 и 8.1.

Литература:

1. Данилов, О. Е. Дизайн компьютерных приложений для визуализации информации об учебных компьютерных моделях / О. Е. Данилов // Молодой ученый. — 2014. — № 13. — с. 26–36.
2. Данилов, О. Е. Изучение интерференции с помощью компьютерного моделирования / О. Е. Данилов // Дистанционное и виртуальное обучение. — 2013. — № 9. — с. 50–58.
3. Данилов, О. Е. Использование компьютерной модели математического маятника при изучении механических колебаний в курсе физике / О. Е. Данилов // Молодой ученый. — 2014. — № 18. — с. 17–24.
4. Данилов, О. Е. Компьютерное моделирование колебательного движения. Численные методы решения задач: учебно-методическое пособие / О. Е. Данилов, А. Ю. Трефилова. — Глазов: Глазов. гос. пед. ин-т, 2012. — 36 с.
5. Данилов, О. Е. Обучение компьютерному моделированию на примере создания компьютерной модели кругового математического маятника / О. Е. Данилов // Дистанционное и виртуальное обучение. — 2013. — № 10. — с. 80–87.
6. Данилов, О. Е. Применение имитационного моделирования механических взаимодействий при обучении физике / О. Е. Данилов // Дистанционное и виртуальное обучение. — 2014. — № 5. — с. 97–103.
7. Данилов, О. Е. Сочетание натурального и вычислительного экспериментов в обучении физике / О. Е. Данилов // Молодой ученый. — 2014. — № 19. — с. 10–11.
8. Данилов, О. Е. Учебная компьютерная модель физического маятника / О. Е. Данилов // Молодой ученый. — 2014. — № 15. — с. 49–52.
9. Данилов, О. Е. Формирование умения проводить теоретическое исследование при изучении распределения физической величины в пространстве с помощью компьютерной модели / О. Е. Данилов // Дистанционное и виртуальное обучение. — 2013. — № 7. — с. 84–94.
10. Крапивенко, А. В. Технологии мультимедиа и восприятие ощущений: учебное пособие / А. В. Крапивенко. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. — 271 с.
11. Краснов, М. В. OpenGL. Графика в проектах Delphi. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 352 с.

Разработка программного тренажера на языке программирования Pascal к задаче С3 (задание ЕГЭ — тип 1)

Космовская Венера Фаритовна, преподаватель информатики и ИКТ
Нахимовское военно-морское училище МО РФ (г. Санкт-Петербург)

Рассмотрим задачу задания С3 (игровая стратегия):
 Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 3, а во второй 2 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или увеличивает в 3 раза число камней в какой-то куче или добавляет 3 камня в какую-то кучу. Выигрывает игрок, после хода которого общее число камней в одной из кучек становится не менее 24. Кто выигрывает при

безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

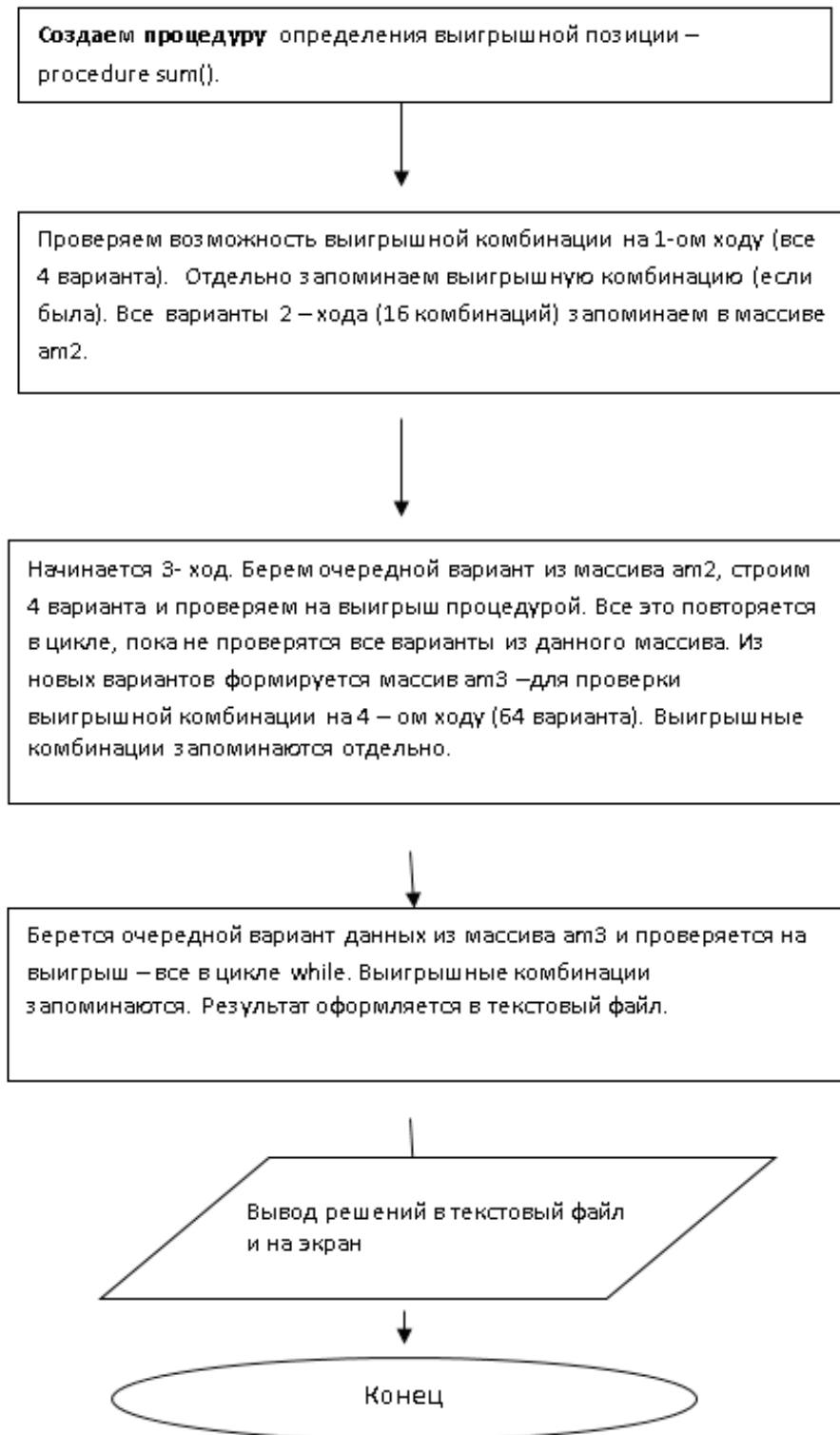
Для решения задачи рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны пары чисел, разделенные запятой. Эти числа соответствуют количеству камней на каждом этапе игры, в первой и второй кучках соответственно.

1-й ход		2-й ход		3-й ход	Пояснения
Стартовая позиция	1-й игрок (все варианты хода)	2-й игрок (выигрышный ход)	1-й игрок (все варианты хода)	2-й игрок (один из вариантов)	
3, 2	3, 5	6, 5	18, 5	54, 5	Второй игрок выигрывает на втором ходу, после любого ответа первого игрока — например, утроив число камней в самой большой кучке
			9, 5	27, 5	
			6, 5	6, 45	
			6, 8	6, 24	
	6, 2	6, 5	Те же варианты ходов		Второй игрок выигрывает на втором ходу, после любого ответа первого игрока, например, утроив число камней в самой большой куче.
	3, 6	6, 6	18, 6	54, 6	
			9, 6	27, 6	
9, 2	27, 2	Второй игрок выигрывает ответным ходом.			

Данная задача имеет четко выраженный алгоритм решения, поэтому можно написать программу, которая будет выдавать результаты решения данной задачи.

Составим алгоритм программы данной задачи в общем виде:





Программа на Pascal к данной задаче (работаем в среде Free Pascal):
 program c3_12;
 uses crt; {используем библиотеку CRT}
 label bye, bye1, bye2; {метки}
 var f: text; {текстовый файл f}
 a, b, c, d, e, n1, k1, s5, s6, s7, s8, p1, p2, i, i3, j, sp1, sp2,
 sp3, sp4: integer; st: string;
 am2: array [1..2,1..16] of integer; {двумерный массив — на
 2-ом ходу}

am3: array [1..4,1..64] of integer; {двумерный массив — на
 3-ходу}
 procedure sum (n, k, i1, i2, i3, j1, j2, j3, d1: integer; var s1,
 s2, s3, s4, p: integer); {процедура определения выигрыш.
 позиции на 2-ходу}
 begin
 s1:=i2+j1;
 if s1>= d1 then begin writeln (f, ' Выиграл ', n, ' игрок на ',
 k, ' ходу: ', i2, ',', j1); p:=p+1; end;

```

s2:=i1+j2;
if s2>= d1 then begin writeln (f,' Выиграл ', n,' игрок на ',
k,' ходу: ', i1,', ', j2); p:=p+1; end;
s3:=i3+j1;
if s3>= d1 then begin writeln (f,' Выиграл ', n,' игрок на ',
k,' ходу: ', i3,', ', j1); p:=p+1; end;
s4:=i1+j3;
if s4>= d1 then begin writeln (f,' Выиграл ', n,' игрок на ',
k,' ходу: ', i1,', ', j3); p:=p+1; end;
end;
procedure pr2 (a1, a2, a3, b1, b2, b3: integer); {формиро-
вание всех возможных чисел на 2 ходу}
begin
writeln (f,' (' , a1,', ', b1,')', a2,', ', b1);
writeln (f,' ', a1,', ', b2);
writeln (f,' ', a3,', ', b1);
writeln (f,' ', a1,', ', b3);
end;

begin {начало основной программы}
clrscr; {очистка экрана}
assign (f,'d:\e3.txt');
{$I-} {это директива компилятору, а не комментариев}
rewrite (f); {откроем файл для записи}
{$I+}
if IOResult <> 0 then {проверяем наличия файла на диске}
begin
writeln ('Не найден файл');
goto bye;
end;
write (f,'Ст.поз. ');
write (f,' 1 ход:1 игрок');
write (f,' 2 ход:2 игрок');
write (f,' 3 ход:1 игрок');
writeln (f,' 4 ход:2 игрок');
write ('Сколько камней в 1-й кучке? ');
readln (a);
write ('Сколько камней в 2-й кучке? ');
readln (b);
write ('Во сколько раз увеличится число камней в кучке?
');
readln (c);
write ('Сколько добавить камней в кучку? ');
readln (d);
write ('Сколько камней должно стать в обеих кучках? ');
readln (e);
writeln (f);
n1:=1; k1:=1; {n1 —номер игрока, k1 — номер хода}
write (f,' ', a,', ', b); {выводим в файл все возможные числа
на 1 ходу — 4 варианта}
writeln (f,' ', a*c,', ', b);
writeln (f,' ', a,', ', b*c);
writeln (f,' ', a+d,', ', b);
writeln (f,' ', a,', ', b+d);

```

```

sum (n1, k1, a, a*c, a+d, b, b*c, b+d, e, s5, s6, s7, s8, p1);
{вызываем процедуру sum и проверяем возможность выи-
грышных комбинаций на 1 ходу}
if p1>0 then goto bye2;
n1:=n1+1; k1:=2; p2:=0; {начинается 2 ход, ходит 2
игрок}
pr2 (a*c, a*c*c, a*c+d, b, b*c, b+d); {берем 1 вариант
с 1-го хода, вызываем процедуру pr2 и получаем 4 воз-
можных варианта}
sum (n1, k1, a*c, a*c*c, a*c+d, b, b*c, b+d, e, s5, s6, s7,
s8, p1); {процедурой sum проверяем все 4 варианта на вы-
игрышную комбинацию}
am2 [1,1]:=a*c*c; am2 [2,1]:=b; {запоминаем все 4 вари-
анта в массиве am2}
am2 [1,2]:=a*c; am2 [2,2]:=b*c; am2 [1,3]:=a*c+d;
am2 [2,3]:=b;
am2 [1,4]:=a*c; am2 [2,4]:=b+d;

if p1>0 then p2:=p2+1; {запоминаем если была выи-
грышная комбинация}
pr2 (a, a*c, a+d, b*c, b*c*c, b*c+d); {берем 2 вариант
с 1-го хода, вызываем процедуру pr2 и получаем 4 воз-
можных варианта}
sum (n1, k1, a, a*c, a+d, b*c, b*c*c, b*c+d, e, s5, s6, s7,
s8, p1); {процедурой sum проверяем все 4 варианта на вы-
игрышную комбинацию}
am2 [1,5]:=a*c; am2 [2,5]:=b*c; {запоминаем все 4 вари-
анта в массиве am2}
am2 [1,6]:=a; am2 [2,6]:=b*c*c; am2 [1,7]:=a+d;
am2 [2,7]:=b*c;
am2 [1,8]:=a; am2 [2,8]:=b*c+d;

if p1>0 then p2:=p2+1; {запоминаем если была выи-
грышная комбинация}
pr2 (a+d, (a+d) *c, a+d+d, b, b*c, b+d);
sum (n1, k1, a+d, (a+d) *c, a+d+d, b, b*c, b+d, e, s5, s6,
s7, s8, p1);
am2 [1,9]:= (a+d) *c; am2 [2,9]:=b;
am2 [1,10]:=a+d; am2 [2,10]:=b*c; am2 [1,11]:=a+d+d;
am2 [2,11]:=b;
am2 [1,12]:=a+d; am2 [2,12]:=b+d;

if p1>0 then p2:=p2+1;
pr2 (a, a*c, a+d, b+d, (b+d) *c, b+d+d);
sum (n1, k1, a, a*c, a+d, b+d, (b+d) *c, b+d+d, e, s5, s6,
s7, s8, p1);
am2 [1,13]:=a*c; am2 [2,13]:=b+d;
am2 [1,14]:=a; am2 [2,14]:= (b+d) *c; am2 [1,15]:=a+d;
am2 [2,15]:=b+d;
am2 [1,16]:=a;
am2 [2,16]:=b+d+d;

if p2>0 then goto bye2;
n1:=1; k1:=3; p2:=0; {начинается 3-ход, ходит 1 игрок}
i:=1; i3:=1;

```



```
while (i<=16) do begin {берем очередной вариант из мас-
сива am2, строим 4 варианта и проверяем на выигрыш —
все это в цикле}
writeln (f, (' , am2 [1, i],',', am2 [2, i],'), am2 [1, i] *c,',',
am2 [2, i]);
sp1:=am2 [1, i] *c+am2 [2, i];
if sp1>=e then begin
writeln (f, 'Выиграл ', n1, ' игрок на ', k1, ' ходу: ', am2 [1, i]
*c,',', am2 [2, i]); p2:=p2+1; end;
am3 [1, i3]:=am2 [1, i] *c; am3 [2, i3]:=am2 [2, i]; {из
новых вариантов формируем массив am3 — для расчета
на 4 шаге}
```

```
writeln (f, ' ', am2 [1, i],',', am2 [2, i] *c);
sp2:=am2 [1, i] +am2 [2, i] *c;
if sp2>=e then begin
writeln (f, 'Выиграл ', n1, ' игрок на ', k1, ' ходу: ', am2 [1,
i],',', am2 [2, i] *c); p2:=p2+1; end;
am3 [1, i3+1]:=am2 [1, i]; am3 [2, i3+1]:=am2 [2, i] *c;
```

```
writeln (f, ' ', am2 [1, i] +d,',', am2 [2, i]);
sp3:=am2 [1, i] +d+am2 [2, i];
if sp3>=e then begin
writeln (f, 'Выиграл ', n1, ' игрок на ', k1, ' ходу: ', am2 [1, i]
+d,',', am2 [2, i]); p2:=p2+1; end;
am3 [1, i3+2]:=am2 [1, i] +d; am3 [2, i3+2]:=am2 [2, i];
writeln (f, ' ', am2 [1, i],',', am2 [2, i] +d);
sp4:=am2 [1, i] +am2 [2, i] +d;
if sp4>=e then begin
writeln (f, 'Выиграл ', n1, ' игрок на ', k1, ' ходу: ', am2 [1,
i],',', am2 [2, i] +d); p2:=p2+1; end;
am3 [1, i3+3]:=am2 [1, i]; am3 [2, i3+3]:=am2 [2, i] +d;
i:=i+1; i3:=i3+4;
end;
if p2>0 then goto bye2;
n1:=2; k1:=4; p2:=0; i:=1; {начинается 4 ход, ходит 2
игрок}
```

```
while (i<=64) do begin {берем очередной вариант из мас-
сива am3 и проверяем на выигрыш — все это в цикле}
writeln (f, (' , am3 [1, i],',', am3 [2, i],'), am3 [1, i] *c,',',
am3 [2, i]);
```

```
sp1:=am3 [1, i] *c+am3 [2, i];
if sp1>=e then begin
writeln (f, 'Выиграл ', n1, ' игрок на ', k1, ' ходу: ', am3 [1, i]
*c,',', am3 [2, i]); p2:=p2+1; end;
```

```
writeln (f, ' ', am3 [1, i],',', am3 [2, i] *c);
sp2:=am3 [1, i] +am3 [2, i] *c;
if sp2>=e then begin
writeln (f, 'Выиграл ', n1, ' игрок на ', k1, ' ходу: ', am3 [1,
i],',', am3 [2, i] *c); p2:=p2+1; end;
```

```
writeln (f, ' ', am3 [1, i] +d,',', am3 [2, i]);
sp3:=am3 [1, i] +d+am3 [2, i];
if sp3>=e then begin
writeln (f, 'Выиграл ', n1, ' игрок на ', k1, ' ходу: ', am3 [1, i]
+d,',', am3 [2, i]); p2:=p2+1; end;
```

```
writeln (f, ' ', am3 [1, i],',', am3 [2, i] +d);
sp4:=am3 [1, i] +am3 [2, i] +d;
if sp4>=e then begin
writeln (f, 'Выиграл ', n1, ' игрок на ', k1, ' ходу: ', am3 [1,
i],',', am3 [2, i] +d); p2:=p2+1; end;
i:=i+1;
```

```
end;
bye2:
close (f); {закрыли текстовый файл}
assign (f,'d:\e3.txt');
reset (f); {открыли файл для чтения}
clrscr;
while not EOF (f) do begin readln (f, st); writeln (st); end;
{печать файла на экран}
bye:
writeln;
writeln;
writeln ('Для завершения работы нажмите < ENTER >');
readln;
end.
```

Запускаем данную программу и вводим данные. Но так как верхняя часть файла решений на экране не видна, то обращаемся к текстовому файлу:

C:\FPC\ e3.txt и читаем из файла (не забываем в «Блокноте» изменить шрифт — **Terminal**):

Литература:

1. Культин, Н. Turbo Pascal в задачах и примерах. СПб.: БХВ — Петербург, 2008—256 с.
2. Якушкин, П.А., Крылов С.С. ЕГЭ 2012. Информатика: сборник экзаменационных заданий — М.: Эксмо, 2011. — 188 с. — (ЕГЭ. Федеральный банк экзаменационных материалов).
3. Якушкин, П.А., Крылов С.С. ЕГЭ 2013. Информатика: сборник экзаменационных заданий — М.: Эксмо, 2012. — 185 с. — (ЕГЭ. Федеральный банк экзаменационных материалов).

Электронный документооборот: возможности и преимущества

Шрэйтэр Кирилл Олегович, студент
Современная гуманитарная академия (г. Москва)

Все чаще руководители принимают решение о внедрении в возглавляемых компаниях систем электронного документооборота, дабы самим оценить всю прелесть новой технологии работы с документами. Давайте разберемся, что же это такое и «с чем его едят».

Что такое электронный документооборот? [1]

Начнем сначала с определения самого документооборота.

Документооборот — движение документов в организации с момента их создания или получения до завершения исполнения или отправления; комплекс работ с документами: прием, регистрация, рассылка, контроль исполнения, формирование дел, хранение и повторное использование документации, справочная работа.

Электронный документооборот (ЭДО) — единый механизм по работе с документами, представленными в электронном виде, с реализацией концепции «безбумажного делопроизводства».

Есть еще ряд понятий, напрямую связанных с электронным документооборотом.

Электронный документ (ЭД) — документ, созданный с помощью средств компьютерной обработки информации, подписанный электронной цифровой подписью (ЭЦП) и сохранённый на машинном носителе в виде файла соответствующего формата.

Электронная цифровая подпись (ЭЦП) — аналог собственноручной подписи, являющийся средством защиты информации, обеспечивающим возможность контроля целостности и подтверждения подлинности электронных документов.

Преимущества перехода на электронный документооборот.

Система электронного документооборота предназначена для построения эффективной системы управления бизнес-процессами и документами компании.

Инструментарий, входящий в систему электронного документооборота, позволяет реализовать технологии электронного документооборота в любой компании, независимо от ее численности и формы собственности.

Система электронного документооборота рассчитана на работу как в рамках небольшой структуры, например, канцелярии, отдела, департамента или локальной организации в целом, так и в рамках территориально-распределенной организации со сложной схемой информационных потоков.

Предложение по внедрению корпоративных систем и информационных технологий в управлении предприятием.

В связи с полной зависимостью существующей на предприятии системы электронного документооборота от

продукции компании Microsoft и рядом существенных недостатков, следует внедрить на предприятие комплексное готовое решение, которым может стать система Microsoft Dynamics AX. [2]

Решение обеспечивает лучший в своем классе показатель отдачи инвестиций (ROI). В частности, исследование аналитической фирмы Nucleus Research, в рамках которого была проведена оценка ROI для различных ERP-систем, показало, что 75% наших клиентов окупили вложенные средства менее чем за два года. Microsoft Dynamics AX (ранее Microsoft Axapta) отличает исключительная проработанность интерфейса, благодаря чему пользователям удобно работать в системе. Microsoft Dynamics® AX обеспечивает быстрый доступ к наиболее часто используемым функциям. Пользователю не нужно переучиваться: работая с Microsoft Dynamics AX, он сможет сохранить прежние привычки, и ему будет легко ориентироваться в знакомой среде. Более того, пользователи могут работать с Microsoft Dynamics AX непосредственно из привычных программ Microsoft Office Word или Microsoft Office Excel®. Все это существенно повышает уровень производительности как отдельного специалиста, так и предприятие в целом.

Для каких предприятий лучше всего подходит Microsoft Dynamics AX:

- работает до 10 тыс. сотрудников;
- потребность в автоматизации — от 20 до 500 одновременно работающих пользователей (на практике существуют инсталляции с числом пользователей более 1000, а также тестовые инсталляции для 3000 одновременно работающих с системой);
- имеются специфические и сложные бизнес-процессы (предприятия с распределенной структурой, холдинги, дистрибьюторские и производственные компании, работающие в сфере услуг, и т.д.)

Полная стоимость решения Microsoft Dynamics складывается из следующих компонентов:

Лицензирование программных модулей.

Лицензирование Microsoft Dynamics AX учитывает наиболее характерные потребности клиентов, внедряющих ERP-решения Microsoft Dynamics, и предусматривает следующие редакции:

Лицензирование пользовательских сессий.

В стоимость любой редакции Microsoft Dynamics AX и Microsoft Dynamics

NAV входит лицензия на полный доступ одного пользователя к приложениям и информации. Для того чтобы расширить круг пользователей вашего решения Microsoft Dynamics, вам необходимо приобрести право на подключение дополнительных пользователей Microsoft Dynamics.

Например, если вы хотите предоставить полный доступ к решению еще 20 сотрудникам предприятия, но уверены, что в системе никогда не будет работать более 15 пользователей одновременно, вам потребуется приобрести всего 15 дополнительных пользовательских сессий.

Затратная часть:

Затраты на лицензии для приобретения ПО, на оборудование.

Разработчик системы — подразделение Microsoft Dynamics, официально приводит такие затраты на стоимость приобретения системы (в ценах 2014 года): в среднем, общая стоимость рабочего места составляет 1500–2500 \$.

Стоимость внедрения.

На официальном сайте Microsoft Dynamics приводятся примерные сроки внедрения Microsoft Dynamics AX 2012. Так, сроки зависят от различных факторов, например, от готовности предприятия к внедрению, возможности участия руководства предприятия в проекте внедрения, от сложности решаемых задач, количества будущих пользователей системы. Типичная продолжительность внедрения системы Microsoft Axapta составляет 4–9 месяцев.

Сроки внедрения Microsoft Axapta можно уменьшить, если использовать уже имеющуюся функциональность, минимально перепрограммировать систему при внедрении, постепенно обучать персонал на предприятии, использовать связки с другими работающими на предприятии учетными системами.

Статьи возможной экономической эффективности (также в расчете на 10 лет).

Расширение сферы деятельности по товарам и услугам.

Этот пункт мало уместен, так как предприятие и так охватывает большой спектр товаров и услуг, поэтому расширение сферы деятельности будет малоэффективно.

Возможность совместной деятельности с предприятиями, обладающими аналогичными КИС.

Такой вариант вполне возможен, если внедрить ERP-систему на других предприятиях города Гродно. Но для этого нужны схожие сферы деятельности, что несколько усложняет интеграцию с другими предприятиями.

Экономия на издержках.

Регулирование количества запасов, устраняя их дефицит и залеживание, и тем самым значительно снизить омертвленные в запасах затраты и складские издержки.

Сокращение расходов и времени, затрачиваемого на услуги, за счет оптимизации бизнес-процессов.

Сокращение незавершенного производства, поскольку производство планируется только на основе спроса на конечную продукцию, при этом производственные работы инициируются исходя из срока, к которому должен быть исполнен клиентский заказ

Экономия на персонале.

Сокращение числа сотрудников.

Подводя итог, отметим, что внедрение корпоративных стандартов обеспечивает:

— единое понимание всеми участниками задач и содержания процессов;

— создание эффективной вертикали управления;

— унификацию информационных потоков и документооборота, создающую платформу для автоматизации основных процессов управления;

— нормативное закрепление схемы распределения полномочий и зон ответственности участников предприятия, органов управления и персонала;

— методическую основу для обучения персонала;

— чаще всего сокращение времени на рутинные операции;

— повышение безопасности бизнеса;

— обеспечение единства качества продукции или оказываемых услуг.

Исследования, проведенные в магистерской диссертации, позволили сделать вывод, что одним из важнейших факторов (в условиях рынка), позволяющих обеспечить получение максимальной прибыли на исследуемом предприятии, является оперативное управление, учет, контроль всем предприятием и обеспечение максимальной реализации продукции и услуг при минимизации себестоимости. Это возможно (в идеале) в том случае, когда каждый сотрудник современного предприятия обеспечен возможностью быстрого доступа к требуемой информации. Для этого и предназначены информационные системы.

С другой стороны, чтобы выдержать конкурентную борьбу, предприятиям приходится постоянно оптимизировать методы ведения бизнеса в соответствии с текущей рыночной ситуацией, требованиями заказчиков и поставщиков. В этом также ключевую роль играют информационные системы, которые помогают в управлении бизнес-процессами и поддерживают принятие решений.

Таким образом, правомерность выбора темы магистерской диссертации, как предмета исследования, основана на том, что для оперативного управления предприятием и обеспечения ведения бизнеса в рыночной системе необходимо:

— оперативно обеспечивать руководство и управленческо-технический персонал предприятия качественной информацией;

— своевременно и качественно вести анализ хозяйственной деятельности предприятия;

— быстро и качественно принимать решения связанные с управлением основными и оборотными средствами предприятия.

С этой целью, необходима информационная система, позволяющая обеспечить предприятие:

— оперативными сведениями о потребностях в товарах и услугах как на рынке Беларуси, так и на мировом рынке;

— оперативными сведениями о потребителях (поставщиках) товаров и услуг;

— оперативный учет, контроль и оперативное управление реализацией собственных (производимых) товаров и услуг;

— оперативный учет, контроль и оперативное управление материальными ценностями;

— оперативный учет, контроль и оперативное управление основными средствами;

— оперативный учет, контроль и оперативное управление денежными средствами;

— учет, контроль и расчеты всех видов платежей на оперативную выдачу данных.

Литература:

1. Википедия — свободная энциклопедия [Электронный ресурс] / американская некоммерческая организация «Фонд Викимедиа». — США, 2001. — Режим доступа: www.wikipedia.org
2. Microsoft [Электронный ресурс] / ООО «Microsoft Рус», Москва. — Режим доступа <http://www.microsoft.com/ru-ru/default.aspx>

МЕДИЦИНА

Состояние здоровья детей от 1 года до 3 лет, посещающих дошкольные образовательные учреждения Ненецкого автономного округа

Дедкова Людмила Сергеевна, аспирант
Северный государственный медицинский университет (г. Архангельск)

Дети, проживающие на Крайнем Севере, являются наиболее уязвимой группой населения, поскольку сложные условия проживания на данной территории могут оказывать негативное влияние на здоровье ребенка и его развитие. В связи с экстремальными природно-климатическими факторами Крайнего Севера, дети, проживающие в этом регионе, особенно дошкольного возраста, болеют, по данным литературы, в 2,5 раза чаще, чем их сверстники в других регионах России. При этом наиболее чувствительными к факторам среды считаются, прежде всего, дети младших возрастных групп [1].

При изучении заболеваемости воспитанников ДОУ оценивались такие показатели как число дней, пропущенных детьми по болезни за год, в том числе число дней, пропущенных по болезни в среднем 1 ребенком, количество случаев заболеваемости за год, структура заболеваемости, доля часто и длительно болеющих детей, доля детей, состоящих на диспансерном учете и структура причин диспансерного учета, распределение дошкольников по группам здоровья. Для анализа использовались данные медицинской документации детей за 2013 г. Оценка проводилась дифференцированно — в зависимости от расположения ДДУ (в городской, либо сельской местности).

В результате анализа данных, полученных при изучении заболеваемости дошкольников в возрасте от 1 до 3 лет, было выявлено, что число дней, пропущенных по болезни детьми, посещающими сельские ДОУ, было достоверно выше по сравнению с аналогичными показателями

в городских ДОУ. Такая же тенденция была выявлена при сопоставлении среднего количества дней, пропущенных 1 ребенком по болезни за год (табл. 1).

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что все анализируемые показатели в сельских ДОУ были достоверно выше по сравнению с городскими.

Между тем, при анализе структуры заболеваемости дошкольников, посещающих городские и сельские ДОУ, значимые различия выявлены не были (рис. 1).

При анализе данных, представленных на диаграмме, было выявлено, что достоверно наибольшую долю в заболеваемости воспитанников как городских, так и сельских ДОУ, занимали болезни органов дыхания, причем значимых различий в зависимости от типа ДОУ выявлено не было ($p > 0,05$). На втором месте в структуре заболеваемости дошкольников данного возраста были инфекционные болезни, представленные преимущественно детскими инфекциями — такими как ветряная оспа.

Следует отметить, что ни в одном случае не были выявлены такие инфекции как корь (по данным официальной статистики в НАО случаи кори не регистрируются с 1990 года), эпидемический паротит (по данным официальной статистики с 2001 года в НАО случаев заболевания эпидемическим паротитом не зарегистрировано) и дифтерия (по официальным данным случаи этого заболевания не регистрировались в НАО с 2006 г.).

Интересно, что болезни органов пищеварения в данном возрасте отмечались в единичных случаях и были пред-

Таблица 1. Сравнительный анализ показателей заболеваемости дошкольников в возрасте от 1 до 3 лет, посещающих городские и сельские ДОУ

Показатель	Городские ДОУ	Сельские ДОУ	p
Кол-во дней, пропущенных по болезни за год (всего)	547,39±10,44	703,21±10,07	<0,05
Кол-во дней, пропущенных по болезни в среднем 1 ребенком за год	9,86±1,02	12,39±1,11	<0,05
Кол-во случаев заболеваемости за год (всего)	91,26±7,88	117,23±8,32	<0,05

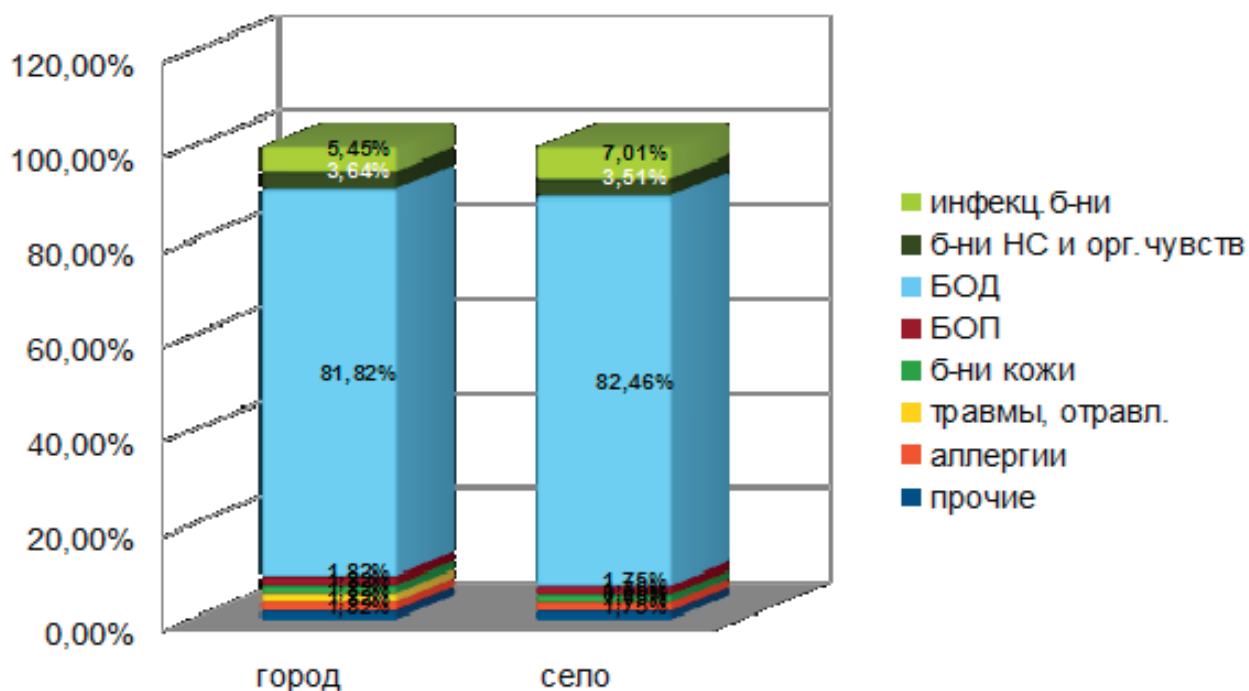


Рис. 1. Структура заболеваемости воспитанников городских и сельских ДОУ в возрасте 1–3 года
Примечание: БОД — болезни органов дыхания, НС — нервная система, БОП — болезни органов пищеварения.

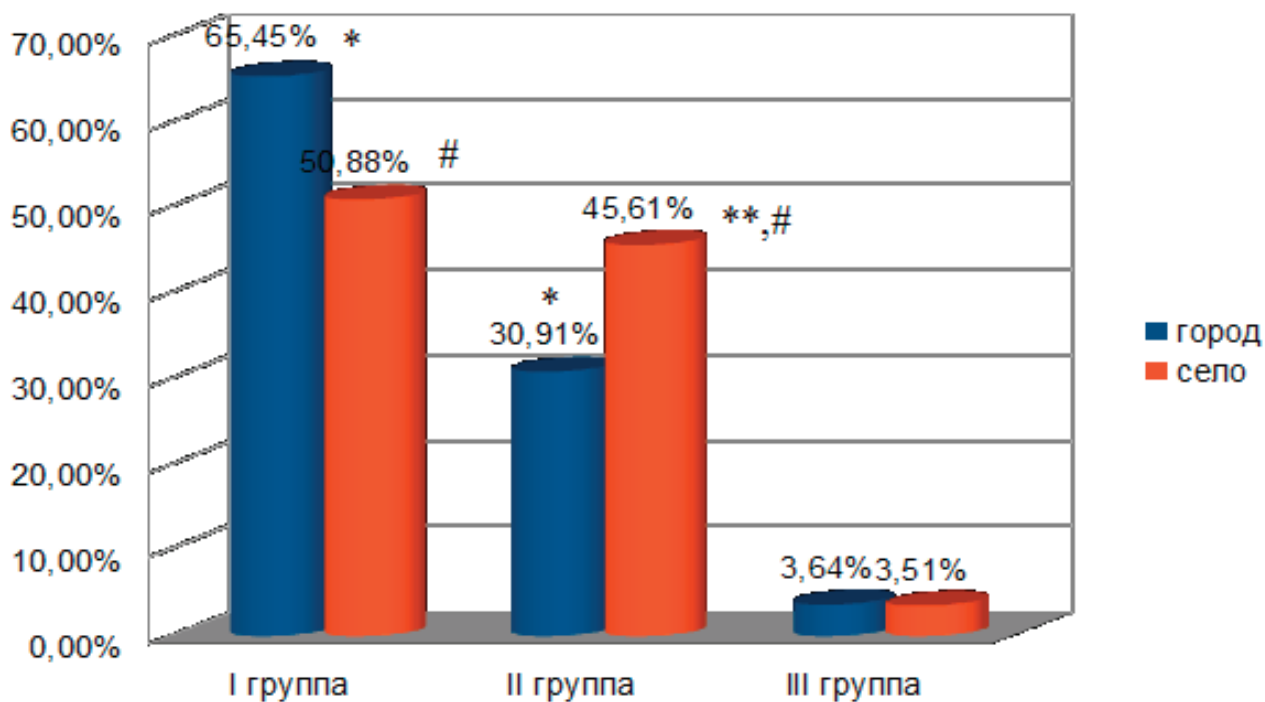


Рис. 2. Распределение по группам здоровья воспитанников городских и сельских ДОУ в возрасте 1–3 г.

Примечание: * — достоверные различия с другими группами здоровья у городских дошкольников ($p < 0,05$);
** — достоверные различия с III группой здоровья ($p < 0,05$); достоверные различия между показателями городских и сельских дошкольников ($p < 0,05$)

ставлены в основном заболеваниями функционального характера — в виде, например, дискинезии кишечника.

Доля часто и длительно болеющих детей в городских ДОО была достоверно ниже по сравнению с сельскими — 5,45% (3) и 12,28% (7) соответственно ($p < 0,05$).

Доля детей, состоящих на диспансерном учете в ДОО разного типа была сопоставима — 3,63% (2) в городских учреждениях и 5,26% (3) в сельских ($p > 0,05$). Практически не различалась и структура причин диспансерного учета дошкольников в городской и сельской местности — они были представлены заболеваниями дыхательной системы (по 1 случаю), сердечно-сосудистой системы (по 1 случаю), и у 1 ребенка — заболеваниями почек (в сельском ДОО).

При изучении распределения дошкольников в возрасте от 1 до 3 лет по группам здоровья было выявлено, что как в городских, так и в сельских ДОО значительная часть детей относилась к II группе (рис. 2).

Из данных, представленных на диаграмме, следует, что среди воспитанников городских ДОО достоверно преобладали дети, отнесенные к I группе здоровья ($p < 0,05$). Дошкольники, состояние здоровья которых соответство-

вало III группе составили минимальную долю — лишь 3,64% (2, $p < 0,05$). В то же время, среди воспитанников сельских ДОО дети с I и II группой здоровья были представлены в сопоставимых долях (50,88% (29) и 45,61% (26), $p > 0,05$). При сравнительном анализе распределения воспитанников городских и сельских ДОО по группам здоровья было выявлено, что в городе достоверно преобладали дошкольники с I группой, тогда как в сельских районах — со II группой. В то же время, значимые различия по III группе выявлены не были.

Значимость полученных данных состоит в том, что, как известно, наиболее активно организм ребенка реагирует на неблагоприятные факторы внешней среды в период интенсивной перестройки органов и систем. Хронические заболевания, возникающие в этот период, как правило, развиваются на фоне многократно повторяющихся острых заболеваний и определяют здоровье ребенка в дальнейшей жизни, оказывают влияние на его физическое развитие, прогрессирование имеющейся врожденной или генетически детерминированной патологии, способствуют реализации имеющейся предрасположенности к заболеваниям [2, 3, 4].

Литература:

1. Алексанян, И. Ю. Анализ системных связей между энергетической ценностью продукта и пищевой энергией, потребляемой человеком, с учетом влияния варьируемых факторов / И. Ю. Алексанян, А. Х. Нугманов, Н. П. Золина // Вестник АГТУ. Серия Управление, вычислительная техника и информатика. — 2009. — № 2. — с. 114–118.
2. Алексеева, Т. И. Географическая среда и биология человека / Т. И. Алексеева — М.: Мысль, 1977. — 302 с.
3. Анисимова, А. В. Современные проблемы формирования здоровья детей и подростков / А. В. Анисимова, Н. К. Перевощикова // Мать и дитя в Кузбассе. — 2013. — № 2 (53). — с. 8–14
4. Баранов, А. А. Задачи педиатрической науки по охране здоровья детей / А. А. Баранов // Вестник РАМН. — 2003. — № 8. — с. 3–6.

Организация мониторинга заболеваемости органа зрения у детей от родственных браков, обучающихся в школе-интернате слепых и слабовидящих

Джалилов Эльшад, студент;
Мамедова Гузала Бакировна, ассистент;
Расулова Нилюфар Фархадовна, кандидат медицинских наук, доцент;
Назарова Нигора Баходировна, ассистент
Ташкентский педиатрический медицинский институт (Узбекистан)

В данной публикации раскрываются основные результаты мониторинга заболеваемости органа зрения у детей, родившихся от родственных браков, по материалам школы интерната слепых и слабовидящих города Ташкента.

Ключевые слова: орган зрения, родственный брак, врожденная патология.

Monitoring the incidence of vision organ in children from kinship marriages, enrolled in the school for the blind and visually impaired

Jalilov E. S., Mamedova G. B., Rasulova N. F., Nazarova N. B.

This publication describes the main results of the monitoring of the incidence of organ of vision in children born from related marriages, according to the materials of the boarding school for the blind and visually impaired of the city of Tashkent.

Keywords: eye, akin to marriage, congenital pathology

Актуальность. Частота выявляемой врожденной патологии органа зрения составляет 2–4%. Генетические изменения являются причиной слепоты у детей в 50% случаев. Диагностика глазных аномалий развития стимулировала интерес к выяснению их этиологии и патогенеза. Термин «врожденный» сам по себе не несет информацию о причине заболевания. К сожалению, этиология остается неизвестной более чем в 50% малформаций.

Врожденная патология возникает под влиянием наследственных факторов, внутриматочной инфекции (краснуха, токсоплазмоз, цитомегаловирус и сифилис), токсинов (фетальный алкогольный синдром), болезней сосудов, травм (редко встречающиеся повреждения при парацентезе), метаболических эндокринных заболеваний (сахарный диабет у матери). Некоторые препараты, назначаемые беременным женщинам, и химические вещества из окружающей среды, воздействию которых они подвергаются, приводят к врожденной глазной патологии. Следовательно, важно тщательно уточнить все возможные влияния повреждающих факторов во время беременности.

Причины аномалий развития объединяют в четыре группы:

1. аномалии, вызванные только наследственными мутациями;
2. аномалии, связанные с генетической предрасположенностью к малформациям при воздействии определенных факторов окружающей среды;
3. дефекты, возникающие под воздействием факторов окружающей среды, препятствующих развитию ге-

нетически нормальной зиготы. Они могут быть инфекционными, химическими или физическими и относятся к тератогенам;

4. спонтанные мутации, приводящие к глазным аномалиям. При рассмотрении второй и третьей категорий аномалий становится очевидным, что генетические факторы и факторы внешней среды могут взаимодействовать, вызывая морфологические отклонения.

Возникновение врожденных глазных дефектов зависит от стадии эмбриогенеза, во время которой произошло отрицательное воздействие. При этом происходит повреждение тех структур, которые формируются в эту стадию развития. Выделяют три периода фетального развития — эмбриогенез, органогенез и дифференциация.

В начальную стадию эмбриогенеза организуются три зародышевых слоя развивающегося плода — эктодерма, мезодерма и эндодерма. Нарушения в этот период развития приводят к распространенным соматическим изменениям, а не изолированным глазным аномалиям. Поэтому дефекты развития глаз встречаются при многих наследственных заболеваниях, а их идентификация помогает в постановке диагноза при системной патологии.

Во время органогенеза зародышевые слои организуются в общие архитектурные структуры различных органов. Следовательно, многие глазные аномалии, возникающие в эту стадию, проявляются во всех отделах глаза (например, анофтальм и микрофтальм).

В стадию дифференциации развиваются характерные субструктуры каждого органа. Аномалии, возникающие

в этот период, поражают специфические ткани глаза. Например, при эмбриопатии врожденного синдрома красной раннее воздействие чаще вызывает врожденную катаракту. Напротив, глаукома обычно является результатом вирусии, возникшей в конце первого триместра, когда капсула хрусталика полностью сформирована. Поэтому у детей исключительно редко встречается сочетание врожденной катаракты и глаукомы.

Аномалии и пороки развития глаза, его придаточного аппарата и орбиты очень разнообразны и включают как практически незаметные дефекты (например, неполное цветоощущение), так и явные уродства (анофтальм — отсутствие глаза, буфтальм — увеличенный «бычий» глаз и др.). Клинически они проявляются в трех формах:

1. относительно небольшие глазные нарушения (например, колобомы и аномалии головки зрительного нерва и сетчатки), которые встречаются у в остальном здорового пациента и не требуют лечения;

2. изменения роговицы, хрусталика, заболевания стекловидного тела, которые подлежат хирургическому лечению;

3. небольшие или значительные глазные пороки развития, сочетающиеся с тяжелыми или даже летальными системными заболеваниями (например, анэнцефалией или большими хромосомными нарушениями, такими как трисомия D-группы).

Глазная генетика как любой раздел медицинской генетики изучает индивидуальные различия, которые находятся под влиянием хромосомных или генетических факторов. Это изолированные генетические заболевания, ограниченные патологией глазного яблока, а также наследственные системные патологии, которые включают глазные аномалии. Тот факт, что почти 1/3 из 100 X-связанных рецессивных состояний являются или только глазными заболеваниями, или имеют выраженный глазной компонент, указывает на частое использование клинической генетики в офтальмологии.

Давно установлено, что основной единицей наследования является ген. Гены — сегменты ДНК, содержащиеся в хромосомах, которые определяют строение полипептидной цепи. Молекула ДНК состоит из 2 цепей нуклеотидов. Здоровый человек имеет 46 хромосом, 23 — от матери, 23 — от отца. Хромосомы в норме парные, на каждой паре есть соответствующие генные локусы, называемые аллелями. Когда 2 аллели в локусе идентичны, индивидуум гомозиготный. Если аллели различные, то он гетерозиготный. Генотип отражает действительное генетическое строение индивидуума, а фенотип — видимое проявление генотипа.

В генетике часто используется термин «пенетрантность» и «экспрессивность», когда точная основа генного дефекта неизвестна и клиницист должен полагаться только на фенотип. Пенетрантность отражает способность гена проявляться клинически. Если мутантный ген имеется в индивидуальном генотипе, но не вызывает ожидаемый фенотип, пенетрантность значительно снижена.

Например, ретинобластома может наследоваться ауто-сомно-доминантно с 95% пенетрантностью. Следовательно, даже при наличии ретинобластомного гена в генотипе приблизительно 1–5% пораженных людей его не манифестируют.

Экспрессивность отражает вариации степени выраженности генетического признака. Синдром Марфана — это пример заболевания, которое демонстрирует широкие проявления и глазной, и системной экспрессивности. Эктопия хрусталика при синдроме Марфана встречается приблизительно у 60% больных и варьирует от минимальной дислокации до вывиха в стекловидное тело.

Внезапное наследуемое изменение в генетическом наборе организма называют мутацией. Обычно этот термин используют для определения изменения в одном гене (точечная мутация), хотя иногда он отражает структурные хромосомные изменения.

Гены располагаются в хромосомах линейно, таким образом, что гены одной хромосомы имеют тенденцию передаваться вместе. Однако, в стадию мейоза, когда гомологичные хромосомы спарены, может произойти перекрест или рекомбинация, отделение генов из локуса в хромосоме. Генные локусы, которые чаще наследуются вместе, а затем разделяются перекрестом, называются связанными. Чем меньше расстояние между двумя генами, тем чаще они разделяются. Первое связывание на X-хромосоме между слепотой на цвета и гемофилией было описано в 1937 г.

Разрабатываемая в настоящее время генная терапия обеспечивает доставку нормального гена модифицированными вирусными векторами в ткань, которая содержит патологический ген. Это замещение генов остается сложной задачей.

Структурные глазные дефекты могут возникать от локального замедления роста (например, микрокорнея), неспособности глазных структур к атрофии (например, персистирующее гиперпластическое первичное стекловидное тело) или от изменения в дифференциации (ретиальная дисплазия).

Врожденные аномалии могут быть разделены на следующие категории: агенезис (отсутствие развития) — анофтальм; гипоплазия (остановка развития) — колобома век; гиперплазия (чрезмерное развитие) — дистихиазис; аномальное развитие — криптофтальм; нарушение разделения или образования канала — врожденная обструкция носослезного протока; дисрафия (неспособность к слиянию) — колобома хориоидеи; персистенция остаточных структур — сохранение зрачковой мембраны, остаточная гиалоидная мембрана.

В первые четыре недели эмбриональной жизни из-за патологического развития зрительного пузыря возникают большие малформации (аномалии, которые вовлекают все глазное яблоко).

Браки между родственниками увеличивают риск рождения ребенка с тяжелыми генетическими заболеваниями и мутациями. Американские исследователи вы-

яснили, что вероятность пороков развития у ребенка, который появился на свет в родственном браке между кузинами и кузенами такой же, как и у ребенка, рожденного женщиной после 40 лет.

В доступной нам литературе нет достоверных сведений о частоте, причинах и возможной роли родственных браков в распространении и развитии заболеваний глаз, приводящих к слепоте и слабовидению.

Цель исследования. Мониторинг заболеваемости органа зрения у детей, родившихся от родственных браков, по материалам школы интерната слепых и слабовидящих города Ташкента.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования послужили данные амбулаторных карт 29 детей с патологией органа зрения находящихся в школе интернате слепых и слабовидящих за 2013 г.

Результаты и обсуждение. Нами было обследовано 29 детей, из них 11 (38%) мальчиков и 18 (62%) девочек в возрасте от 4 до 8 лет. Средний возраст составил $5,6 \pm 0,2$ лет. По месту жительства дети были распределены следующим образом: город Ташкент — 15 (51,7%), Ташкентская область — 8 (24,6%), Сырдарьинская область — 3 (10,3%), Джизакская область — 2 (7%) и Самаркандская область — 1 (3,4%) ребенок соответственно.

Анализ этиологических данных выявил, что в 11 (38%) случаях заболевание было врожденным из-за различных

внешних и внутренних факторов (TORCH инфекции, вредные привычки, прием медикаментов соматические заболевания матери вызывающие изменения в структурах глаза в гистационном периоде). В 18 (62%) случаях дети были рождены от родственных и близкородственных браков.

У обследуемых пациентов были выявлены следующие нозологии: микрофтальм — 7 (13глаз), атрофия диска зрительного нерва (ДЗН) — 5 (10глаз%), анофтальм — 2 (4 глаза), Глаукома — 2 (4глаза), Аниридия — 2 (4глаза), Отслойка сетчатки — 2 (3глаза), Гипоплазия диска зрительного нерва (ДЗН) — 1 (2глаза), Микрокорнеа — 1 (2 глаза), Катаракта — 1 (2глаза), Амавроз — 1 (2глаза), Тапеторетинальная абиотрофия (ТРА) — 1 (2глаза%), Дистрофия роговицы — 1 (2глаза%) соответственно.

Вывод

1. Превалирующее количество детей (62%) составляют дети от родственных и близкородственных браков.
2. В структуре заболеваний органа зрения лидируют такие заболевания как микрофтальм и атрофия диска зрительного нерва.
3. Необходимо отметить что микрофтальм и патология зрительного нерва зарегистрированы у детей, рожденных от близкородственных браков.

Изменение показателей кислотности кожных покровов у больных острыми респираторно-вирусными инфекциями

Курдин Алексей Александрович, заместитель главного врача, врач-инфекционист
МБУЗ Кашарского района «Центральная районная больница» (Ростовская обл.)

Научный руководитель: Амбалов Юрий Михайлович, профессор, доктор медицинских наук
Ростовский государственный медицинский университет

Актуальность. Острые респираторно-вирусные инфекции (ОРВИ) являются самыми распространенными инфекционными болезнями человека. Некоторые из них, в частности грипп, отличаются склонностью к эпидемическому распространению и достаточно тяжелому течению. Несмотря на это, некоторые разделы патогенеза, в частности роль ацидоза кожи (изменения кислотности кожных покровов) этих заболеваний представляются недостаточно ясными. Это бесспорно отрицательно сказывается на терапии больных, страдающих ОРВИ.

Цель. Провести сравнительный анализ изменения показателей кислотности кожных покровов у больных ОРВИ в сравнении с показателями у практически здоровых лиц.

Материалы и методы. В соответствии с поставленными задачами было обследовано 87 практически здоровых лиц и 79 лиц с проявлениями ОРВИ — ката-

ральный синдром, лихорадка, интоксикация (лица данной группы проходили стационарное лечение по поводу ОРВИ за период — 6 месяцев), в возрасте от 18 до 47 лет, составивших группу сравнения. Из них 49% составили мужчины и 51% женщины. Среди обследованных преобладали лица возрастной группы от 23 лет до 31 года — 44%. Для исследования использовался портативный рН-метр scincheck-1 с электродом, имеющим плоскую измерительную поверхность HI1413/SB. У данных лиц электрометрическим методом определяли уровень кислотности кожных покровов тыльной поверхности кисти по методу С.В. Федоровича в утреннее время (8 часов 00 минут). Группа лиц с симптомами ОРВИ обследовалась в первые два дня болезни (разгар заболевания).

Результаты и их обсуждение. Величина рН кожных покровов тыльной поверхности кисти у группы здоровых лиц в утреннее время составила в среднем $5,49 \pm 0,04$ у.е.

($p < 0,001$). Аналогичные показатели прослеживались как у мужчин ($5,43 \pm 0,05$ у.е. утром), так и у женщин ($5,56 \pm 0,05$ у.е. утром). Причем данные значения не зависели от отношения лиц к той, или иной возрастной группе.

Максимальные и минимальные значения уровня pH кожи кисти распределились следующим образом: max-5,81 у.е., min-5,3 у.е. у женщин и max-5,68 у.е., min-5,12 у.е. у мужчин; max-5,68 у.е., min-5,21 у.е. у лиц от 18 до 30 лет и max-5,81 у.е., min-5,12 у.е. у наблюдавшихся в возрасте от 31 года и старше.

Значение показателя pH кожных покровов тыльной поверхности кисти у группы лиц с проявлениями ОРВИ составила в среднем $4,89 \pm 0,05$ у.е. ($p < 0,001$). Аналогичные показатели можно было наблюдать как у мужчин

($4,87 \pm 0,05$ у.е. ($p < 0,001$), так и у женщин ($4,91 \pm 0,05$ у.е. ($p < 0,001$)).

Максимальные и минимальные значения уровня pH кожи кисти у лиц симптомами ОРВИ распределились следующим образом: max-5,11 у.е., min-4,73 у.е. у женщин и max-5,13 у.е., min-4,74 у.е. у мужчин; max-5,08 у.е., min-4,70 у.е. у лиц от 18 до 30 лет и max-5,09 у.е., min-4,71 у.е. у наблюдавшихся в возрасте от 31 года и старше.

Опираясь на полученные результаты исследования, удалось установить, что у лиц с проявлениями ОРВИ в сравнении с практически здоровыми лицами отмечается резкое снижение соотношения концентрации активных масс водородных и гидроксильных (основных) ионов кожи в кислую сторону (рис 1).

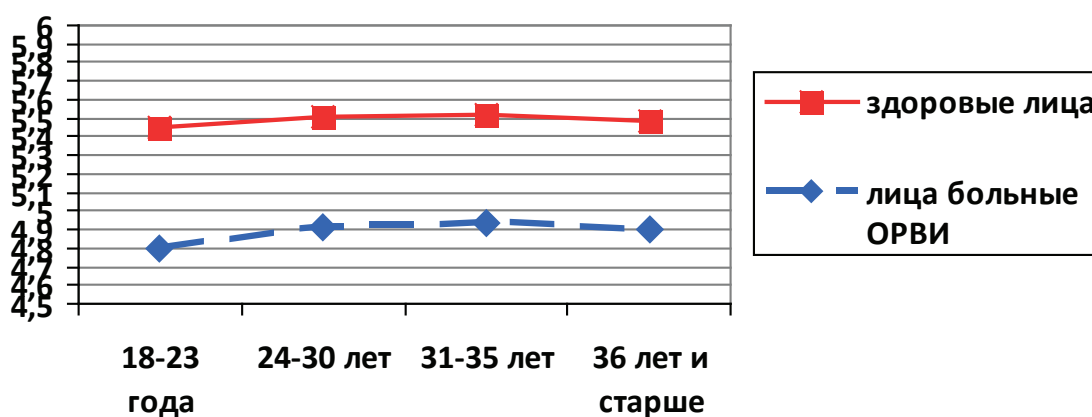


Рис. 1. Значение показателей pH кожных покровов у здоровых лиц и лиц, больных ОРВИ

Выводы. У лиц с проявлениями ОРВИ в сравнении с практически здоровыми лицами в время отмечается закономерное снижение показателей pH кожных покровов, а, следовательно, и кислотно-основного состояния всего

организма, вне зависимости от половой принадлежности и возрастной группы, что может быть обусловлено патогенезом данной группы заболеваний.

Литература:

1. Донцов, Д. В. Роль кислотности кожных покровов в патогенезе рожи и профилактики ее рецидивов: Автореф. дис. канд. мед. наук. Ростов н/Д., 2009; 25;
2. Федорович, С. В., Панкратов В. Г. Электроды для электрометрических определений pH поверхности кожи // Актуальные вопросы дерматологии и венерологии. — Минск, 1974. — Вып. 19. — с. 166–169.;
3. Васильева, И. И., Амбалов Ю. М., Темников В. Е., Донцов Д. В., Разанова О. А., Исламова И. И., Лисаева Л. Э. Роль повышенной кислотности кожи в патогенезе рецидивов простого герпеса // Акт. вопр. инф. патол. Юга России: мат. III южноросс. науч. — практ. конф. с междунар. участием. — Ростов-на-Дону — Краснодар — Сочи, 2008. — с. 34;
4. Федорович, С. В. К методике определения pH поверхности кожи / С. В. Федорович // Вестник дерматологии и венерологии. — 1976. — № 3. — с. 74–76.
5. Донцов, Д. В., Амбалов Ю. М., Суладзе А. Г., Кузнецова Г. В., Васильева И. И. Клиническое значение показателей pH кожи, слюны и мочи у здоровых лиц и у больных рожей нижних конечностей // Акт. вопр. инф. патол. Юга России: мат. 2-й южноросс. науч. — практ. конф. с междунар. участием. — Ростов-на-Дону; Краснодар; Майкоп, 2006. — с. 42–43.
6. Донцов, Д. В., Кузнецова Г. В., Суладзе А. Г., Васильева И. И. Определение pH поражаемых кожи и слизистых у больных простым герпесом в динамике инфекционного процесса // 61-я итог. науч. конф. мол. ученых: аннот. докладов и матер. дня науки РостГМУ. — Ростов-на-Дону, 2007. — с. 47–48.

Анализ эффективности непрерывного профессионального образования медицинских сестер

Мамедова Гузала Бакировна, ассистент;

Назарова Салима Каюмовна, кандидат медицинских наук, ассистент
Ташкентский педиатрический медицинский институт (Узбекистан)

Мирзабаева Сусанна Алимовна, заместитель директора
Республиканский центр повышения квалификации средних медицинских и фармацевтических работников (Узбекистан)

Курбанова Мубарекхон Бобуровна, студент
Ташкентский педиатрический медицинский институт (Узбекистан)

В статье раскрываются основные проблемы, с которыми сталкивается медицинский персонал в процессе непрерывного профессионального образования в учреждениях первичной медико-санитарной помощи. Были выявлены основные трудности, с которыми приходится сталкиваться в процессе обучения и повышения квалификации медицинским сестрам, и разработаны эффективные план мероприятия по их устранению и улучшению.

Ключевые слова: непрерывное профессиональное образование, средний медицинский персонал, первичное звено.

Analysis of the effectiveness of continuous professional education of nurses

Mamedova G. B., Nazarova S. K., Mirzabaeva S. A., Kurbanova M. B.

The article describes the main problems faced by the medical staff in the process of continuous professional education in primary health care. Identified the main challenges faced in the process of learning and training nurses, and developed an effective plan of action to address them and improve.

Keywords: continuing professional education, nurses, primary care.

Актуальность проблемы. В Узбекистане середины 90-х годов начался процесс реструктуризации первичного звена здравоохранения. Вместо дорогой системы специализированной помощи в поликлиниках и амбулаториях, началось внедрение института общей врачебной практики (семейной медицины). Среди многих преимуществ этого направления медицины следует отметить ее эффективность, доступность, низкую затратность, направленность на интересы индивидуума, семьи и общества в целом. Благодаря Указу Президента и Постановлениям Кабинета Министров Республики Узбекистан, было начато реформирование первичной медико-санитарной помощи с организацией учреждений нового типа — сельские врачебные пункты и городские семейные поликлиники. В этих медицинских учреждениях начали работать специалисты нового профиля — врачи и медсестры организаторы [2].

Одним из принципов общей врачебной практики является оказание квалифицированной первичной медико-санитарной помощи каждой семье и населению в целом. Разработаны новые методы диагностики и лечения заболеваний, созданы новые клинические руководства и протоколы, основанные на данных доказательной медицины, которые необходимо применять на практике. Изменилось обучение средних медицинских работников, медицинскими колледжами начат выпуск медсестер общей прак-

тики, в медицинских институтах созданы факультеты по подготовке медсестер высшей квалификации. Появилось новое лабораторно-диагностическое оборудование и методы диагностики, требующие дополнительной подготовки персонала лабораторий. В связи с этим, в настоящее время возникла потребность в дополнительном обучении медицинских работников и непрерывном совершенствовании их знаний и навыков. Для этого необходимо внедрение системы непрерывного профессионального образования всех медицинских работников: врачей, медсестер, акушерок, фельдшеров и лаборантов, работающих в первичном звене здравоохранения. Применение новых знаний, диагностика и лечение согласно клиническим протоколам и руководствам, будут влиять на компетентность врачей и медсестер общей практики, а, следовательно, на повышение качества оказания медицинской помощи медицинскими работниками первичного звена здравоохранения [1].

Американские специалисты считают, что развитие непрерывного профессионального образования (НПО) среди сестринского персонала в США призваны способствовать укреплению научной базы сестринской практики, в связи с чем число проводимых медсестрами научных исследований, ориентированных на сестринскую практику, должно быть существенно увеличено [6].

В Европе сестринские исследования развивались в течение последних 30–40 лет. И если в Дании, Финляндии и Великобритании их история насчитывает более 3 десятилетий, то в Эстонии, Литве, Словении и некоторых других странах — менее 10 лет. В большинстве же европейских стран, особенно в Восточной Европе, сестринские исследования находятся на самом начальном этапе развития. Кроме того, уровень развития сестринских исследований в разных странах Европы значительно различается вследствие разного уровня развития самих стран и различий в положении сестринского дела в системе здравоохранения и в обществе.

В Великобритании, Германии, Франции, Швейцарии отмечаются тенденции к признанию сестринского дела самостоятельной профессией, имеющей развитую теоретическую базу. В то время как ранние сестринские исследования в США мало отражались на практической деятельности медсестер, в европейских странах они больше ориентированы на практику. Большая работа была проведена и проводится в настоящее время в Европе с целью дальнейшего развития сестринских исследований, создания теоретической базы профессии и повышения качества НПО медсестер. На это нацелены усилия Всемирной организации здравоохранения — ВОЗ (World Health Organization), Международного совета медицинских сестер (International Council of Nurses) и Рабочей группы европейских медицинских сестер-исследователей (Workgroup of European Nurse Researchers) [3].

В рамках научных исследований в области сестринского дела, по оценке экспертов ВОЗ, в центре внимания находится в непрерывном приобретении знаний об организации ухода, как за здоровыми, так и за больными слоями населения [5].

Работа врача общей практики первичного звена напрямую зависит от качества подготовки и профессионализма работы среднего медицинского персонала первичной медико-санитарной помощи. В связи с этим процесс непрерывного профессионального образования обязательно должен быть внедрен и на уровне медсестринской практики и клинических лаборантов с обучением их в областных учебных центрах.

Непрерывное профессиональное образование — это поддержание высокого уровня, совершенствование знаний, навыков и умения, необходимых медицинским работникам для оказания квалифицированной медицинской помощи [3].

Непрерывное профессиональное образование является элементом этического долга каждого медицинского работника, поэтому в процессе обучения должны принимать участие все, кто предоставляет качественные медицинские услуги: врачи, медсестры, лаборанты, акушерки, фельдшера.

Благодаря внедрению системы непрерывного профессионального образования улучшится компетентность специалистов. Клиническая компетентность медицинских

работников первичного звена здравоохранения включает следующие критерии:

- Личностные качества
- Хорошие знания по специальности
- Умение выполнять необходимые практические навыки
- Организационные навыки и навыки управления (оценки, аудита)
- Навыки преподавания и обучения

Обучение — это сложный и многогранный процесс. Приобретение знаний от коллег во время осмотра пациентов на рабочем месте может быть эффективным. Например, наблюдение за работой других более опытных; или обучение у наставников. Важным в процессе обучения является не только присутствие, а активное участие в процессе обучения, заинтересованное выполнение процедур и манипуляций, самостоятельное изучение учебных материалов в библиотеке, на CD-дисках дистанционного обучения. Важным является изучение эффективности непрерывного профессионального образования, а для этого необходимо проведения мониторинга и оценки по непрерывному профессиональному образованию [2].

Прошедшие обучение с помощью непрерывного профессионального образования, медицинские работники сталкиваются с большим количеством проблем при внедрении полученных навыков в медицинских учреждениях. Условия обучения часто отличаются от реальной рабочей обстановки. Поэтому применение на практике навыков, полученных медицинскими работниками, а также решения проблем, препятствующих оказанию медицинской помощи, требуют систематической поддержки. Мониторинг и оценка или последующее наблюдение после обучения является важным компонентом учебного процесса непрерывного профессионального образования, способствующим применению и закреплению навыков, полученных во время обучения, а также решения проблем, возникающих во время внедрения непрерывного профессионального образования.

В целях изучения эффективности обучения проводится тестирование обученных медицинских работников, оценка учебных программ, контроль проведения тренингов в областных и районных учебных центрах. Хорошим методом мониторинга является оценка обучения другими специалистами. Важно также организовать оценку учебной среды со стороны [4].

Выводы. Проведя анализ деятельности непрерывного профессионального образования медсестер в первичной медико-санитарной помощи, можно сделать вывод, что развитие непрерывного профессионального образования (НПО) сестринского персонала, в развитых странах мира, призвано способствовать укреплению научных знаний и их внедрения в сестринскую практику. В этой связи, число проводимых медсестрами научных исследований, ориентированных на теоретические и практические знания в сестринской практике, должно быть существенно увеличено и внедрено в деятельность ме-

дицинских учреждений. Результаты анкетирования проведенного среди среднего медицинского персонала и руководителей сестринским делом ПМСП г. Ташкента

показали, что практическая значимость повышения эффективности процесса НПО очень высокая, но требует систематического подхода.

Литература:

1. Шамансурова, Э. А. Направления и пути развития высшего сестринского образования. // Педиатрия (узб.). — Т., 2002. — с. 58–59
2. Абдурахимов, З. А., Галяутдинова И. Р., «Совершенствование методов организации и управления повышения качества профессионального обучения медицинских сестер в первичном медицинском звене», Материал 11-й Республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы организации экстренной медицинской помощи: Вопросы анестезиологии и интенсивной терапии при критических состояниях в экстренной медицине», Джизак, 26 октября 2013 г. — с. 223–224 (статья)
3. Мамедова, Г. Б., Галяутдинова И. Р., «Анализ эффективности непрерывного профессионального обучения медицинских сестер в первичном звене здравоохранения», European science review № 1, 2014 ISSN 2310–5577 January-February Veppa, стр. 50–56 Австрия, Вена (статья)
4. Исмаилова, Б. Х. Состояние сестринского дела в странах Центральной Азии // Педиатрия. Т., 2003. — № 1. — с. 7–10.
5. Умарова, Т. Ю., Асадов Д. А., Перемены в развитии сестринского дела в Узбекистане // Педиатрия (узб.). Т., 2012. — № 3–4. — с. 101–104.
6. Реформа здравоохранения в США и перемены в сестринском деле (На основе материалов ASN) // Сестр. дело. 1997. — № 5. — с. 26–28.

Факторы риска развития сердечно-сосудистых осложнений у пациентов пожилого и старческого возраста после холецистэктомии

Мидленко Владимир Ильич, доктор медицинских наук, профессор;
Зайцев Александр Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент;
Зайцева Ольга Борисовна, кандидат медицинских наук, доцент;
Кунеевский Сергей Александрович, аспирант
Ульяновский государственный университет

Проведена оценка влияния факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и признаков бессимптомного поражения органов-мишеней на риск возникновения летального исхода на стационарном и амбулаторном (в течении 30 суток после оперативного лечения) этапах лечения у пациентов с острым холециститом пожилого и старческого возраста.

Ключевые слова: *острый холецистит, пожилой и старческий возраст, факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.*

Увеличение доли пациентов пожилого и старческого возраста, имеющих вследствие возрастных изменений патологию со стороны различных органов и систем, в клиниках хирургического профиля является неоспоримым фактом. Но при этом, даже постоянное совершенствование технологий хирургического лечения желчекаменной болезни, широкое внедрение в хирургическую практику высокоинформативных методов диагностики и совершенствование периоперационной системы анагезии, не снижают показатели послеоперационной летальности ниже 4–5% уровня [1,3,5], а у лиц старше 60 лет с верифицированными сердечно-сосудистыми заболеваниями летальность достигает 7–13% и более [2,4].

Поэтому выявление и оценка влияния факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний и признаков бессимптомного поражения органов-мишеней на развитие фатальных и нефатальных осложнений в послеоперационном периоде является чрезвычайно актуальным.

Проведено проспективное, контролируемое исследование «случай-контроль», в основу которого положен клинический анализ результатов хирургического лечения 853 пациентов пожилого и старческого возраста на стационарном и амбулаторном этапах, поступивших в экстренном и срочном порядке в хирургических отделениях ЛПУ с диагнозом острый холецистит. Контрольной точкой исследования выбрано развитие летального исхода либо

истечение 30-ти дневного срока после оперативного вмешательства.

В исследование включались пациенты старше 59 лет, которым проводился расширенный комплекс лечебно-диагностических мероприятий, направленный на оценку сердечно-сосудистого риска и изменения тактики ведения при проводимых оперативных вмешательствах, при наличии информированного согласия на включение в исследование после разъяснения цели и сущности проводимых лечебно-диагностических мероприятий.

Стационарный этап хирургического лечения завершили 832 (97,5%) пациентов, летальность на стационарном этапе составила 2,5% (21 пациент). В течение тридцатидневного срока после оперативного вмешательства, на амбулаторном этапе лечения летальность составила 2,7% (23 пациента) от исходного числа пациентов, включенных в исследование. Общая летальность составила 5,2% (44 пациента).

Средний возраст обследованных пациентов составил $70,44 \pm 6,46$ лет. Из них 97 мужчин (11,37%) и 756 женщин (88,63%). На основании проведенных антропометрических исследований, определения индекса массы тела как фактора риска развития сердечно-сосудистых событий произведена оценка частоты встречаемости ожирения в исследуемых группах. Определение структуры нарушений питания пациентов выявило преобладание в обеих возрастных группах ожирения 1 класса — 406 (72,37%) пациентов пожилого и 132 (45,21) старческого возраста. Средний индекс массы тела в группе пациентов ($n=853$), составил $31,64 \pm 7,86$ (95% ДИ 31,11 до 32,17), а в группе формирования летального исхода — $33,84 \pm 6,74$ (95% ДИ 31,79 до 35,89). При этом, выявленное ожирение 1 класса, как ни парадоксально, статистически достоверно снижало шанс летального исхода более чем в 7,5 раз (ОШ 7,68 (95% ДИ 3,52 до 16,74), $p < 0,0001$). В случае регистрации ожирения 2 и 3 классов возможность развития летального исхода статистически

достоверно увеличивалась (ОШ 6,36 (95% ДИ 3,4 до 11,89), $p < 0,0001$) и (ОШ 2,99 (95% ДИ 1,11 до 8,06), $p = 0,029$) соответственно.

Попытка выявить влияние на послеоперационную летальность такого фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний как абдоминальное ожирение не продемонстрировало достоверного влияния на исходы лечения (таб.1).

Оценка влияния признаков бессимптомного поражения органов-мишеней на вероятность развития летального исхода продемонстрировало резкое увеличение данного показателя у пациентов с превышением пульсового давления свыше 60 мм рт.ст. (ОШ 27,24; (95% ДИ 9,64 до 77,01) $p < 0,0001$) и снижением лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) менее 0,9 (ОШ 52,57; (95% ДИ 16,09 до 171,75) $p < 0,0001$).

Необходимо отметить, что плохое функциональное состояние и повышенный риск послеоперационных сердечно-сосудистых осложнений были отмечены у 75 (8,79%) пациентов второго этапа исследования: 53 (9,45%) пожилого и 22 (7,53%) старческого возраста. У подавляющего большинства пациентов в обеих исследуемых группах была выявлена средняя функциональная способность: 487 (86,6%) пожилого и 266 (91,1%) старческого возраста. И лишь единицы пациентов в обеих группах были способны к интенсивной физической нагрузке, а значит, имели хороший уровень функционального состояния и невысокий риск кардиальных осложнений (таб. 2).

Проведена оценка зависимости частоты развития летального исхода от функциональной способности (в МЕТ) пациента до оперативного вмешательства. Функциональная способность пациентов меньше 4 МЕТ четырехкратно повышает шанс развития летального исхода в послеоперационном периоде (ОШ 4,35 (95% ДИ 2,18 до 8,66), $p < 0,0001$), а функциональная способность более 4 МЕТ — достоверно, более чем в 3 раза, повышает шанс благоприятного исхода в послеоперационном периоде

Таблица 1. Структура летальности пациентов пожилого и старческого возраста в зависимости от абдоминального ожирения

Абдоминальное ожирения	Всего зарегистрировано (n=853)	Летальный исход (n=44)	ОШ	95% ДИ	p
да	740 (86,75%)	40 (90,91%)	1,52	0,53 до 4,34	0,42
нет	113 (13,25%)	4 (9,09%)	1,52	0,53 до 4,34	0,42

Таблица 2. Распределение пациентов по результатам функциональной способности в зависимости от возрастных характеристик

Возрастная группа, годы	МЕТ		
	< 4	> 4	> 10
60–74 (n=561)	53 (9,45%)	487 (86,6%)	21 (3,74%)
75–89 (n=292)	22 (7,53%)	266 (91,1%)	4 (1,37%)
Итого (n=853)	75 (8,79%)	753 (88,28%)	25 (2,93%)

(ОШ 3,15 (95% ДИ 1,59 до 6,23), $p=0,0009$). В процессе проведения исследования было отмечено снижение количества летальных исходов в весенне-летний и осенний периоды. Поиск причины сезонных колебаний летальности продемонстрировал зависимость частоты летальных исходов от степени физической активности пациентов за предыдущий календарный месяц до оперативного вмешательства. Физическая активности менее 500 MET/неделю (низкая физическая активность) резко уве-

личивает шанс летального исхода и лиц пожилого и старческого возраста (ОШ 43,72 (95% ДИ 18,94 до 100,9), $p<0,0001$).

Умеренная физическая активность (более 500 MET/неделю) в течение календарного месяца перед оперативным вмешательством у лиц пожилого и старческого возраста более чем в 2 раза снижает шанс летального исхода в послеоперационном периоде (ОШ 2,34 (95% ДИ 0,52 до 10,46), $p<0,0001$) (таб. 3).

Таблица 3. Структура летальности пациентов пожилого и старческого возраста в зависимости от физической активности

Физ. активность MET/неделю	Всего зарегистрировано (n=853)	Летальный исход (n=44)	ОШ	95% ДИ	p
< 500	92 (10,79%)	37 (84,09%)	43,72	18,94 до 100,9	<0,0001
> 500	761 (89,21%)	7 (15,91%)	2,34	0,52 до 10,46	<0,0001

При этом, в случае сочетанного выявления функциональной способности пациента в MET больше 4 со сниженной менее 500 MET/неделю физической активностью более чем в 17 раз (ОШ 17,36 (95% ДИ 4,92 до 61,21), $p<0,0001$) повышает шанс летального исхода.

Анализ широкого спектра гематологических показателей в процессе исследования продемонстрировал статистически значимое влияние на формирование группы летальности только повышение уровня гематокрита выше возрастной нормы (ОШ 72,05; (95% ДИ 21,99 до 236,01) $p<0,0001$). При этом, отсутствие регулярного приема антиагрегантов у пациентов пожилого и старческого возраста увеличивает в 14 раз шанс неблагоприятного исхода (ОШ 14,4; (95% ДИ 6,59 до 31,49) $p<0,0001$).

В случае сочетания повышения уровня гематокрита с отсутствием приема антиагрегантов вероятность развития летального исхода также значительно увеличивается (ОШ 22,68; (95% ДИ 7,296 до 70,528) $p<0,0001$).

Таким образом, среди причин, влияющих на шанс падения пациента в группу формирования летального исхода необходимо выделить: функциональную способность пациентов меньше 4 MET, физическую активность менее 500 MET/неделю (низкая физическая активность), ожирение 2 и 3 классов, превышение пульсового давления свыше 60 мм рт.ст., снижение лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) менее 0,9, повышение уровня гематокрита выше возрастной нормы, отсутствие регулярного приема антиагрегантов.

С другой стороны, среди причин, оказывающих влияние на выживаемость пациентов пожилого и старческого возраста после перенесенного оперативного вмешательства по поводу хирургического лечения острого холецистита, необходимо выделить: функциональная способность более 4 MET, умеренная физическая активность (более 500 MET/неделю) в течение календарного месяца перед оперативным вмешательством и ожирение 1 класса.

Литература:

1. Борисов, А. Е., Старосельцев К. Л. Анализ оказания помощи пациентам с острой хирургической патологией в Санкт-Петербурге за период 1991 по 2002 г.г. // Ассоциация хирургов Санкт-Петербурга. Бюллетень ассоциации. — Вып.1. — СПб. — 2003. — с. 17–26.
2. Брискин Б. С., Дибиров М. Д., Рыбаков Г. С. Хирургическая тактика при остром холецистите и холедохолитиазе, осложненном механической желтухой, у больных пожилого и старческого возраста // Анналы хирургической гепатологии, 2008. — № 3. — с. 15–20.
3. Ермолов, А. С., Гуляев А. А. Острый холецистит: современные методы лечения // Лечащий врач. — 2005. — № 2 — с. 16–18.
4. Луцевич, О. Э., Горев О. Э., Прохоров Ю. А. Эндовидеохирургические методики в лечении больных желчнокаменной болезнью // Хирургия. — 2007. — № 7. — с. 16–20.
5. Семенов, Д. Ю., Смолина Е. Н., Васильев В. В. Выбор тактики лечения острого холецистита у больных повышенного операционного риска // Вестник хирургии, 2009. — № 4. — с. 72–75.

Приоритетные направления охраны здоровья женщин в Республике Узбекистан

Мухамедова Нигора Саидмухтаровна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель;

Мамедова Гузала Бакировна, ассистент;

Тешабаева Мафтуна Хуррамовна, студент;

Юсупова Дильноза Юсуповна, студент

Ташкентский педиатрический медицинский институт (Узбекистан)

В данной статье проведен обзор проведенных мероприятий в Республике Узбекистан по совершенствованию программ охраны материнства и детства. Также освещены результаты внедрения программы по планированию семьи.

Ключевые слова: репродуктивное здоровье, планирование семьи, контрацептивы.

Priority areas of women's health in the Republic of Uzbekistan

Mukhamedova N. S., Mamedova G. B., Teshabaeva M. H., Yusupova, D. Y.

This article conducted a review of activities in the Republic of Uzbekistan to improve programs of protection of motherhood and childhood. Also highlight the results of the implementation of the programme of family planning.

Key words: reproductive health, family planning, contraceptives

Быстрый рост населения мира стал в 60-х годах предметом серьезного беспокойства Организации Объединенных Наций. Население мира с 1960 по 1999 г. увеличилось более чем вдвое, перейдя в октябре 1999 года отметку в 6 миллиардов. Хотя темпы роста пошли на убыль, по прогнозам Организации Объединенных Наций, в 2050 г. на земле будут проживать вероятней всего 9,3 миллиардов, что зависит в определенной степени от эффективности программ планирования семьи [4].

Организация Объединенных Наций осуществляет свою оперативную деятельность во многих развивающихся странах. В результате плодотворного сотрудничества различных подразделений Организации создаются национальные статистические бюро, проводятся переписи населения, составляются прогнозы. Общий рост населения тяжело сказывается на земных ресурсах и окружающей среде, зачастую сводя на нет усилия в области развития.

В настоящее время при поддержке Всемирной организации здравоохранения и министерства здравоохранения Республики Узбекистан внедряется программа по планированию семьи с целью снижения уровня аборт и нежелательной беременности. Немалую роль отводят при этом службам ПМСП (Первичная медико-санитарная помощь), в которых гинекологи совместно с медсестрами ведут патронажную работу по предупреждению нежелательной беременности.

В связи с реализацией и внедрением программы по планированию семьи в Республике Узбекистан за последние годы были приняты несколько нормативных документов, направленных на совершенствования оказания медицинской помощи матерям и детям. В частности, в 2009 и 2010 годах были изданы три Постановления Президента

Республики Узбекистан, касающиеся охраны матерей и детей: № ПП-1096 от 13 апреля 2009 г. «О дополнительных мерах по охране здоровья матери и ребенка, формированию здорового поколения»; № ПП – 1144 от 1 июля 2009 г. «О программе мер по дальнейшему усилению и повышению эффективности проводимой работы по укреплению репродуктивного здоровья населения, рождению здорового ребенка, формированию физически и духовно развитого поколения на 2009–2013 гг.»; № ПП 1271 от 27 января 2010 года «О Государственной программе «Год гармонично развитого поколения» [1].

В процессе реализации программы по планированию семьи были разработаны пути совершенствования системы охраны репродуктивного здоровья населения. В 1993 году в республике была принята Региональная Программа «Неотложные меры по оздоровлению женщин фертильного возраста», которой была предусмотрена организация ежегодных профилактических осмотров с целью выявления женщин с факторами риска их оздоровление и обеспечение широкого доступа к современным методам контрацепции [6].

В республике были организованы Центры репродуктивного здоровья, основной задачей которых является проведение учебно-методической подготовки специалистов в области репродуктивного здоровья, внедрение международных стандартов предоставления услуг в области охраны репродуктивного здоровья.

Благодаря программам, по поддержке репродуктивного здоровья осуществляемым Правительством Республики Узбекистан общая тенденция в репродуктивном здоровье отмечается как положительная. Например, доля рождения детей у матерей в возрасте до 20 лет составляет всего 4,7% и является одним из положительных

показателей в сравнении с другими восточно-европейскими и центрально-азиатскими странами. Количество родов среди женщин 20–30 лет (наиболее оптимальный возраст) увеличилось с 69,3% в 1991 году до 83,3% в 2009 году.

Большим достижением реализации данных программ, а так же доступность широкого ассортимента контрацептивных средств, повышение знания населения о методах предупреждения нежелательной беременности способствовала тому, что в республике аборт престали быть методом регулирования рождаемости.

Количество аборт по республике уменьшилось с 39,0 в 1991 году до 6,5 в 2009 году. По данным социального мониторинга, проведенным ЮНИСЕФ искусственное прерывание беременности происходит в республике в десять раз меньше чем в Эстонии, в 15 раз меньше чем в России, в шесть раз меньше чем в Казахстане. В структуре материнской смертности последние годы аборт редко встречаются как причина материнской смерти.

На протяжении всего периода программ по формированию здоровой семьи, методы контрацепции предоставляются бесплатно во всех учреждениях первичной медико-санитарной помощи. В целом имеется положительная динамика показателя охвата контрацептивов в стране. Если в 1991 этот показатель составлял 13%, то к 2009 году этот показатель возрос до 62,7% [4].

В результате совершенствования системы охраны репродуктивного здоровья населения, расширения сети и улучшению работы центров репродуктивного здоровья женщин, девочек и подростков, оснащению их аудиовизуальными и учебно-наглядными материалами; развитию системы непрерывного обучения, повышения квалификации специалистов и уровня знаний населения в области охраны репродуктивного здоровья; выявлению экстрагенитальных заболеваний у женщин и расширению охвата их контрацептивными средствами уровень рождаемости в республике имеет тенденцию к снижению. Так, если показатель рождаемости в 1991 году составил 34,5 на 1000 населения, то в 2010 году данный показатель составил 22,5 [4].

Эффективность проведенных реформ в нашей стране так же была оценена мировыми экспертами здравоохранения. Так в мировом рейтинге 161 государства, составленном в текущем году Международной организацией «Спасем детей», Узбекистан занял 9-е место среди стран, где лучше всего заботятся о здоровье подрастающего поколения.

Генеральный директор ВОЗ Маргарет Чен в своей речи отметила, что в Узбекистане уделяется огромное внимание сфере здравоохранения, а защита здоровья матери и ребенка определена в качестве приоритетного направления, что является самой верной стратегией не только с точки зрения сегодняшнего дня, но и будущего [8].

Директор Европейского регионального бюро ВОЗ Жужанна Якаб отметила также, что в Узбекистане по инициативе Президента Ислама Каримова проведена очень большая работа в этом направлении, достигнутые результаты служат примером для других государств мира.

Сегодня многие страны Европейского региона разрабатывают свои стратегии реформ в этой области с учетом национальной модели охраны здоровья матери и ребенка, созданной в Узбекистане [8].

Цель исследования Изучить деятельность среднего медицинского персонала и определить его роль в программе по созданию здоровой семьи в условиях ПМСП г. Ташкента с последующей разработкой практических рекомендаций совершенствования патронажной службы.

Материалы и методы исследования: Материалом исследования послужили законодательно правовые акты, принятые в Республике Узбекистан по программе охраны материнства и детства, результаты интервью проводимых среди женщин фертильного возраста на предмет знаний в области контрацепции, а так же определения основного источника информации по современным видам контрацепции и определение используемого ими в данный период контрацептива. Основным материалом исследования явились результаты анкетирования, проводимые среди сотрудников среднего медицинского персонала, а так же врачей акушеров-гинекологов служб ПМСП для определения роли акушерок и ключевых компетенций в области внедрения программы по планированию семьи, охране репродуктивного здоровья женщин. Основной момент в процессе анкетирования делался на определение знаний среднего медицинского персонала работающего в службах первичного звена, методах профилактики от нежелательной беременности. Основными методами исследования в процессе написания диссертации был выбран метод анкетирования, проводимый у среднего медицинского персонала службы ПМСП. Анкетирование проводилось с помощью вопросника, в который входили 19 вопросов. Проводился так же опрос у женщин, посещавших медицинское учреждение для определения их уровня знаний в области контрацепции и определения вида контрацепции которому они отдавали предпочтение в прошлом и которому отдают предпочтение в настоящем. Полученный материал обработан статистически.

Результаты исследования. В процессе опроса проведенного среди женщин фертильного возраста посещавших ПМСП приняло участие 152 женщины. В ходе опроса женщин фертильного возраста посещавших учреждение ПМСП было выявлено, что уровень знания о методах контрацепции был высоким. Среди всех женщин в возрасте 15–49 лет, 91% знали хотя бы один метод. Среди замужних в настоящий момент женщин, 99% сообщили по крайней мере, об одном методе.

Наиболее широко известным методом является внутриматочная спираль (98% женщин, замужних в настоящий момент). Гормональные таблетки, инъекции и презервативы были следующими наиболее широко известными методами (85%, 78% и 68% среди женщин, состоявших в браке в настоящий момент).

32% опрошенных отметили, что в выборе контрацепции полагались на советы близких, подруг, 48% отметили, что просвещение в области контрацепции получают

в ходе консультации у личного гинеколога, у которого наблюдаются (не по месту жительства), 9% отметили, что источником информации о существующих методах контрацепции являлись популярные интернет сайты. Лишь 9% отметили, что необходимую информацию получили в поликлинике по месту жительства у врача акушера гинеколога 8%, у медсестры (акушерки) лишь 1% опрошенных.

В процессе исследования было также опрошено 46 акушерок учреждений ПМСП города Ташкента, 98% из них отметили, что основными трудностями, с которыми приходится сталкиваться в процессе проведения патро-

нажа среди ЖФВ (Женщины фертильного возраста), это нехватка времени, 38% отметили нежелание со стороны женщин, недоверие 15% и недостаточное количество информации отметили 8% опрошенных медсестер.

Выводы. Результаты проводимого исследования показали, что основными трудностями, с которыми приходится сталкиваться медсестрам в ведении патронажа среди женщин фертильного возраста, в первую очередь являлось нехватка времени, нежелание и недоверие со стороны женщин. Характеристики данных полученных в ходе патронажа женщин фертильного возраста были не полными.

Литература:

1. Собрание законодательства Республики Узбекистан № 39 (487), 2011 г.
2. «Анализ репродуктивного и контрацептивного поведения молодежи», — Ивановская Государственная Медицинская Академия, 2005 г.
3. «Руководство по менеджменту охраны здоровья матери и ребенка», — Д. А. Асадов, К. Т. Ядгарова, П. Р. Менликулов, Н. Д. Ходжаева, Ташкент 2009 г. с.15
4. «Человеческое развитие и здоровье», — Н. В. Агзамова, Г. Б. Мамедова, В. Ф. Сиразетдинова, С. А. Убайдуллаева, Ташкент 2011 г., с116, 120, 123.
5. «Планирование семьи», — Алтайский Государственный Университет, 2005 г.
6. «Совершенствование службы охраны материнства, детства и репродуктивного здоровья в Республике Узбекистан», А. И. Камиллов, 2011 г.
7. «Результаты самостоятельной оценки служб общественного здравоохранения Республики Узбекистан», Технический отчет, Ташкент 2011 г. с. 24—25
8. Официальный сайт Министерства здравоохранения Республики Узбекистан www.minzdrav.uz

Исследование функционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с патологическими состояниями, обусловленными использованием металлических зубных протезов

Парий Виталий Валентинович, аспирант
Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца (г. Киев, Украина)

Актуальность темы:

Использование сплавов металлов в изготовлении ортопедических конструкций имеет ряд неоспоримых преимуществ: восстановления дефектов зубных рядов, нормализация языкотворчества, устранения эстетического дефекта, обеспечения полноценного пережевывания пищи и функционирования органов и тканей челюстно-лицевой области. Однако обращают на себя внимание отдаленные результаты зубного протезирования, которые свидетельствуют о том, что аллергические реакции, воспалительные и опухолевые процессы, парестезии, стоматиты, обострения хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта, нарушение функционального состояния зубочелюстной системы — это далеко не полный перечень патологических состояний, которые могут быть следствием длительного пребывания металлических зубных протезов (МЗП) в полости рта (ПР) [1,2,3,4]. Клинические про-

явления, наблюдаемые при этом, имеют сложный патогенетический механизм, обусловленный тем, что наряду с сенсibiliзирующим, также имеет место токсическое, рефлекторное, механическое, электрохимическое и комбинированное действие МЗП [5,6].

Анализируя данные литературы, можно утверждать, что причиной возникновения патологических состояний спровоцированных металлическими зубными протезами могут быть нарушения функции жевательных мышц и височно-нижнечелюстных суставов ВНЧС [17,18,19]. Однако сведений, конкретизирующих роль мышечно-суставных дисфункций в возникновении синдрома жжения полости рта, нет.

Ряд авторов отмечают: к возникновению мышечно-суставных дисфункций ведут окклюзионные нарушения, что в итоге может быть причиной данных патологических проявлений [8,9,13,15]. Наиболее информативным методом

диагностики нарушений окклюзии на современном этапе является — компьютеризированный анализ, позволяющий оценить не только функциональность нагрузки; но и, последовательность возникновения контактов, а также характер давления на окклюзионную поверхность, возникающего при взаимодействии зубов-антагонистов [15,16].

В настоящее время в медицинскую практику внедрен метод компьютерной диагностики функции жевательных мышц и височно-нижнечелюстного сустава [13,14,15,16]. Метод компьютерной кинезиографии и миографии позволяет оценить движения нижней челюсти, синхронность работы жевательных мышц, определить электрический потенциал мышц в покое и во время функции [8,9,10,11,12]. Конкретизация роли окклюзионных нарушений, нарушений тонуса жевательной мускулатуры в возникновении патологических состояний обусловленных использованием металлическими зубными протезами и послужило поводом для проведения настоящей научной работы.

Цель исследования:

Функциональный анализ зубочелюстной системы у пациентов с патологических состояний обусловленных использованием металлическими зубными протезами.

Материалы и методы:

Для достижения цели и поставленных задач проведено исследование 43 пациентов с расстройствами местного и общего характера вызванными использованием металлических зубных протезов для которых был использован комплекс клинично-лабораторных и специальных методов исследований. Клинические и специальные исследования пациентов проводили в стоматологическом медицинском центре НМУ им. А. А. Богомольца, г. Киев.

Электромиография жевательных мышц

Для исследования функции жевательных мышц применялась компьютерная электромиография, которая

проводилась на аппарате EMG II. Изучали электрическую активность, а также симметрию сокращений 4 пар мышц жевательной группы: височных, жевательных, дву-брюшной и грудино-ключично-сосцевидных.

Электромиографическое исследования (ЭМГ) мышц челюстно-лицевой области является одним из ведущих методов диагностики в стоматологической практике. ЭМГ-исследования жевательных мышц позволяют определить их функциональное состояние. Данные, полученные в ходе таких исследований, являются объективным подтверждением правильности проведенного протезирования, ортодонтической коррекции и позволяют выявить нейромышечных дисбаланс до и после лечения. Данный метод позволяет также выявить патологические процессы, которые могут привести к развитию болевых симптомов в челюстно-лицевой области, в том числе и патологических состояний обусловленных использованием металлосодеждающими зубными протезами.

Электрическую активность мышц оценивали в милливольтах. Данные представлены в таблице 1.

Полученные данные свидетельствуют об увеличении при патологических состояниях обусловленных использованием металлосодеждающими зубными протезами электрических потенциалов жевательных мышц в покое и значительном снижении потенциалов мышц в момент максимального напряжения. Для выявления роли дисфункций жевательных мышц в возникновении данных проявлений изучали симметрию сокращений указанных мышц (табл. 2). В нашем исследовании установлено, что при данных патологических состояниях отмечается нарушение симметрии сокращение одноименных мышц правой и левой стороны. Наиболее выраженной асимметрия обнаружена в работе жевательных мышц (67% пациентов), наименее выраженной в височных мышцах (31% пациентов)

Таблица 1

	Контрольная группа		Патологические состояния обусловлены использованием МЗП	
	Электрический потенциал в состоянии покоя	Электрический потенциал в состоянии напряжения	Электрический потенциал в состоянии покоя	Электрический потенциал в состоянии напряжения
Жевательная мышца				
Правая	1,8±0,12	100±1,4	3,7±0,9	77±2,1
Левая	1,5±0,21	98±1,23	3,9±1,1	75±1,9
Височная мышца				
Правая	1,6 ±0,8	80±2,1	3,6±0,9	55±1,34
Левая	1,9±0,7	82±2,1	4,1±0,8	57±1,2

Таблица 2. Характеристика симметрии сокращений жевательных мышц

	Симметричность 0–50%	Симметричность 50–90%	Симметричность 90–100%
Жевательная мышца	29 (67%)	12 (28%)	2 (5%)
Височная мышца	9 (21%)	31 (72%)	3 (7%)



Однако, по данным литературных источников и анализа электромиограммы пациентов с интактными зубными рядами автором [7] можно сделать вывод, что полученные электромиографические показатели достаточно индивидуальны.

Поэтому, по мнению многих исследователей, интерпретацию полученных электромиограмм необходимо проводить с учетом индивидуальных особенностей зубочелюстной аппарата пациентов, а именно: вида прикуса, состояния окклюзионной поверхности, наличия терапевтических и ортопедических реставраций, срока потери зубов, психоэмоционального состояния и проч.

Исследование состояния окклюзионных взаимоотношений:

Для оценки окклюзионной составляющей стоматологического статуса пациентов нашего исследования мы использовали аппарат для компьютерного анализа окклюзии T-Scan III. Компьютерный анализ окклюзии позволил нам объективно оценить данные окклюзий и их интерференций у пациентов с патологическими состояниями обусловленными использованием металлосодержащими зубными протезами без зависимости состояния зубных рядов и проведенного ранее стоматологического лечения.

При исследовании определяли следующие показатели окклюзии: наличие супраконтактов на зубах и ортопедических конструкциях; направление траектории суммарного вектора окклюзионной нагрузки; баланс окклюзии.

Исследование проводилось всем пациентам основной группы и несмотря на то, что у многих пациентов жалобы связанные с окклюзионными нарушениями отсутствовали после нашего анализа на аппарате T-Scan III мы находили те или иные окклюзионные отклонения.

В ходе нашей работы у 100% пациентов исследуемой группы имелись супраконтакты как на зубах, так и на ортопедических конструкциях.

Таким образом, у всех пациентов с состояниями обусловленными использованием металлосодержащими зубными протезами были обнаружены преждевременные контакты. В 41% отмечались супраконтакты на естественных зубах в переднем отделе ротовой полости, в 36% — в боковом. У лиц запротезированных штамповано-паяными конструкциями супраконтакты отмечались в переднем отделе у 44% и в боковом в 39% случаев. У пациентов, которые были запротезированы металлокерамическими ортопедическими конструкциями, преждевременные контакты отмечались чаще

Таблица 3. Характер окклюзионных нарушений у пациентов исследуемой группы (количество случаев)

	Локализация супраконтактов		Всего
	Передний отдел	Боковой отдел	
Природные зубы	54	43	97
Штамповано-паяные конструкции	115	154	269
Металлокерамические конструкции	21	23	44
Металлопластмассовые конструкции	39	45	84

всего — 46% пациентов, с металлопластмассовыми конструкциями в боковой области — 33%. В нашем исследовании у пациентов с металлокерамическими протезами отмечалось наименьшее количество преждевременных контактов — 8% во фронтальном участке и 9% в боковой области.

Также для более объективной картины состояния окклюзий них нарушений нами была проведена оценка траектории суммарного вектора окклюзионной нагрузки у пациентов исследуемой группы. В ходе исследования были получены следующие данные.

Характеристика направления траектории суммарного вектора окклюзионной нагрузки

Траектория суммарного вектора окклюзионной нагрузки у 12 пациентов (27,9%) имела недопустимы латеральные отклонения от центра при сохранении правильного направления от фронтальной группы зубов в дистальных отделах. В 3 (7%) пациентов отмечена горизонтальная траектория суммарного вектора с медиальным отклонением (5 человек, 11,62%) и с дистальным отклонением (6 человек, 2,5%). В 5 обследованных отмечалась реверсивным траектория суммарного вектора окклюзионной нагрузки явлением латерального отклонения. (табл. 4).

Среди показателей оценки окклюзионных взаимоотношений одним из важных является сбалансированность

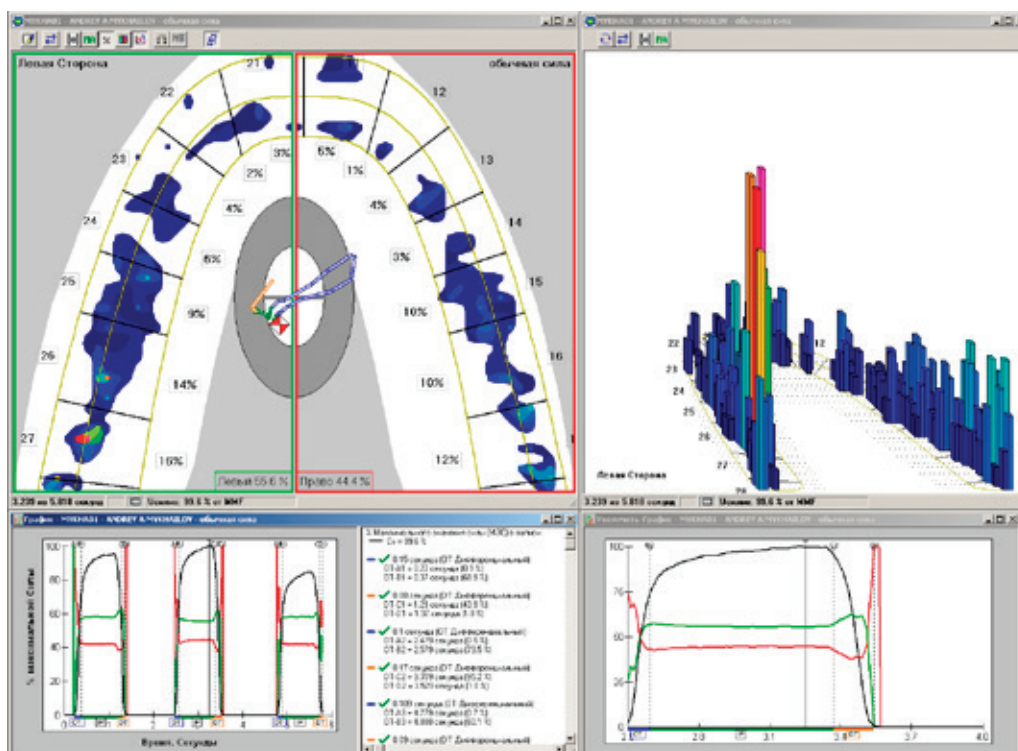


Таблица 4

Характеристика направления траектории суммарного вектора окклюзионной нагрузки		Количество пациентов
Сверху-вниз	С отклонением вправо	3 (7%)
	С отклонением влево	6 (13,95%)
Слева направо	С отклонением в передних зубов	12 (27,9%)
	С отклонением в жевательных зубов	9 (20,93%)
Справа налево	С отклонением в передних зубов	3 (7%)
	С отклонением в жевательных зубов	5 (11,62%)
Снизу-вверх	С отклонением вправо	2 (4,65%)
	С отклонением влево	3 (7%)
Всего		43

Таблица 5. Баланс между правой и левой сторонами

Баланс	50%-50%	40%-60%	30%-70%	20%-80%	10%-90%	Всего
	3	11	14	9	6	43

между правой и левой сторонами. В нашем исследовании сбалансированность между правой и левой сторонами 50% / 50% отмечалась лишь у 3 пациентов (7%), однако точка суммарного вектора при этом находилась вне допустимых значений в передне-заднем направлении ближе к фронтальному отделу. Таблица 5

Большая часть пациентов — 26 человек (60,46%) характеризовалась превалированием контактов во фронтальном участке зубного ряда, связанного с дистальными дефектами верхней или нижней челюсти, старыми, изношенными несъемными конструкциями с разрушенной окклюзионной поверхностью. Это может указывать на имеющиеся функциональные нарушения в ВНЧС и мышечной системе челюстно-лицевой области. В 11 пациента (25,58%) был смешанный тип смыкания зубного ряда.

Дистальный тип смыкания наблюдался у 6 человек (13,95%), что связано либо с фронтальной дефектом зубного ряда, или с патологией прикуса либо не функциональной анатомией окклюзионной поверхности ортопедических конструкций. Отсутствие тяжелых проявлений патологических состояний обусловленных использованием металлосодержащими зубными протезами у пациентов с дистальным типом смыкания можно связать с наличием дистальной опоры, которая препятствует компрессионным изменениям в височно-нижнечелюстном суставе.

Таким образом, полученные и проанализированные данные компьютерного анализа окклюзий них взаимоотношений с помощью T-scan III позволяет утверждать, что у всех пациентов исследуемой группы имеют место окклюзионные нарушения.

Литература:

1. Марков, Б. П. Клинические проявления непереносимости металлических зубных протезов / Б. П. Марков, Ю. А. Джирков, Е. П. Пустовал // Проблемы нейростоматологии и стоматологии. — 1997. — № 1. — с. 55–59.
2. Умарова, С. Э. Клинико-лабораторная оценка адаптационных процессов у пациентов с цельнолитыми несъемными зубными протезами: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / С. Э. Умарова. — М., 2000. — 23 с
3. Волинець, В. М. Клініко-лабораторні показники непереносимості до сплавів металів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.01.22 «Стоматологія» / В. М. Волинець. — К., 1996. — 17 с.
4. Александров, А. А. Влияние термической обработки на прочностные характеристики несъемных зубных протезов, изготовленных из сплавов золота / А. А. Александров // Комплексное лечение и профилактика стоматологических заболеваний: материалы 7-го съезда стоматологов УССР. — К., 1989. — с. 199–200.
5. Нідзельський, М. Я. Зв'язок між вегетативними реакціями організму і адаптацією хворих до стоматологічних протезів / М. Я. Нідзельський // Актуальные проблемы ортопедической стоматологии. — Львів, 1996. — с. 55–56.
6. Адаптационные реакции зубочелюстной системы пациентов при протезировании (биохимические и иммунологические аспекты) / А. И. Воложин, А. Б. Денисов, И. Ю. Лебеденко [и др.] // Рос. стоматол. журнал. — 2004. — № 1. — с. 4–9
7. Weijnen, F. G. Maximal bite force and surface EMG in patients with myasthenia gravis / F. G. Weijnen // Muscle & Nerve. — 2000. — Vol. 23. — P. 1694–1699.
8. Набиев, Н. В., Климова Т. В., Персии Л. С., Панкратова НВ. Электромиография — современный метод диагностики функционального состояния-мышц челюстно-лицевой области // Ортодонтия. — 2009. — № 2 (46).
9. Климова, Т. В., Набиев Н. В., Старов К. Г., Панкратова Н. В., Персии Л. С. Возрастные закономерности скорости движения нижней челюсти // Материалы конференции молодых ученых, посвященной 80-летию РМАПО. — 2010. — с. 89–91.
10. Набиев, Н. В., Климова Т. В., Старов К. Г. Определение миодинамического равновесия мышц челюстно-лицевой области у детей с физиологической окклюзией зубных рядов // Материалы конференции молодых ученых, посвященной 80-летию РМАПО. — 2010. — с. 85–87.
11. Набиев, Н. В., Климова Т. В., Персии Л. С. Европейский съезд ортодонтот, Стамбул, 2011 // Материалы 87-го Конгресса Ортодонтот Европы. — 2011. — № 178. — с. 145–146.
12. Климова, Т. В., Набиев Н. В., Персии Л. С. Европейский съезд ортодонтот, Стамбул, 2011 // Материалы 87-го Конгресса Ортодонтот Европы. — 2011. — № 177. — с. 145.
13. Abramovich, K. TMJ arthrography without fluoroscopy // Oral Pathos. — 2003. Vol. 65. — № 4. — P.387–395
14. Kerstein, R. B., Wilkerson D. W. Locating the centric relation prematurity with a computerized occlusal analysis system // Compend. Contin. Educ. Dent. — 2001. Vol. 22 (6). — P. 525–528.
15. Kerstein, R. B. Current applications of computerized occlusal analysis in dental medicine // Gen. Dent. 2001. — Vol. 49 (5). — P. 521–530.
16. Kerstein, R. B., Grundset K. Obtaining bilateral simultaneous occlusal contacts with computer analyzed and guided occlusal adjustments // Quintessence Int. 2001. — Vol. 32. — P. 7–18.

17. Bogette, F., Maina G., Ferre G. Psychiatric comorbidity in patients with burning mouth syndrome // Psychosom. Med. 1998. — Vol. 60, № 3. — P. 378–385.
18. Buchanan, J., Zakrzewska J. Burning mouth syndrome // Clin. Evid. 2004. — Dec; (12). — P. 1899–1905.
19. Buchanan, J., Zakrzewska J. Burning mouth syndrome // Clin. Evid. 2008. Mar. 14. — P. 1685–1690.

Организация санитарной очистки населенных мест г. Ташкента

Шеркузиева Гузаль Фахритдиновна, кандидат медицинских наук, доцент;
Акромов Давлат Ароббоевич, кандидат медицинских наук, старший преподаватель;
Юсупхужаева Азиза Маждовна, старший преподаватель
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Для эффективной организации санитарной очистки населенных мест города Ташкента необходимо дополнительное количество специально оснащенных мусоросборных площадок и мусоросборных контейнеров.

Ключевые слова: санитарная очистка населенных мест, твердые бытовые отходы, средняя норма накопления твердых бытовых отходов, загрязнение почвы, полигон, контейнер, мусоросборные площадки, население, утилизация.

The organization of sanitary cleaning of the occupied places city of Tashkent

Sherkuzieva G. F., Akramov D. A., Yusuphodjaeva A. M.
Tashkent medical academy, Tashkent

The effective organization of sanitary cleaning of the occupied places of the city of Tashkent requires additional quantity of special garbage the collecting platforms and garbage of collective containers.

Key words: sanitary cleaning of the occupied places, municipal solid waste, average norm of accumulation of municipal solid waste, pollution of the soil, the ground, the container, garbage the collecting platforms, the population, utilization.

Тысячи и более гектаров земли страдают от эрозии, кислотных дождей, неправильной обработки и токсичных отходов. Сама проблема загрязнения и деградации почв была актуальна всегда. Сейчас к сказанному можно ещё добавить, что в наше время антропогенное влияние сильно сказывается на природе, а почва является для нас одним из главных источников пищи и одежды, не говоря уже о том, что мы по ней ходим, и всегда будем находиться в тесном контакте с ней.

В населенных местах твердые бытовые отходы образуются непрерывно и накапливаются в больших количествах. Так, в конце XX века в странах ЕЭС образовалось почти 150 млн. тонн бытовых отходов, при этом ежегодно их масса увеличивается на 0,5%. В крупных городах средняя норма накопления твердых бытовых отходов составляет от 1 до 1,5 м³ в год на одного жителя [3, 6]. Проблема твердых бытовых отходов как источника антропогенного загрязнения почвы приобрела сегодня чрезвычайную актуальность. С твердыми бытовыми отходами в почву попадают большое количество органических веществ, микроорганизмов, яиц гельминтов.

В 80-х годах прошлого столетия в столице сложилась неблагоприятная обстановка в сфере управления твердыми бытовыми отходами. Устаревшая техника с малой

грузоподъемностью не справлялась с нагрузками. Ташкенту требовалось 900 специальных автомашин малого класса, фактически имелось 579, из них на линию вышло менее 50 процентов. Не хватало контейнеров для сбора бытовых отходов. В результате в жилом секторе отходы вывозились один раз в 5–10 дней.

Для исправления ситуации на основании постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 3 августа 2000 года за счет кредитных средств Мирового и Европейского банков реконструкции и развития был реализован инвестиционный проект на 56,3 млн. долларов «Усовершенствование системы санитарной очистки в городе Ташкенте»

[4, 5].

Поэтому, целью настоящего исследования явилась гигиеническая оценка организации сбора, хранения, удаления и обеззараживания твердых бытовых отходов города Ташкента и разработка мер профилактики санитарной охраны почвы от загрязнения.

Материалы и методы исследования

В связи с этим нами были изучены вопросы санитарной очистки города Ташкента. Управление от-

ходами осуществляется в соответствии с Законом Республики Узбекистан «Об отходах» (2002 г.) и нормативно-методическими документами (санитарных правил и норм). По данным Центра Государственного санитарно-эпидемиологического надзора Республики Узбекистана ежегодное образование твердых бытовых отходов (ТБО) в республике превышает 30 млн. м³ [1]. До недавнего времени на свалки отправлялся весь объем образующихся отходов, сейчас же отдельные компоненты (бумага, металл, пластик и др.) отбираются на местах сбора или у источников их образования и сдаются в пунктах их приёма, откуда затем направляются на переработку.

Результаты и обсуждение

Решением Хакима города Ташкента от 7 июля 2012 года «О дополнительных мерах по улучшению санитарно-эпидемиологической обстановки и обеспечению чистоты в города Ташкента» утверждены правила сбора, хранения, утилизации и вывоза бытового мусора в организованном порядке [2].

Согласно вышеупомянутым правилам юридические и физические лица должны складировать отходы в специальные пакеты по следующим видам:

— пакет для пластмассовых отходов (синего цвета) — в этот пакет собираются различные отходы изделий и посуде из пластмассы, в том числе, консервные банки (не содержащие железа) и др.;

— пакет для бумажных отходов (белого цвета) — в этот пакет собирают бумагу, картон и другие, в том числе, старые газеты и журналы;

— пакет для биоотходов (жёлтого цвета) — в этот пакет собирают отходы продукты питания, в том числе, разные очистки овощей и фруктов;

— пакет для других отходов (чёрного цвета) — в этот пакет собираются бытовые отходы, не вошедшие в перечень 1, 2 и 3 пунктов [2].

Сбор использованных разных ламп осуществляется, таким образом, чтобы не произошло попадание ртути в воздух, водные источники, почву и продукты питания, поэтому их складировать в специальную тару и выбрасываются в определенные для таких изделий места.

Виновные лица, не соблюдающие требований Закона Республики Узбекистан «Об отходах» и настоящих правил, а также не выполняющие возложенные на них обязанности, связанных с отходами, несут ответственность в соответствии с установленным законодательством порядке [1].

Согласно решению Хакима г.Ташкента основная масса ТБО города Ташкента вывозится на специально организованные полигоны, расположенные за чертой города.

При изучении вопросов санитарной очистки города Ташкента по данным Центра Государственного санитарно-эпидемиологического надзора Республики Узбекистана установлено, что количество образующихся ТБО и наличие мусорных площадок различно. Нами с учетом численности населения были проанализированы полученные данные по районам города Ташкента, которые позволили выявить следующую закономерность (табл. 1).

Полученные данные позволили сделать вывод, что в наиболее густонаселенных районах города Ташкента — в Алмазарском, Бектемирском и Шайхонтахурском районах — количество мусоросборных площадок и мусоросборных контейнеров недостаточно.

В остальных районах г.Ташкента обстановка более благоприятная, и население этих районов в достаточной степени обеспечено мусоросборными площадками и контейнерами.

В целом в городе Ташкенте количество населения составляет 2.381.300 человек, при этом количество твердых бытовых отходов в сутки образуется 2.347 тонн, количество мусоросборных площадок — 964, а количество мусоросборных контейнеров составляет 4.433. Количество специального автотранспорта в имеющемся парке

Таблица 1. Мониторинг обеспечения населения г. Ташкента (по районам) мусоросборными площадками и мусоросборными контейнерами с учетом количества образующихся ТБО за год

Районы г. Ташкента	Численность населения	Количество образующихся ТБО за год (в тоннах)	Количество мусоросборных площадок	Количество мусоросборных контейнеров
Алмазарский	331.100	332	72	200
Юнусабадский	311.500	312	114	446
Бектемирский	300.100	310	39	179
Шайхонтахурской	307.200	308	72	265
Мирзо Улугбекский	259.200	260	154	462
Учтепинский	249.900	250	87	385
Яшнабадский	217.800	218	114	668
Сергелинский	162.200	163	162	881
Мирабадский	128.000	128	68	177
Яккасарайский	115.000	116	82	770

машин предприятий по санитарной очистке достаточно, но в большинстве случаев требует ремонта. Сбор бытовых отходов от населения осуществляется, в основном, на неуправляемых мусоросборных площадках. Мусоросборные площадки оснащены мусоросборными контейнерами только в Ташкенте и областных центрах, что является проблемой и для других регионов республики.

Выводы

Таким образом, для эффективной организации санитарной очистки населенных мест города Ташкента необходимо дополнительное количество специально оснащенных мусоросборных площадок и мусоросборных контейнеров.

Литература:

1. Закон Республики Узбекистан «Об отходах», 2002 г.
2. Решения Хакима города Ташкента от 7 июля 2012 года «О дополнительных мерах по улучшению санитарно-эпидемиологической обстановки и обеспечению чистоты в города Ташкента».
3. Журкович, В. В., Сергеева В. Г., Язев А. В. и др. Комплексная система сбора и транспортировки твердых бытовых отходов в Санкт-Петербурге // Материалы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. — М., 2001. — Том 1. — с. 591–595.
4. Искандарова, Ш. Т. «Актуальные гигиенические проблемы охраны почвы от загрязнения в специфических условиях Узбекистана». — Т., 2000. — 146 с.
5. Искандарова, Ш. Т. Основные принципы организации санитарного контроля за системами очистки городов Узбекистана // Материалы научно-практической конференции «Охрана окружающей среды и здоровье человека». — Т., 2003. — с. 21.
6. Худолей, В. В. Экологические аспекты утилизации отходов // Доклады семинара «Экологические аспекты переработки отходов большого города». — СПб., 2001. — с. 32–41.

Оценка условий труда работников при сборе твердых бытовых отходов

Юлбарисова Фозила Абдужалиловна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель;
Бабаджанов Максад Абдурахманович, ассистент;
Матмуратов Инъомжон Аминбоевич, магистр, ассистент
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Условия труда работников производственного объединения «Махсустрас» г. Ташкента согласно «Гигиенической классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» СанПиН РУз № 0141–03 могут быть охарактеризованы как «вредные» с интенсивностью производственных факторов, тяжестью и напряженностью трудового процесса в диапазоне от первой до второй степени третьего класса условий труда с учетом уровней вредных производственных факторов трудового процесса, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающих.

Ключевые слова: санитарная очистка населенных мест, охрана труда, твердые бытовые отходы, рабочие, условия труда, вредные и опасные факторы, тяжесть и напряженность трудового процесса.

Assessment of working conditions of workers when collecting municipal solid waste

Yulbarisova F. A., Babadjanov M. A., Matmuratov I. A.
Tashkent medical academy (Uzbekistan)

Working conditions of employees of «Makhsustrans» production association of Tashkent according to «Hygienic classification of working conditions by indicators of harm and danger of factors of the production environment, weight and intensity of labor process» the Sanitary regulations and norms of RUz No. 0141–03 can be characterized as «harmful» with intensity of production factors, weight and intensity of labor process in the range from first to the second degree of the third class of working conditions taking into account the levels of the harmful production factors of labor process exceeding hygienic standards and making an adverse effect on an organism of the working.

Key words: *sanitary cleaning of the occupied places, labor protection, municipal solid waste, workers, working conditions, harmful and dangerous factors, weight and intensity of labor process.*

На сегодняшний день удаление и обезвреживание твердых бытовых отходов (ТБО) остается одной из наиболее актуальных проблем экологии, гигиены и санитарного благополучия города [1,3]. Очистка населённых мест — мероприятия по сбору, удалению, обезвреживанию и утилизации отходов. В процессе жизнедеятельности человека образуется большое количество различных отходов: твердые и жидкие выделения людей и животных, кухонно-хозяйственные воды и мусор, банно-прачечные, промышленные воды, пыль и сметаемый мусор с улиц и дворов, отбросы лечебных и ветеринарных учреждений и пр.

В отбросах находится большое количество микроорганизмов, а также яйца гельминтов и мух. В больших скоплениях мусора могут расселяться грызуны. В промышленных отходах находятся токсические и радиоактивные вещества. При плохой, несвоевременной уборке отбросы загрязняют и заражают воздух, воду, почву, растительность, жилища и общественные здания, резко ухудшая санитарное состояние населенного места. Отбросы и нечистоты, загрязняя воду и почву, могут вызвать инфекционные заболевания. Поэтому гигиеническое значение очистки населённых мест очень велико. Промышленные и радиоактивные отходы выделены из общей системы и очистка от них осуществляется силами самих промышленных предприятий. Сбор и удаление мусора из домовладений осуществляется органами коммунального хозяйства. Существует три вида планово-регулярной очистки [2, 4, 6]. Контейнерная — когда мусор забирается вместе с мусоросборником (контейнером) специальными машинами, а на его место ставится пустой контейнер.

Сбор мусора проводится в местах его образования в мусоросборники, имеющие плотные крышки и удобные для очистки, рассчитанные на одно-пятисуточное накопление мусора. Устанавливаются мусоросборники на специально оборудованных бетонированных или асфальтированных площадках, на расстоянии не ближе 20 м и не далее 100 м от окон жилых помещений, детплощадок и мест отдыха трудящихся. Мусор должен вывозиться не реже чем раз в три дня, пищевые отходы ежедневно. Удаление мусора осуществляется специальным транспортом. Расчет количества транспорта для удаления мусора и мусоросборников производится согласно расчету накопления мусора. В среднем на одного жителя в год рассчитывается 0,5 м³ твердых отходов.

Система сбора и переработки отходов должна опираться на принцип максимального ограничения влияния отходов на окружающую среду. Для этого необходимо обеспечить регулярный и бесперебойный вывоз всех образующихся от населения и предприятий инфраструктуры ТБО на организованные и безопасные места пере-

работки и утилизации. В качестве основных технических элементов системы обращения с твердыми бытовыми отходами можно рассмотреть следующие подсистемы: сбор и промежуточное складирование, вывоз, переработка ТБО и захоронение не утилизируемых фракций.

Учитывая все вышесказанное, исследования по изучению условий труда работников в условиях жаркого климата на различных этапах очистки твердых бытовых отходов ранее не проводились [5]. Таким образом, целью нашего исследования послужила оценка условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса работников объединения «Махсустрас» г. Ташкента при первом этапе обезвреживания (сборе и хранении) твердых бытовых отходов.

Материалы и методы исследования

Нами согласно поставленной цели исследований для определения класса условий труда были изучены условия труда у водителей и грузчиков специализированных машин производственного объединения «Махсустрас» («Спецтранс») г. Ташкента. Учитывая основные вредные и опасные факторы производственной среды, были измерены уровни шума шумомером RFT-1 и полученные данные сравнивали в соответствии СанПиН РУз № 0120—01 «Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах». Изучение загазованности воздуха определялось с помощью электроаспиратора и данные сравнивали СанПиН РУз № 0294—11 «Гигиенические нормативы предельно-допустимых концентраций (ПДК) в воздухе рабочей зоны». Микроклиматические показатели измерены психрометром и анемометром, полученные данные измерений сравнивали в соответствии с СанПиН РУз № 0203—06 «Санитарные нормы микроклимата производственных помещений». Общая оценка условий труда по классам с учетом степени вредности и опасности неблагоприятных факторов проводилась в соответствии СанПиН РУз № 0141—03 «Гигиеническая классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса».

Полученные результаты гигиенических исследований позволят в дальнейшем разработать комплекс оздоровительных мер по оптимизации условий труда и сохранению здоровья водителей и грузчиков специализированных машин производственного объединения «Махсустрас» г. Ташкента.

В г. Ташкенте организованная система сбора ТБО зависит от расстояния населенного пункта до объекта переработки, вида жилого фонда (высотная или малоэтажная

застройка), планировки (ширина проездов, наличие площадей для разворота техники и т.п.), принятой стратегии обращения с отходами, климатических условий, принятой технологии сбора, применяемой техники для вывоза отходов, наличия ограничений по габаритам и весу транспорта для вывоза отходов. Так, основными вариантами реализации сбора отходов являются: сбор в контейнеры малой емкости (до 3 куб. м). Современный и надежный контейнерный парк, позволяющий собирать ТБО, является наряду с мусороуборочной техникой основой для эффективного сбора и транспортировки ТБО к местам их дальнейшей обработки (перегрузки, сортировки, утилизации). Число контейнеров должно определяться исходя из сложившейся ситуации и экономической целесообразности. Достоинства данной схемы: возможность использования при внедрении раздельного сбора; удобство использования для отходообразователей (есть возможность разместить отходы на площадке в любое время); достаточно низкие удельные затраты на транспортировку (маршрут может быть легко оптимизирован). Схема с использованием контейнерных площадок, рассчитанных на сбор отходов от большого числа поставщиков, подходит для сбора отходов от объектов инфраструктуры и благоустроенного жилого фонда.

Варианты системы вывоза ТБО: прямой вывоз собирающими мусоровозами и двухэтапный вывоз с промежуточной перегрузкой на станции. Прямой вывоз с применением собирающих мусоровозов. Прямой вывоз отходов собирающими мусоровозами (с объемом кузова 12–18 куб. м) применим только в том случае, если расстояние до объекта захоронения не более 15–17 км, в противном случае их использование становится экономически нецелесообразным. Мусоровозы с задней загрузкой позволяют: обслуживать контейнеры различной конфигурации (от 0,1 до 2 куб. м); минимизировать затраты на загрузку отходов (меньшая высота подъема контейнера); обеспечить более комфортные условия труда для работников, обслуживающих спецтехнику; уменьшить количество просыпающихся отходов. Подбор транспорта для вывоза отходов во многом определяется принятой системой сбора. Вывоз отходов с контейнерных площадок осуществляется собирающими мусоровозами. По способу загрузки ТБО из контейнера собирающие мусоровозы делятся на две группы: (1) мусоровозы задней загрузки; (2) мусоровозы боковой загрузки. Для обслуживания описанного выше контейнерного парка для сбора ТБО с помощью «евроконтейнеров» или контейнеров типа ГМТ (60–240 л) оптимальным является использование мусоровозов с задней загрузкой, например, типа «ротопресс» или «вариопресс».

Основные преимущества технологии задней загрузки: коэффициент уплотнения мусора в мусоровозах с задней загрузкой достигает 5, в то время как в мусоровозах с боковой загрузкой этот коэффициент не превышает 1,5–2, поэтому при одном и том же объеме мусоросборника при применении соответствующего шасси грузоподъемность

мусоровоза увеличивается в 2,5–3 раза, что позволяет пропорционально сократить требуемый парк спецтехники; технология задней загрузки позволяет решать экологические проблемы за счет исключения просыпания мусора при загрузке контейнера, так как загрузка осуществляется в габаритах мусороприемника, а не через небольшую воронку на крыше мусоросборника, как при боковой загрузке; работа с механизмом опрокидывания на мусоровозах с задней загрузкой значительно безопасней для оператора машины, так как подъем контейнера осуществляется на высоту 1,5–1,8 м от земли, а не на 2,5–4 м, как при боковой загрузке; при задней загрузке твердыми бытовыми отходами мусоровоз может загружаться и вручную, и фронтальным погрузчиком, что исключено при боковой погрузке.

При сборе и ТБО основными профессиональными группами рабочих являются водители машин и грузчики, сопровождающие машину в течение всего маршрута. В работе водителей и грузчиков специализированных машин производственного объединения «Махсустранс» наиболее неблагоприятным моментом являются физические (микроклимат, шум, вибрация и пыль), химические (окись углерода, окись азота, пары бензина и др.) факторы и физическое напряжение.

При гигиенической оценке условий труда по показателям микроклимата класс вредности и опасности условий труда определяли по наиболее выраженному показателю — температуре воздуха. Изучение микроклимата в кабине машин показало, что в летние месяцы года температуры воздуха превышает нормы на $+8^{\circ}\text{C}$ — $+12^{\circ}\text{C}$, что может влиять на снижение работоспособности. Учитывая, что для категории работ средней тяжести, II б, в теплый период года имеется превышение, класс условий труда был отнесен к вредному 3 класса, 2 степени с учетом верхних границ колебаний температуры воздуха (до 36°C).

Оценка условий труда при воздействии производственного шума производилась по степени превышения допустимых уровней, при этом условия труда также характеризуются как вредные, 3 класса, 1 степени с превышением ДУ в среднем до 5 дБА.

При изучении содержания вредных веществ в воздухе кабины изучаемые условия труда работающих относятся к вредным, 3 класса, 1 степени, так как среди имеющихся химических веществ в воздухе рабочей зоны концентрации окиси углерода составляли 30 мг/м^3 при ПДК 20 мг/м^3 .

Учитывая, что трудовая деятельность грузчиков специализированных машин характеризуется значительными физическими нагрузками, нами была проведена оценка тяжести труда по массе поднимаемого и перемещаемого груза вручную, рабочей позе, количеству стереотипных движений и наклонов корпуса за смену, обусловленному технологическим процессом в течение рабочей смены.

Так, труд грузчиков работающих в «Махсустранс» был отнесен по тяжести ко 3 вредному классу (тяжелый труд), 1 степени, который характеризуется массой поднимаемого и перемещаемого груза вручную для мужчин

(более 30 кг), физической динамической нагрузкой с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса (более 5000 за смену), периодическое нахождение в вынужденной рабочей позе (до 50% рабочего времени) с наклоном корпуса до 200 раз за смену.

Также была изучена напряженность трудового процесса водителей специализированных машин, которая была отнесена к 3 классу, напряженному труду 2 степени, обусловленная длительностью сосредоточенного наблюдения (до 75% рабочего времени), числом производственных объектов одновременного наблюдения 9–15, степенью ответственности, которые могут привести к дорожно-транспортным происшествиям, режимом работы с регламентированными перерывами, по недостаточными по продолжительности.

Выводы

Таким образом, условия труда работников производственного объединения «Махсустрас» г. Ташкента согласно «Гигиенической классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» СанПиН РУз № 0141–03 могут быть охарактеризованы как «вредные» с интенсивностью производственных факторов, тяжестью и напряженностью трудового процесса в диапазоне от первой до второй степени третьего класса условий труда с учетом уровней вредных производственных факторов трудового процесса, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающих.

Литература:

1. Венцюлис, Л. С., Скорик Ю. И. Теория и практика обращения с отходами в современном мире // Экологические аспекты переработки отходов большого города. — СПб., 2001. — с. 15–31.
2. Гильденскиольд, Р. С., Кирьянова И. С., Русаков Н. В. Гигиенические аспекты обращения с отходами // Материалы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. — М., 2001. — Том 1. — с. 383–385.
3. Журкович, В. В., Сергеева В. Г., Язев А. В. и др. Комплексная система сбора и транспортировки твердых бытовых отходов в Санкт-Петербурге // Материалы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. — М., 2001. — Том 1. — с. 591–595.
4. Систер, В. Г., Мирный А. Н., Скворцов Л. С. и др. Твердые бытовые отходы (сбор, транспорт и обезвреживание): Справочник. — М.: Изд-во Акад. коммун. хозяйства им. К. Д. Памфилова, 2001. — 319 с.
5. Топанов, И. О. Гигиеническая характеристика условий труда при переработке твердых бытовых отходов: автореф. дис. канд. мед. наук // СПб. гос. мед. акад. — СПб., 2004. — 22 с.
6. Федоров, М. П., Негуляева Е. Ю. Экологическая безопасность при обращении с отходами // Материалы IV международной конференции «Акватерра». — СПб., 2001. — с. 176.

ГЕОЛОГИЯ

The problem of exploration petroleum

Мезина Елена Владимировна, старший преподаватель;

Эрдниев Виктор Васильевич, студент;

Коваль Иван Сергеевич, студент

Астраханский государственный технический университет

The logistics problems of supporting exploration and exploratory drilling in remote locations of the world have been well publicized recently. The problem being recognized more frequently and requiring particular attention during development of the Prudhoe Bay field since 1975 is that remote-location logistics do not end with exploration and drilling. Installation of production facilities poses problems that are just as production facilities poses problems that are just as intricate, potentially expensive, and difficult to solve. This has occurred offshore as discoveries are made in deeper and rougher water; the frontier arctic areas also are prime examples of where logistics problems are being encountered onshore.

Petroleum geology is general geology with a specific aim, and all these things apply to petroleum geology. The petroleum geologist's work also has its descriptive and interpretive aspects, but the emphasis tends to linger on the descriptive because the goal of petroleum geology is a deterministic model of the area under study — ultimately, the oil or gas field. To achieve this goal, the specialists of petroleum geology tend to work in teams (which also broadens their minds). Petroleum geologists, whatever their speciality, tend to become either

exploration geologists or development geologists.

The difference is not only a matter of scale, but also of outlook that can be so different that there is danger of the one not understanding the other properly. Petroleum exploration, in its simplest terms, consists of studying large regions that do or could contain petroleum, identifying progressively smaller areas of progressively greater interest in these until a prospect worth drilling has been identified, and discovering oil or gas in one or more of these. The development geologist starts with the discovery well and a detailed seismic survey, and locates appraisal wells to assess the size and nature of the accumulation or accumulations. If petroleum is found to be in commercially viable quantities, the development geologist seeks to obtain an accurate model of the accumulation on maps and cross-sections that can be used for estimating

the able reserves and the siting of development wells that will produce these reserves as efficiently as possible.

The exploration geologist is concerned with regional geology deduced from surface outcrop, geophysical surveys, and the results of any boreholes drilled in the area. In spite of the enormous advances in geophysical techniques, the stratigraphy of the area may only be determinable in a rather general sense. The development geologist, on the other hand, is concerned with the detailed stratigraphic sequence, and its structure, over a relatively small area. Yet this detailed stratigraphic sequence is not obtained from a study of the rocks themselves, but rather from the electrical and other geophysical responses obtained in the boreholes.

It is commonly said that the petroleum geologist has the advantage of working without financial restraint. This is rarely, if ever, true. It is true that many areas are investigated using several disciplines, some of which (geophysics, drilling) are very expensive to apply, but all will be operating under some financial restraint. It is not so often said, but is nevertheless true, that most petroleum geological work has a time constraint (which is also a financial constraint) and so the conclusions may be based on inadequate data. Much of this work is carried out in parts of the world that would otherwise have waited decades for investigation, and it is carried out with

time limitations. The danger of false inference is always present. When such work finds its way into print, the conclusions are likely to be accepted by geologists with no local knowledge. There are also competitive restraints. It would be invidious to mention specific published articles, but we have all experienced the frustration of papers that give formation names but no lithologies, the stratigraphy of the petroleum-bearing part of the sequence but not of those overlying and underlying it.

The study of petroleum geology centres logically around the three main processes — petroleum generation, migration, and accumulation. However, the emphasis is placed in the reverse order. Entrapment is the heart of the industry. It

is observable, definable and measurable. The experience of the industry is that petroleum occurs more commonly and in larger quantities in sedimentary basins than in areas of thin and incomplete sedimentary sequences; more commonly and in rather larger quantities in rocks of Mesozoic and Tertiary ages than in older or younger rocks; and more commonly in anticlinal traps than in other types of trap. Experience

also indicates that petroleum is found more cheaply in sedimentary basins where petroleum has been found before, and in areas where petroleum has been found before.

Oil begins with the bodies of single-celled aquatic organisms. The ancestors of today's blue-green algae, plankton, and the very delicate, highly symmetrical diatoms, for example, are all thought to have contributed to the formation of today's oil. Other determining factors are the chemistry of the water in which these organisms lived and died and their relative numbers. All oil deposits require millions of years to form. They are, therefore, from the point of view of humanity, irreplaceable. The oil-forming process begins when the bodies of these minute

and ancient creatures are entombed in clays or other very fine sediments. The formation of this matrix of organic matter and clay is the first step in the formation of oil. Protected by the clay, the organic matter is slowly transformed into a material called kerogen. Meanwhile, the twin process of erosion and deposition continues to rework the landscape above the kerogen deposits, changing the distance to the surface of the clay-kerogen matrix. If erosion predominates

and the kerogen is exposed to the atmosphere, no oil is formed, but if deposition predominates, the kerogen will slowly be buried deeper and deeper. Pressures and temperatures increase with

depth, and if the process is continued long enough, the kerogen will experience temperatures and pressures conducive to the formation of oil and natural gas. (Oil and gas formation are generally thought to occur in the region between 2,500 and 16,000 feet [760–4,900 m] beneath Earth's surface. Much deeper and only natural gas will be produced.) These burial and conversion processes require millions of years, and the details of the entire process — the pressures and temperatures actually experienced by the kerogen, for example — further affect the quality of the oil produced.

Migration of petroleum into accumulations is thought of largely in terms of permeability paths. Migration is divided into two stages: primary migration from the source rock to the permeable carrier bed; secondary migration from there to the trap, through one or more carrier beds. Opinions differ widely on the state of petroleum during migration, whether in solution, in colloidal solution, or as a separate phase in water. Petroleum occurs in solution in formation waters; it occurs as emulsions in the production processes; and it occurs as a separate phase in the trap. Each possibility has its merits and its problems.

Migration in aqueous solution has the merit of requiring least work for its transport through the rocks. The problems relate to the quantitative sufficiency of this process in view

of the relatively low solubility of petroleum in water, and the need for some physical or chemical change to be imposed on the solution for the release of petroleum to a separate phase in (or on the way to) the accumulation.

At the other extreme, migration as a separate phase in water has the merit that this is the state found in the accumulation. The problems relate to the mechanical difficulty of transporting petroleum as a separate phase when it is disseminated through the pore spaces with water (and disseminated it must be at some stage between generation and accumulation, because the source

material itself is disseminated). This difficulty is particularly great if primary migration through a fine-grained source rock as a separate phase is postulated. Transport in a colloidal state has the merit that it reduces the difficulties of the alternatives — but it also has a problem relating to the need for an agent to emulsify the petroleum and an agent to de-emulsify it. Combinations of these have also been proposed, of which perhaps the most attractive is transport as a separate phase, with residual petroleum being dissolved in the formation water.

Oil reserves are the amount of technically and economically recoverable oil. Reserves may be for a well, for a reservoir, for a field, for a nation, or for the world. Different classifications of reserves are related to their degree of certainty.

Based on data from OPEC at the beginning of 2013 the highest proved oil reserves including non-conventional oil deposits are in Venezuela (20% of global reserves), Saudi Arabia (18% of global reserves), Canada (13% of global reserves), and Iran (9%).

Because the geology of the subsurface cannot be examined directly, indirect techniques must be used to estimate the size and recoverability of the resource. While new technologies have increased the accuracy of these techniques, significant uncertainties still remain. In general, most early estimates of the reserves of an oil field are conservative and tend to grow with time. This phenomenon is called reserves growth.

All reserve estimates involve uncertainty, depending on the amount of reliable geologic and engineering data available and the interpretation of those data. The relative degree of uncertainty can be expressed by dividing reserves into two principal classifications — »proven« (or «proved») and «unproven» (or «unproved»). Unproven reserves can further be divided into two subcategories — »probable« and «possible» — to indicate the relative degree of uncertainty about their existence. The most commonly accepted definitions of these are based on those approved by the Society of Petroleum Engineers (SPE) and the World Petroleum Council (WPC) in 1997.

Proven reserves are those reserves claimed to have a reasonable certainty (normally at least 90% confidence) of being recoverable under existing economic and political conditions, with existing technology. Industry specialists refer to this as P90 (i.e., having a 90% certainty of being produced). Proven reserves are also known in the industry as 1P.

Proven reserves are further subdivided into «proven developed» (PD) and «proven undeveloped» (PUD). PD reserves are reserves that can be produced with existing wells and perforations, or from additional reservoirs where minimal additional investment (operating expense) is required. PUD reserves require additional capital investment (e.g., drilling new wells) to bring the oil to the surface.

Unproven reserves are based on geological and/or engineering data similar to that used in estimates of proven reserves, but technical, contractual, or regulatory uncertainties preclude such reserves being classified as proven. Unproven reserves may be used internally by oil companies and government agencies for future planning purposes but are not routinely compiled. They are sub-classified as probable and possible.

Probable reserves are attributed to known accumulations and claim a 50% confidence level of recovery. Industry specialists refer to them as «P50» (i.e., having a 50% certainty of being produced). These reserves are also referred to in the industry as «2P» (proven plus probable).

Possible reserves are attributed to known accumulations that have a less likely chance of being recovered than probable reserves. This term is often used for reserves which are claimed to have at least a 10% certainty of being produced («P10»).

Many countries maintain government-controlled oil reserves for both economic and national security reasons. According to the United States Energy Information Administration, approximately 4.1 billion barrels (650,000,000 m³) of oil are held in strategic reserves, of which 1.4 billion is government-controlled (m³=cubic meters). These reserves are generally not counted when computing a nation's oil reserves.

Proved reserves are those quantities of petroleum which, by analysis of geological and engineering data, can be estimated with a high degree of confidence to be commercially recoverable from a given date forward, from known reservoirs and under current economic conditions.

Some statistics on this page are disputed and controversial. Different sources (OPEC, CIA World Factbook, oil companies) give different figures and there are different types of oil, ranging from cheap and easy to recover oils to shale oil or oil sands, which are more expensive and difficult to recover.

For example, in the list below, Australia's total amount of oil does not include the shale oil

Because proven reserves includes oil recoverable under current economic conditions, nations may see large increases in proved reserves when known but previously uneconomic deposits become economic to develop. In this way Canada's proven reserves increased suddenly in 2003 when the oil sands of Alberta were seen to be economically viable. Similarly, Venezuela's proven reserves jumped in the late 2000s when the heavy oil of the Orinoco was judged economic.

A 2008 United States Geological Survey estimates that areas north of the Arctic Circle have 90 billion barrels (1.4×10¹⁰ m³) of undiscovered, technically recoverable oil and 44 billion barrels (7.0×10⁹ m³) of natural gas liquids in 25 geologically defined areas thought to have potential for petroleum. This represented 13% of the expected undiscovered oil in the world. Of the estimated totals, more than half of the undiscovered oil resources were estimated to occur in just three geologic provinces — Arctic Alaska, the Amerasia Basin, and the East Greenland Rift Basins. More than 70% of the mean undiscovered oil resources was estimated to occur in five provinces: Arctic Alaska, Amerasia Basin, East Greenland Rift Basins, East Barents Basins, and West Greenland—East Canada. It was further estimated that approximately 84% of the oil and gas would occur offshore. The USGS did not consider economic factors such as the effects of permanent sea ice or oceanic water depth in its assessment of undiscovered oil and gas resources. This assessment was lower than a 2000 survey, which had included lands south of the Arctic Circle.

Russian waters in the arctic are expected to contain 100 billion tons of oil and gas

In October 2009, the USGS updated the Orinoco tar sands (Venezuela) value to 513 billion barrels (8.16×10¹⁰ m³).

In June 2013 the U.S. Energy Information Administration published a global inventory of estimated recoverable tight oil and tight gas resources in shale formations, «Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States». The inventory is incomplete due to exclusion of tight oil and gas from sources other than shale

Reserves amounts are listed in millions of barrels (MMbbl)

№	Country	Reserves (MMbbl)
1	Venezuela	297,740
2	SaudiArabia	268,350
3	Canada	175,200
4	Iran	157,300
5	Iraq	140,300
6	Kuwait	104,000
7	UAE	97,800
8	Russia	80,000
9	Libya	48,014

such as sandstone or carbonates, formations underlying the large oil fields located in the Middle East and the Caspian region, off shore formations, or about which there is little information. Estimated technically recoverable shale oil resources total 335 to 345 billion barrels.

It seems that despite the call for renewable energy there is continuous increase in the quest for oil and gas. With the

depletion of reserves onshore the search is increasingly being focused on oceans. The pursuit of oil and gas has driven exploration and production offshore into geographically and geologically complex environments such as ultra-deep waters and the Arctic. These difficult conditions increase the potential risk of accidents that may result in serious marine pollution.

Литература:

1. R. E. CHAPMAN Petroleum Geology
2. Basic Petroleum Geology and Log Analysis
3. http://en.wikipedia.org/wiki/Oil_reserves

ЭКОЛОГИЯ

Изменение физиологического статуса организма

Яхшиева Мехринигор Шавкатовна, студент

Джизакский государственный педагогический институт имени А. Кадыри. (Узбекистан)

Экология включает в свои исследования изучение изменения физиологического статуса организма, экосистемы и их структурных составляющих под воздействием тяжелых токсичных металлов.

Ключевые слова: *экоотоксикология, адаптация, окружающая среда, антропогенный фактор, коэволюция, наночастицы.*

Загрязнение окружающей среды предоставило нам уникальную возможность наблюдать эволюцию в действии.

М. Бигон

Лавинообразный рост ярких негативных последствий индустриальной революции проявился особенно отчетливо в середине прошлого столетия. Нарушения природы во многих случаях приобрели неуправляемый и не обратимый характер. Стремительный рост численности населения на планете, экстенсивное вовлечение в эксплуатацию минерально-сырьевых ресурсов и технический прогресс драматическим образом отразились на состоянии окружающей среды. Человечество столкнулось с рядом масштабных антропогенно-индуцированных явлений в региональном и глобальном масштабе, таких как изменение климата, выпадение кислотных осадков, обогащение природных сред металлами, обладающими сильными канцерогенными свойствами и как следствие появление новых токсичных синтезированных веществ [1].

Известно, что техногенные преобразования на планете в последние десятилетия происходят столь стремительно, что сопоставимы с геологическими катастрофами. Несмотря на все усилия человека минимизировать негативные последствия своей жизнедеятельности на планете, человек изменял, изменяет и впредь будет изменять среду обитания в той или иной степени. Одной из актуальных стала задача — разрешить противоречия между техническим прогрессом и необходимостью удовлетворения возрастающих нужд человечества ресурсами для сохранения жизнеобеспечивающей биосферы. До каких пор и пределов мы можем воздействовать на природные объекты без ущерба сохранения их природного, оздоровительного, эстетического, ресурсного и рекреационного потенциалов. Очевидно, развитие цивилизации остановить невозможно. Но также не вызывает сомнения в необходимости гармоничной коэволюции

человечества и биосферы. Логичен вопрос — ноосфера как возможное будущее — это утопия или достижимая цель?

Идея «устойчивого развития» получила большую популярность в современной науке, была подхвачена и тиражирована в последние два десятилетия практически всеми странами. Предлагаемые в научной литературе механизмы, обеспечивающие с одной стороны, экологические требования к сохранению среды обитания, а с другой — экономическое обеспечение устойчивого и разнообразного развития общества.

Учитывая высокую актуальность и практическую значимость экологически обоснованных требований к ограничению загрязнения природных сред, многообразие направлений, по которым ведутся исследования, количество теоретических воззрений на эту проблему может быть достаточно большим. Экоотоксикология как новое междисциплинарное научное направление может взять на себя ключевую роль в создании теоретических основ нормирования загрязнения.

Экология включает в свои исследования изучение воздействия тяжелых токсичных металлов на экосистемы и их структурные составляющие. Геоэкология изучает изменение природных сред, включая распространение и круговорот синтезированных органических веществ или рассеянных человеком металлов с токсичными свойствами. Токсикология ставит задачи по выявлению опасных свойств токсичных веществ, в особенности элементов для живых организмов.

Стремительно возрастающая популярность нанотехнологий неизбежно приведет и рассеиванию в биосфере наночастиц, которые могут также оказывать негативные

воздействия с пролонгированными эффектами для биологических систем, включая отдаленные генотоксичные и геномодифицирующие, последствия. Очевидно, экотоксикология как научное междисциплинарное направление должна играть ключевую роль в понимании круговорота и обогащения природных сред наночастицами и их воздействии на организмы, популяции и экосистемы. В настоящее время большое внимание в исследованиях занимают пролонгированные дозы наноконцентраций многих опасных элементов и синтезированных органических веществ.

По мере развития науки и повышения точности аналитических измерений и определений появляются все больше и больше данных о новых токсичных свойствах тех или иных веществ и тяжелых токсичных элементов в природных средах или их форм. Примером может служить алюминий, который широко распространен в земной коре, но в определенных формах, воздействуя на человека, способен вызывать ряд неврологических заболеваний. В последние годы отмечается рост концентрации таких элементов, как Pt, Rh, Pd, Ga, Ig являющихся результатами широкого развития радио и электронной индустрии, у которых экотоксичные свойства не выяснены до конца.

В последние два десятилетия наука стала накапливать данные о восстановлении экосистем после загрязнения, включая их оживление после токсичного стресса. Поэтому необходимы междисциплинарные знания не только для того, чтобы предвидеть и предотвращать опасные для человечества явления, но и грамотно направлять усилия на помощь естественным процессам восстановления экосистем, что значительно сведет до минимума трудовые и финансовые затраты на их восстановление.

Поддержка благоприятного качества вод и продуктов питания в достаточном количестве является необходимым условием сохранения здоровья населения, биоразнообразия, самовозобновляемой рыбной, природной и промышленной продукции, эстетического и рекреационного потенциалов природы.

В последние годы, в век научно-технического прогресса одной из важнейших проблем, стоящих перед человечеством, стала охрана окружающей среды, в особенности флоры и фауны. Повышенный интерес к проблеме определения тяжелых токсичных металлов (ТТМ) в объектах окружающей среды вызван значительной распространенностью их в природе, сравнительно большой токсичностью, способностью к миграции и биоконцентрированию. Основная часть тяжелых токсичных металлов, поступающая в окружающую нас среду, имеет техногенный характер антропогенного происхождения и связана с их использованием в сельском хозяйстве, органическом синтезе, радиоэлектронике и других областях науки, техники и промышленности.

Проблемы глобального мониторинга объектов окружающей среды предусматривают наблюдения за уровнями загрязнения не только в промышленных, но и относительно экологически чистых районах для выявления естественного фона.

В то же время известно, что растениям необходим весь комплекс элементов питания, включающий как макроэлементы (азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера, железо, марганец и др.), так и микроэлементы (медь, цинк, кобальт, молибден, свинец, никель, кадмий и др.). Последние входят в состав большого числа ферментов, ускоряющих биохимические реакции в растениях. В последнее время расширилась область применения минеральных удобрений, в том числе и микроудобрений. Некоторые из них, особенно в форме растворимых солей, выпускаются промышленностью в недостаточных количествах, поэтому в ряде случаев перспективно использовать отходы, содержащие микроэлементы в качестве микроудобрений.

Осадки городских сточных вод, содержащие (мг/кг) 52–1170 меди и 10–5300 никеля могут быть использованы в качестве органоминеральных удобрений, однако при их длительном применении существует опасность избыточного накопления тяжелых токсичных металлов в почве, что в конечном счете может привести к ухудшению качества сельскохозяйственной продукции.

Известно, что благодаря буферным свойствам почвы часть внесенных соединений тяжелых токсичных металлов может трансформироваться в недоступные для растений формы и, наоборот ранее недоступные соединения могут переходить в подвижное состояние. В связи с этим важное значение имеет контроль за содержанием их подвижных форм тяжелых токсичных металлов, в основном формирующих поток ионов в растении.

Как правило, концентрация этих металлов в атмосфере колеблется от 0,005 до 500 нг/м³, в водах от 2 нг до 50 мкг/л. В незагрязненных породах, песке и почве содержание тяжелых токсичных металлов в среднем составляет 0,1–0,2 мг/кг. Столь низкие уровни содержания металлов требуют применения исключительно чувствительных методов контроля [2].

Известно, что минимальные количества тяжелых токсичных металлов попадают в организм человека и животных разными путями: с пищей, питьевой водой, воздухом и т.д. В настоящее время известна степень токсического воздействия различных металлов на все живое, и, в особенности, на организм человека и животных.

Сточные, поверхностные и другие воды являются компонентами природы, сознательные преобразования или попутные изменения которых в результате человеческой деятельности наиболее существенны. Антропогенный фактор в формировании химического состава вод становится по значимости в одном ряду с природными геохимическими, химическими и биологическими процессами [3]. Преобразование водосборов, трансграничные потоки, атмосферные выпадения, индустриальные и бытовые прямые сбросы, неорганизованные стоки с селитебных территорий приводят к поступлению токсичных веществ в водные объекты и ухудшению качества вод.

Экотоксикология как научное направление призвана сыграть решающую роль в обеспечении науки ключе-

выми значениями, которые позволяют в будущем разрешить противоречия между техническим прогрессом человечества и необходимостью обеспечения его чистой водой, сохранения природной среды и ее биоразнообразия. В объективе исследований экотоксикологии находится изучение судьбы загрязняющих веществ (миграция, трансформация, седиментация, взаимодействия) в окружающей (водной) среде и их влияния на организмы, популяции, сообщества и экосистемы. Она использует теоретические принципы и методы ряда научных дисциплин наук о Земле и Жизни, таких как экология, токсикология, химия, геохимия, медицина и др. в прямой зависимости от решения теоретических задач и познания закономерностей изменения водных экосистем и их структурных элементов находят обоснование и реализация практических задач по ограничению антропогенных воздействий до пределов, обеспечивающих гармоничную коэволюцию природы и человечества.

Все вещества, обладающие экотоксичными свойствами и поступающие в объекты окружающей среды подразделяются на следующие классы:

1. Металлы и металлоиды — элементы, существующие в природе, оказывающие токсичное действие на живые организмы в высоких концентрациях или в определенных формах нахождения;

2. Стойкие органические соединения, синтезированные человеком или являющиеся побочными продуктами тех или иных технологических процессов с природными веществами (большая группа гербицидов, инсектицидов, полиароматических соединений, диоксанов, фуранов, фталатов, стиролполиацетатвинил и других веществ);

3. Природные токсины, которые являются вторичными эффектами человеческой деятельности; токсины синезеленых водорослей при эвтрофировании водных объектов как следствие неконтролируемого поступления биогенных элементов в водные объекты.

Многие природные элементы, извлеченные из недр, обогащенные в технологических циклах и рассеянные в окружающей среде, оказывают токсичное действие на живые организмы.

Экотоксичные свойства металлов зависят от ряда факторов:

- 1) Химического состава природных вод;
- 2) Химических свойств иона самого металла и его способности к комп-лексообразованию;
- 3) Степени опасности для окружающей среды (способности к проникновению, биоаккумуляции и разрушающему действию на организмы). Все природные элементы подразделяются на эссенциальные (биофильные) и неэссенциальные.

К первой группе относятся большая группа металлов, таких как Fe, Co, Cu, Cr, Mn, Zn и др. эти элементы функционально присущи в тех или иных концентрациях живым организмам, однако при высоких уровнях содержания в окружающей среде оказывают на них токсическое дей-

ствие, их накопление в организме приводят к нарушению ряда биохимических функций.

Другие микроэлементы, такие как As, Cd, Hg, Pb, известны как высокотоксичные и относятся к неэссенциальным элементам. Неэссенциальные металлы могут быть токсичными даже при очень низких уровнях в окружающей среде. Они обладают высокой способностью к биоаккумуляции в трофической структуре водных экосистем.

Как известно, организмы обладают способностью к регуляции концентраций металлов и детоксикации органических ксенобиотиков. Вместе с тем они в больших количествах могут накапливаться в живых организмах, что приводит к нарушению важнейших функций организма. Биоаккумуляция органических ксенобиотиков и неэссенциальных элементов может лежать в основе не только острых токсических эффектов, но и отсроченных хронических. Стойкие органические загрязнители могут также передаваться потомству, у птиц и рыб — с содержимым желточного мешка, у млекопитающих — с молоком кормящей матери. При этом возможно развитие эффектов у потомства, не проявляющихся у родителей.

Все химические токсичные элементы и соединения первоначально вызывают нарушения структуры и функций молекул, что приводит к изменению их функционирования в клетке и, в свою очередь, отражается на структуре и функциях клеточных органелл, которые изменяют физиологический статус организма.

В иерархии экотоксикологических исследований молекулярный уровень важен для понимания механизмов токсического действия. Клеточный уровень находится между молекулярным и организменным. Он очень важен для предсказания последствий токсичного влияния на жизнедеятельность целого организма. Он также значим в понимании изменений на популяционном уровне. Развитие массовых заболеваний (неоплазии, раковых изменений в тканях) приводит к элиминации живого организма и сокращению продолжительности жизни, что отражается на структуре популяции.

Способность повышать энергетический обмен для выживания в стрессовой ситуации выработана у людей и животных в процессе эволюционного развития и является важнейшей их преадаптации к изменению условий среды. Закономерности подобного характера выражены столь отчетливо, что они возводятся в ранг «законов». Токсичное загрязнение вод, бесспорно, создает «экстремальность» условий обитания для живых организмов. Для выживания в новых условиях токсичного загрязнения организма несут энергетические затраты, связанные с активацией механизмов детоксикации проникающих в организм ядов. Поэтому затраты энергии, необходимые для поддержания обычного метаболизма, роста и воспроизводства, будут значительно изменяться в стрессовых условиях. Если расход энергии на поддержание жизнеобеспечивающего метаболизма увеличится как следствие мобилизации механизмов детоксикации, то сократится та ее часть, которая будет запасена в тканях прироста и репродукции.

Основной для адаптации популяции к изменению окружающей среды являются генетическая вариабельность и селекция толерантных видов. При этом редукция генетического разнообразия может увеличить устойчивость к определенному виду токсиканта, но снизить адаптивные возможности в целом популяции к другим видам загрязнения. Селекция толерантных генотипов к действию загрязняющих веществ может сигнализировать, что популяция находится под давлением загрязнения длительный период. В научной литературе получены доказательства, что под селективным действием токсичного фактора происходят микроэволюционные преобразования в популяциях.

Селективное давление токсичного фактора и нарушения межвидовых отношений в экосистеме индицируют процессы формирования новых биологических сообществ, которые протекают в следующем направлении: уменьшается видовое разнообразие за счет исчезновения уязвимых к токсичному действию видов; происходит упрощение структуры как следствие исчезновения или сокращения ряда видов в сообществах, что в свою очередь неизбежно приводит к упрощению трофических связей; резко возрастает доминантность эврибионтных форм, многие из которых имеют обширные ареалы или являются космополитами.

Современный период характеризуется комплексным загрязнением — наряду с появлением токсичных свойств среды обитания увеличивается содержание биогенных элементов. Высокая доля их биодоступных форм (фосфатов и нитратов) в экосистеме свидетельствует, что они не утилизируются в трофической структуре, несмотря на возрастание биомассы фитопланктона. Возрастание биомассы может быть обусловлено не только «энергетическими субсидиями» в виде притока биогенных элементов, но и стимулироваться механизмами упорядочения энергии за счет преимущественного развития мелких форм, обеспечивающих ускоренный оборот биомассы в экосистеме, подвергнутой токсичному загрязнению.

После прекращения или снижения действия токсичного агента экосистема продолжает модифицироваться. Основные признаки, характеризующие траекторию экосистемы после прекращения или снижения загрязнения: видовая структура сообществ, отличная от природной:

1) При мало изменившемся содержании биогенных элементов содержание их биодоступных форм резко снижается как следствие их утилизации в сложившейся новой структуре;

2) Биомасса первичных продуцентов поддерживается на более высоком уровне по сравнению с природными обитателями-показателями;

3) Несмотря на реколонизацию участков озер природными обитателями водоема, исчезнувшими в период интенсивного загрязнения, ряд видов, характерных для природного состояния, не восстанавливается или встречается в единичных экземплярах;

4) Изменяется доминантность в сообществах; виды, единичные в природном состоянии, развиваются в высокой численности;

5) Появляются интродуценты;

6) Возрастает роль видов верхних трофических уровней и хищных форм.

Приводимые признаки новой модификации экосистемы после прекращения токсичного загрязнения согласуются с закономерностями сукцессий экосистем (по Одуму): от развивающейся — к более зрелой модификации. Поэтому термин «восстановление экосистем» в данном случае нельзя отождествлять с понятием возвращения к природному состоянию. Достижение природного состояния после высокого антропогенного стресса будет достаточно длительным процессом и, возможно, недостижимым, поскольку водная экосистема с новыми свойствами приобретает стабильность.

Методология экологического нормирования исходит из необходимости раскрытия причинно — следственных связей между уровнем комплексного загрязнения различных систем и ответными реакциями биологических систем с учетом природных особенностей и продолжительности действия тех или иных токсичных агентов. Мультивариантная система критериев оценки качества объектов основывается на понимании закономерностей антропогенной изменчивости экосистем и их структурных элементов.

Несмотря на сложность и многообразие возможных частных решений по ключевым вопросам оценок качества продукции и нормирования загрязнения, предложенная в методичке методология критических антропогенных нагрузок достаточно универсальна и в ее рамках можно найти ответ на вопрос — до какой степени необходимо снизить уровень загрязненности объектов окружающей среды, чтобы их качество было благоприятно для всех обитателей в особенности человека. При выработке понятия допустимой антропогенной нагрузки на конкретные природные объекты целесообразно задаться условиями «сохранения среды». Бесспорно, требования к различным природным объектам; заповедным, питьевого назначения или урбанизированным, могут существенно различаться.

Человечество имеет три выбора относительно восстановления разрушенных экосистем:

1) Продолжение разрушающего воздействия в современных масштабах;

2) Полное прекращение и восстановление до природного состояния;

3) Поддержание экосистем и восстановление их функций, полезных для человека, т.е. высокое качество объектов окружающей среды, биоразнообразие и продуктивность.

Значение траектории сукцессий сообществ и экосистем в условиях увеличения и снижения антропогенного загрязнения позволят предсказать будущие изменения и правильно направить практические усилия на ограничение и сведения до практического минимума антропогенных воздействий и ускорение процессов восстановления экосистем.

Литература:

1. Мартин, Р. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов./ М.; Мир. 1993. с. 25–43.
2. Геворгян, А. М., Рузметов У. У., Яхшиева З. З. Некоторые аспекты амперометрии при определении благородных и токсичных металлов различными тиолами./ Учебно-методическая разработка. Ташкент-2013. С. 107.
3. Моисеенко, Т. И. Антропогенная изменчивость пресноводных экосистем и критерии оценки качества вод./ Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. СПб.: Гидромет, 2003. Т. 19. с. 72–94.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Диагностика потребности тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) в цинке на основе полевого опыта с удобрениями на лугово-черноземной почве Западной Сибири

Шах Наталья Владимировна, магистрант;

Ермохин Юрий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Кривоногова Валентина Витальевна, аспирант;

Тищенко Наталья Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина

На сегодняшний день актуальной проблемой является отсутствие конкретных рекомендаций по удобрению тысячелистника обыкновенного с целью получения высоких урожаев с хорошим качеством. Кроме того, выращивание лекарственных растений в культуре позволяет расширить сырьевую базу для медицинских нужд [1].

Тысячелистник является лекарственным растением, полезные свойства которого были известны еще в глубокой древности. Это неприхотливое растение, врачующее раны и останавливающее кровотечения. В народе его именовали живучей травкой, кашкой, рудной травой, солдатским чистецом, порезником. Трава тысячелистника оказывает противовоспалительное, антиаллергическое, бактерицидное, ранозаживляющее действие, что обусловлено наличием в растении азуленов, дубильных веществ и флавоноидов. Тысячелистник снимает спазмы желудка, кишечника, желчных ходов, мочевыводящих путей.

Целью исследований является установить влияние расчетных доз цинка на фоне оптимального азотно-фосфорно-калийного питания на урожайность и качество тысячелистника обыкновенного на лугово-черноземной почве, с низким уровнем содержания доступного для растений.

Полевой опыт был заложен в мае 2012 г. на Опытном поле ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П. А. Столыпина на лугово-черноземной почве. Предшественником тысячелистника обыкновенного был чистый пар. Полевой опыт с цинком закладывали по следующей схеме: 1. Без удобрений (контроль); 2. Фон ($N_{135}P_{45}K_{45}$); 3. Фон + 0,25 ПДК Zn; 4. Фон + 0,5 ПДК Zn; 5. Фон + 0,75 ПДК Zn; 6. Фон + ПДК Zn.

Проводимый опыт — однофакторный. Фактором, определяющим величину урожая в опыте, являлись различные дозы цинка. Опыт был заложен в четырехкратной

повторности. Размещение вариантов систематическое. Общая площадь делянки 14 м², учетная 5,0 x 2,0 м.

Формы минеральных удобрений, используемых при закладке опыта: аммиачная селитра (N — 34%), двойной гранулированный суперфосфат (P_2O_5 — 37%), калий хлористый (K_2O — 60%), ацетат цинка ($(CH_3COO)_2Zn$ — 29,7%). Фоном служили оптимальные дозы удобрений, выявленные в полевых опытах 2008–2010 гг. [2, 4].

Расчетные дозы цинка проводили в зависимости от принятых по ГОСТу предельной допустимой концентрации элемента в почве (ПДК Zn = 23 мг/кг) и фактического содержания цинка в почве полевого опыта (0,65 мг/кг). В связи с этим расчетные дозы цинка составили: 0,25 ПДК — 20, 0,5 ПДК — 40, 0,75 ПДК — 60 и ПДК — 80 кг д.в./га [4]. Удобрение вносили в рядки по обе стороны при отрастании растений на расстоянии 8–10 см.

В полевых опытах 2012–2014 гг. по изучению влияния цинка на урожайность тысячелистника обыкновенного на лугово-черноземной почве, ставилась задача — выявить закономерности действия и последствия данного элемента с учетом биологии культуры и содержания подвижного Zn в почве слоя 0–30 см. Полученные данные позволяют сделать вывод об отзывчивости тысячелистника обыкновенного на применение цинковых удобрений (таблица 1).

В первый год роста и развития тысячелистника обыкновенного применение цинка в расчетной дозе 0,25 ПДК (20 кг/га) способствовало наибольшему повышению формированию биомассы растений, чем на фоновом варианте. Самая низкая урожайность отмечалась в засушливом 2012 году, при внесении Zn в почву в дозах 0,75 ПДК и ПДК. Это связано с тем, что посадка растений тысячелистника обыкновенного в 2012 г. производилась делением куста, и корневая система растения еще слабо укоренилась, что сказалось на поглощении элементов

Таблица 1. Урожайность абсолютно сухого вещества тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) и окупаемость удобрений урожаем в зависимости от доз цинка

Вариант опыта	Урожайность, т/га			Средняя урожайность, т/га	Урожайность за 3 года, т/га	Прибавка		Окупаемость 1 кг Zn урожаем, кг
	2012 г.	2013 г.	2014 г.			т/га	%	
Контроль	0,53	6,43	16,5	7,8	-	-	-	-
N ₁₃₅ P ₄₅ K ₄₅ (фон)	0,81	6,62	20,5	9,3	27,9	-	-	-
Фон + 0,25 ПДК Zn	1,09	8,21	20,9	10,1	30,2	2,3	8,1	115,0
Фон + 0,5 ПДК Zn	1,18	8,72	21,9	10,6	31,8	3,9	14,0	97,5
Фон + 0,75 ПДК Zn	0,80	8,27	22,5	10,5	31,6	3,7	13,3	61,7
Фон + ПДК Zn	0,86	7,77	22,6	10,4	31,23	3,3	11,8	41,2
НСР ₀₅	0,11	0,5	0,5					

питания растением и формированием низких урожайных данных.

В 2013 г. урожайность тысячелистника обыкновенного была выше при внесении Zn в дозах 0,25–0,5 ПДК и составило от 8,21 до 8,72 т/га, то есть увеличение внесения Zn в дозе 0,5 ПДК способствовало повышению средней урожайности культуры на 1,3 т/га или 14% по сравнению с фоном.

В 2014 г. наивысшая урожайность составила 22,5 т/га при внесении 0,75 ПДК Zn (60 кг Zn/га). Увеличение дозы Zn в пределах ПДК не приводило к дальнейшему увеличению урожайности биомассы (22,6 т/га) тысячелистника.

Согласно, трехлетних данных полевого опыта 2012–2014 гг. по влиянию различных доз цинка на урожайность тысячелистника обыкновенного наибольшая прибавка урожая биомассы в год действия и два года последействия Zn в дозе 0,75 ПДК составила 3,9 т/га или 14,0% по сравнению с фоном.

Если полученные прибавки урожайности от внесения различных доз цинка связать с окупаемостью каждого килограмма удобрений урожаем, то максимальное значение этого показателя (115,0 кг) было получено при внесении Фон+0,25 ПДК Zn. Последующее увеличение дозы цинка

до 0,75 ПДК Zn (60–80 кг д.в./га) снижало окупаемость до 97,5 кг (таблица 1).

Сопоставляя трехлетние данные урожайности по годам исследований, следует отметить их резкие отличия: в 2013 г. урожайность тысячелистника обыкновенного была выше в 6–8 раз по сравнению с урожаем 2012 года. В 2014 г. урожайность также увеличилась в 2–3 раза по сравнению с 2013 годом. В первый год роста и развития многолетней культуры (особенно при посадке делением куста), приживаемость корневой системы растений повреждена и плохо работает на усвоение элементов питания и подаче их в растения (в связи с изменением соотношения между надземной массой и корневой системы).

Таким образом, оценивая полученные урожайные данные за три года проведенных исследований, можно сделать вывод, что при внесении цинка в почву в дозе 0,5 ПДК (40 кг д.в./га) является наиболее эффективным.

Экспериментальные данные полевого опыта с тысячелистником на лугово-черноземной почве показывают, что при сбалансированном азотно-фосфорно-калийном и Zn питании. Наилучшие дозы можно рекомендовать N₁₃₅P₄₅K₄₅Zn₄₀, при фактически низком содержании N-NO₃ и Zn в слое почвы 0–30 см, и среднем и высоком уровне фосфора и калия.

Литература:

1. К вопросу о применении удобрений под лекарственные культуры / Н.Н. Тищенко / Наука и образование в XXI веке: сб. науч. трудов по материалам Межд. науч. — практ. конф. 30 сентября 2013 г. Часть 31. — Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2013. — с. 139–140.
2. Метод определения урожайности тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) по химическому составу растений / Ю.И. Ермохин, Н.Н. Тищенко // Агротехника. — 2014, № 6, с. 89–93.
3. Определение доз цинковых удобрений под тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) на основе использования результатов полевых опытов и агрохимических картограмм / Ю.И. Ермохин, В.В. Кривоногова, Н.Н. Тищенко // Омский научный вестник — 2014, № 1 (128), с. 105–107.
4. Тищенко, Н.Н. Диагностика минерального питания, эффективности удобрений и качества урожая тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) на лугово-черноземной почве Западной Сибири автореф. дис. ... канд. с. — х. наук: 06. 01. 04. / Тищенко Наталья Николаевна. — Омск, 2011. — 16 с.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Особенности тактики игры и подготовки футболистов отделения спортивного совершенствования в соревновательном периоде

Кошбахтиев Ильдар Ахмедович, доктор педагогических наук, профессор, академик АПСН
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

Атаев Отабек Рахимбергганович, кандидат педагогических наук, старший преподаватель
Узбекский государственный институт физической культуры (г. Ташкент)

Кочкаров Атабек Ахматвайевич, кандидат педагогических наук, доцент
Академия МВД Республики Узбекистан (г. Ташкент)

В статье приведены методы подготовки и построения игроков при игре в три полузащитника в соревновательном периоде.

Ключевые слова: тактические действия, полузащитники, специальная подготовка студентов.

Под тактикой игры понимают обобщение индивидуальных, групповых и коллективных действий игроков одной команды, объединенных, рационально организованных и скоординированных с целью победы, а так же умение распознавать качества и индивидуальные особенности игроков собственной команды, и недостатки в подготовке противников [2].

В развитии футбола тактика играет решающую роль особенно в тех случаях, когда команды равноценны. Тактика игры находится в тесной связи с техникой, на которую влияет и от которой зависит. Такое взаимное влияние и такая связь существует и между тактикой, физической и морально-волевой подготовкой.

Способность игроков быстро ориентироваться в выборе самого подходящего способа борьбы называется тактическим мышлением. Тактическое мышление увеличивается и развивается в рамках методического процесса, называемого тактической подготовкой. Она помогает студенту (футболисту) в теоретическом знакомстве с тактикой игры, формирует технические навыки, вооружает их основными индивидуальными и коллективными тактическими средствами, приучает игроков анализировать и действовать в меняющихся условиях игры и, наконец учит их действовать едино, применяя коллективные системы нападения и защиты [3].

Основным содержанием соревновательного периода являются спортивные состязания и тренировочные занятия. Значение состязаний не ограничивается только тем, что они выявляют победителей. В процессе участия в них студенты закаляют свою волю, совершенствуют тех-

нические принципы и тактические действия, накапливают игровой опыт. Естественно, что в соревновательном периоде спортивные соревнования являются ведущим средством подготовки студентов.

В то же время важно отметить, что в этот период студенты готовятся к сдаче итогового контроля (экзаменационной сессии). Как правило, у многих студентов в это время наблюдается нарушение режима питания, работы и отдыха, именно в это время физические упражнения приносят наибольшую пользу, нормализуя обменные процессы, снимая нервное напряжение и предохраняя от стресса, повышают работоспособность.

Самостоятельные занятия проводились 2–3 раза в неделю в наиболее удобное время. Продолжительность составляла 50–60 минут. В начале 10–12 минутная пробежка в медленном темпе. Затем в течение 10–12 минут выполнялись общеразвивающие упражнения по 8–12 повторений, 15–20 минут специальные упражнения и ускорения. Заканчивались занятия в медленном темпе, стретчинг до 10 минут.

Организация полузащиты и распределение функции игроков

Треугольник в полузащите выстраивался тремя различными способами: 2 опорных игрока и 1 атакующий, 1 опорный и 2 атакующих, 1 диспетчер, 1 атакующий и 1 опорный. Различное организационное построение полузащиты не меняет кардинально основной принцип системы. По большому счету, различные способы органи-

зации полузащиты определяли стратегию команды либо с акцентом на атаку, либо на оборонительные действия, или «подстраивались» под индивидуальные качества полузащитников. Какую бы игровую схему не использовали, обязанности исполнителей и предъявленные к ним требования остаются неизменными.

Атакующий полузащитник

Атакующий полузащитник — один из самых динамичных и основных игроков, главная его задача заключалась в поддержке центрфорварда в атаке, а также активном проникновении за первую линию обороны соперника и выполнении опасных простреленных передач. Атакующий полузащитник при развитии атаки должен хорошо действовать в единоборствах «один в один», результативно заканчивать игровые эпизоды и умело вести комбинированную игру. Оборонительные обязанности этого игрока ограничивались.

Диспетчер

Ввиду того, что от этого исполнителя требуется особое чутье и игровая гибкость, на этой позиции выступал футболист Э. К. В. который, хорошо «читая» игру, мог при необходимости отойти назад и сыграть вторым опорным полузащитником, но в подходящий момент резко выдвигаться вперед в качестве второго атакующего форварда. Это был именно тот игрок, который при обострении ситуации мог прийти на помощь и четко выполнять многочисленные обязанности.

Опорные полузащитники

Первое и самое главное — опорные полузащитники действовали как своеобразное прикрытие для центральных защитников. Опорные полузащитники препятствовали передачам мяча в ноги форварда соперника, находящимся перед центральными защитниками. Опорные полузащитники хорошо действуют в воздухе и выполняют в команде главную роль при отборе мяча. В атаке эти игроки действуют как, немного оттянутые назад диспетчеры, в чью задачу входит координировать действия правого и левого флангов, а также поддерживать связь между защитой и нападением. Опорные полузащитники играют просто и быстро, но избирательно подходят к своему участию в атаке. Оба опорных полузащитника должны идти в атаку одновременно — один из них всегда остается сзади для подстраховки на случай контратаки соперника.

Игра в обороне при трех полузащитниках

Как и четверо игроков обороны, трое полузащитников действуют по зонному принципу. Однако эта группа игроков была более агрессивной в атакующих действиях, и активно участвовала в отборе мяча при обороне. По-

скольку их всего трое в средней линии, объем работ, которую они выполнили на поле и активность действий приобретали решающее значение для команды. Три полузащитника отвечали главным образом за среднюю вертикально расположенную треть поля: проекция пространства между боковыми линиями штрафной площади.

Все три полузащитника располагались ближе к центру таким образом, чтобы средняя линия действовала в виде плотного треугольника, в какую бы в сторону на поле они не двигались. Системы 4–3–3 не предполагала наличия кратких полузащитников. Поэтому, если, к примеру, опорные полузащитники располагаются слишком широко, команду ожидали, провалы в середине поля, так как при оборонительных действиях один центральный полузащитник постоянно оказывался в численном меньшинстве.

В атакующей и средней зонах полузащита должна была держать мяч по возможности ближе к центру. Именно в середине поля команда создавала большую часть игрового времени численный перевес. Контролируя перемещения мяча в центральной зоне полузащита ограничивала пространство для действий нападающих соперника, а перехват мяча в этой зоне создавал возможность для контратаки. Также контроль перемещения мяча в центральной зоне затруднял возможность выхода игроков соперника «один в один» на крайних защитников. При всех обстоятельствах один игрок должен был всегда заполнять брешь перед центральными защитниками. Действия этого игрока рассматривались как крайне важными для борьбы за середину поля, а также для подстраховки центральных защитников.

Игра в атаке при трех полузащитниках

Для более эффективного применения схемы 4–3–3 использовалось преимущество, которое оно предоставляет для контроля мяча, три игрока полузащиты были хорошо подготовлены технически и обладали четкими взаимодействиями.

Эффективная комбинационная трех хавбеков давала возможность входить в зону обороны соперника, позволяя полузащитникам быстро проходить середину поля и, не снижая темпа, двигаться к линии защиты, а также взаимодействуя друг с другом и нападающими, делать проникающие передачи за линию обороны соперника. Что касается владения мячом, то в системе 4–3–3 при отсутствии крайних полузащитников создается естественное пространство впереди для крайних защитников. Это пространство использовалось крайними защитниками для атакующих действий, а именно опорные полузащитники способствовали эффективному подключению игроков обороны в атаку в этих зонах. Очень важен был темп игры крайних полузащитников.

Использование широких участков поля для ослабления натиска соперника и способность быстро менять направление атаки с одного фланга на другой, была главным фактором успешных действий полузащиты и всей системы 4–3–3.

В занятиях по тактическому совершенствованию использовались несколько контрольных игр с конкретными заданиями команде и игрокам. В первых играх не ставилась задача победить (хотя и нацеливалась на это). Основные задачами 2–3 игр — проверить в условиях игры с противником овладение тактическими приемами, а последние 2–3 игры проводились уже на результат. Они рассматривались как центральные игры перед предстоящими финальными соревнованиями и способствовали решению тактических задач подготовки, повышению тренированности организма спортсмена и приобретению опыта ведения соревновательной борьбы. В то же время они показывают эффективность учебно-тренировочного процесса, с помощью данных игр производится корректировка дальнейшей подготовки к официальным соревнованиям. В свою очередь они показывают уровень подготовленности футболиста, а также тактической подготовки в плане выполнения надежности индивидуальных, групповых и командных тактических действий. Контрольные игры — соревновательный метод применяемый в предсоревновательном этапе, они дают свои положительные результаты, повышая этим интенсификацию тренировочного процесса. Интенсификация тренировочного процесса с помощью контрольных игр способствует: росту результатов; совершенствованию индивидуальных, групповых, командных тактических действий. Соревновательный метод был использован на базе общеподготовительного, специально-подготовительного этапов. Оптимальное сочетание различных по значимости контрольных игр позволяет использовать их как эффективный методический прием [2].

Специальная подготовка студентов-футболистов разных игровых амплуа с использованием специальных упражнений.

Специальная подготовка футболистов, как составная часть тренировочного процесса, ориентирована на создание основы адаптации организма необходимой для эффективного выполнения большого объема учебно-тренировочной работы по развитию специальных двигательных качеств и навыков. Становится очевидным, что дальнейший рост нагрузок лимитируется как функциональными возможностями организма, так и рядом социальных факторов. По этой причине повышение эффективности учебно-тренировочного процесса и, как следствие, положительная динамика функциональной подготовленности футболистов должны достигаться за счет привлечения эффективных научно-обоснованных средств определения работоспособности.

Дифференцированный подход к диагностике физической работоспособности, обоснованное использование результатов контроля в последующем тренировочном процессе, способствуют успешной оптимизации функциональной подготовленности футболистов за счет повышения роли ведущих, для определенного этапа подготовки, факторов [1].

В результате проведенных экспериментов выяснилось, что система комплексного контроля, дифферен-

цированная в соответствии с этапом подготовки и роли различных факторов в обеспечении физической работоспособности, в совокупности со своевременной коррекцией структуры тренировочных нагрузок (акцентирование последних по линии «доминантных» для соответствующего этапа подготовки факторов), вызывают существенный интерес и повышению уровня функциональной подготовленности футболистов.

Одним из важнейших резервов оптимизации функциональной подготовленности является дифференциация тренировочных средств и методов в зависимости от игровой специализации футболистов. Представляется целесообразным внедрение в практику научно-обоснованных модельных тренировочных программ для представителей разных игровых амплуа. Их содержание должно предусматривать развитие доминантных для игроков, той или иной специализации, двигательных качеств и ведущих механизмов вегетативного обеспечения специальной работоспособности.

Динамика показателей специальной физической подготовленности спортсменов специфична соответственно игровому амплуа и ее специфичность во многом является следствием использования дифференцированного, по направлению воздействия, распределения тренировочных нагрузок.

Все это обуславливает существенный рост двигательной активности игроков в соревновательной деятельности. Весьма значительно возрастает суммарный объем технико-тактических действий при увеличении количества точно выполненных передач и параллельно с этим снижается число неточно выполненных приемов. Надежность выполнения технико-тактических действий в игре становится ощутимо выше.

Эффективность адаптации к систематическим мышечным нагрузкам может быть значительно повышена за счет использования средств и методов для растягивания мышц (стретчинг).

Эти направленные воздействия на организм выступают в качестве дополнительного адаптационного фактора и при использовании совместно с мышечными нагрузками существенно усиливают эффект их воздействия. Результаты проведенных исследований по выяснению эффективности использования направленных влияний на мышечную систему упражнений на растягивание позволяют полагать, что они повышают эффективность обычных тренировочных нагрузок. Применений этих средств способствует эффективности физической и функциональной подготовленности, физической работоспособности, аэробной производительности и оптимизации мышечной системы. Появляется дополнительная возможность индивидуализировать подготовку спортсмена на основе направленного воздействия на отдельные стороны функциональной подготовленности, связанные со спецификой работы, например — в связи с определенным игровым амплуа.

Таким образом, совершенствование функциональной подготовленности футболистов должно идти по пути её

комплексно целевой оптимизации, при этом очевидна эффективность совместного использования как должным образом структурированных традиционных тренировочных средств и методов, так и дополнительных методик целенаправленного воздействия на функциональные системы организма. Безусловны необходимость и действительность учета закономерностей адаптации, дифференцирования нагрузок по направленности воздействия в зависимости от индивидуальных особенностей спортсменов, игрового амплуа, дальнейшей рационализации системы восстановительных мероприятий, объективизации контроля динамики состояния футболистов по ходу учебно-тренировочного процесса.

В методику функциональной подготовки следует включать, как традиционные (упражнения по физической, технико-тактической подготовке) так и нетрадиционные средства. При этом последние обеспечивают существенный прирост работоспособности. Функциональная подготовленность отражает уровень интегральной подготовленности футболистов и обуславливает возможности соревновательной деятельности. Для нападающих характерно преобладание скоростных возможностей и скоростной выносливости, что отражает у них более высокий

уровень анаэробной производительности. У полузащитников — достоверно выше параметры скоростной выносливости, аэробной выносливости и физической работоспособности. Вратари существенно превосходят представителей других игровых амплуа по скоростно-силовым возможностям.

В процессе подготовки студентов отделения спортивного совершенствования, наряду с дифференциацией физических упражнений, в качестве оптимизирующих структурирующих функциональную подготовленность факторов, целесообразно применять широкий круг специальных средств. При этом их следует применять дифференцированно, в соответствии с игровой специализацией футболистов, так как эти средства обладают различной направленностью воздействия.

Дифференцированное, в соответствии с игровой специализацией, использование специальных упражнений в тренировке студентов позволяет усилить тренировочный эффект от применения традиционных тренировочных воздействий и обеспечивает акцентированное и целенаправленное развитие доминантных для каждого игрового амплуа компонентов функциональных возможностей.

Литература:

1. Кошбахтиев И.А., Нуримов Р.И. Программирование подготовки футболистов высокой квалификации: учебно-методическое пособие. Ташкент 2005. — 123С.
2. Новицкий, А.Н., Матвеев Ю.Г. Повышение технико-тактического мастерства как фактор результативности соревновательной деятельности футболистов. /Материалы международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых 22 апреля 201. Иркутск Т.И. — С 128–130.
3. Футбол: учебник (под общей ред. к.п.н, доцента Р.Н. Нуримова). Ташкент. УзГосИФК, 2005. — 473 с.
4. Шаропов, В.Р., Матвеев Ю.Г., Фаттехов Р.В. Особенности управления технико-тактической подготовкой в футболе. /Материалы международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. 22 апреля 2011.Иркутск. — с. 190–192.

Структура технологии применения футбола в отделении спортивного совершенствования студентов

Кошбахтиев Ильдар Ахмедович, доктор педагогических наук, профессор, академик АПСН;
Васильева Елена Борисовна, старший преподаватель
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)
Сейтмуратов Тимур Шаметович, ассистент
Каракалпакский государственный университет (г. Нукус, Узбекистан)

В статье приводится структура технологии применения футбола в отделении спортивного совершенствования студентов.

Ключевые слова: физическое воспитание, структура, технология, студенты, футбол.

Модернизация образовательной системы в целях достижения её качественного соответствия перспективам развития требует радикальных изменений и в таком звене как физическое совершенствование студентов.

Существующая система физического воспитания не отвечает требованиям современности, а именно наблюдается недостаток двигательной активности студентов, что в свою очередь не способствует улучшению здоровья,

особенно в неблагоприятных условиях внешней среды зоны Приаралья.

В связи с этим в сфере физического совершенствования необходимо развивать такое направление, как занятия футболом в отделении спортивного совершенствования, для чего важно использовать научно-обоснованную технологию применения футбола.

Периодизация спортивной тренировки по футболу

В годичном, полугодовом цикле тренировки выделяют три периода:

— подготовительный — период функциональной подготовки;

— соревновательный — период основных соревнований;

— переходный — период между вторым и первым.

В основе такого построения тренировочного макроцикла лежат закономерности приобретения, сохранения и временной утраты спортивной формы.

Соревновательной формой называют состояние оптимальной, наилучшей готовности спортсмена (физическое, психическое, техническое, тактическое) к достижениям. Продолжительность отдельных периодов в макроциклах целесообразно устанавливать в следующих пределах:

— подготовительный период — от 2–3 месяцев главным образом в полугодовых циклах до 5–6 месяцев в годичных циклах;

— соревновательный период — от 1,5–2 до 4–5 месяцев;

— переходный период — от 3–4 до 6 недель.

Подготовительный этап. Основная цель тренировки на этом этапе — создание, расширение и совершенствование предпосылок для формирования спортивной формы. Главным из таких предпосылок является повышение общей физической подготовки; разностороннее развитие физических способностей, функциональных возможностей, двигательных навыков и умений спортсмена. Поэтому часто активной частью тренировки на этом этапе является общая подготовка. Отсюда и название этого этапа.

Специально-подготовительный этап. Тренировка на этом этапе перестраивается так, чтобы обеспечить непосредственное становление спортивной формы. Всё содержание тренировки сосредотачивается на развитии специальной тренированности, развитие и окончательное формирование спортивной формы. Одновременно проводятся соревнования, по мере завершения подготовительного периода они занимают более значительное место в тренировке.

Анализ тренировочного процесса в различных видах спорта позволил [4] выделить следующие мезоциклы: втягивающие, базовые, контрольно-подготовительные, предсоревновательные, соревновательные, восстановительные, что касается микроциклов, автор считает, что в практике спорта можно встретить следующие их виды: втягивающие, базовые, контрольно-подготовительные,

специализируемые, модельные, подводящие, восстановительные и соревновательные.

В спортивной тренировке футболистов высокой квалификации выделяют [1, 2, 3] мезоциклы: втягивающий, базовый, контрольно-подготовительный, соревновательный и восстановительно-поддерживающий. В зависимости от особенностей содержания и места в системе тренировки авторы различают следующие типы микроциклов: подводящие, соревновательные и восстановительные.

Оптимизация тренировочного процесса футболистов определяется совершенствованием специализированных видов физической, тактико-технической и психологической подготовки, которые должны быть подчинены целям предстоящих соревнований. Анализ литературных источников позволяет утверждать, что для каждого этапа спортивной тренировки футболистов характерны своё содержание, объём и интенсивность тренировочных нагрузок, их динамика, соотношение ОФП и СФП, учёт индивидуальных особенностей спортсменов, совершенствование технико-тактического мастерства, психологической подготовки. В этой ситуации тренер обращается к различным видам и источникам информации. Ему необходима педагогическая, медико-биологическая, спортивная и другая информация.

Одним из наиболее значимых аспектов теории и методики спорта и в частности футбола, является методика планирования учебно-тренировочного процесса на различных этапах подготовки студентов отделения спортивного совершенствования.

Структура технологии использования футбола в учебно-тренировочном процессе студентов отделения спортивного совершенствования

Научно обоснованная и внедрённая в практику технология использования футбола в учебно-тренировочном процессе студентов отделения спортивного совершенствования состоит из: цели — укрепление и сохранение здоровья средствами занятий футболом; задач направленных на: решение прежде всего удовлетворения потребности занимающихся; совершенствование технических приёмов и тактических действий в одном из видов спорта, пользующегося особой популярностью и влияющего на улучшение физического состояния и способствующего повышению мотивации к занятиям и дальнейшей трудовой деятельности.

Годичный цикл подготовки студентов занимающихся футболом разделён на периоды: подготовительный, соревновательный, переходный, решающие свои целенаправленные задачи с использованием специальных средств развития общей и специальной физической, технической и тактической подготовки, участия в соревнованиях и проведения оздоровительных мероприятий в условиях спортивно-оздоровительного лагеря. Управление подготовленностью футболистов с использованием выявленных надёжных тестов и оценочных нормативов в течение годичного цикла подготовки показано на рисунке 1.

Цель	
Содействовать сохранению и улучшению здоровья студентов отделения спортивного совершенствования по футболу	
Задачи	
1	Воспитание чувства коллективизма, взаимовыручки
2	Развитие сообразительности, ловкости, наблюдательности. Рационально распределять силы для достижения конечной цели
3	Закрепление морально волевых качеств
4	Совершенствование технических приёмов и индивидуальных, групповых и командных действий
Периоды подготовки	
Подготовительный	Соревновательный
Этапы	
Общеподготовительный	Специально-подготовительный
2/XI — 30/XII	1/II — 30/III 1/IV — 30/VI 1/VII — 30/VII
В условиях спортивного зала	На футбольном поле
Развитие силы, общей выносливости, подвижности в су-ставах, прыгучести	Развитие координационных способностей, мышления, взаимодействия
Развитие специальной выносливости, быстроты, ловкости, скоростно-силовых качеств	Совершенствование индивидуальных, групповых, командных тактических действий. Розыгрыш стандартных команд
Улучшение и сохранение здоровья	В спортивно-оздоровительном лагере
Средства	
ОФП	СФП
Упражнения направленные на развитие силы: с гантелями; набивными мячами; весом партнера. Спортивные и подвижные игры, эстафеты. ОФП в тренажерном зале.	Товарищеские игры. Специфические упражнения высокой интенсивности, координационной сложности в аэробно-анаэробных условиях (ЧСС = 156–170 уд\мин)
Специальные упражнения технико-тактической направленности, выполняемые на высокой скорости. Стретчинг.	Официальные игры. Специфические упражнения с учётом игровой функции в анаэробных условиях (ЧСС = 171–200 уд\мин). Стретчинг.
Спортивные, подвижные игры, плавание, туристические походы. Участие в соревнованиях между спортивно-оздоровительными студенческими лагерями.	
Мониторинг	
Прыжок в длину с места. Подъем переворотом. Бег 100м, 3000 м.	Оценка ТТД: общее количество; двигательная активность; эффективность ТТД

Рис. 1. Схема технологии использования футбола в годичном цикле для студентов отделения спортивного совершенствования

Разработанная технология и реализация занятий по футболу студентов отделения спортивного совершенствования, основывались на следующих положениях:

1. Цикличность построения учебно-тренировочного процесса в отделении спортивного совершенствования осуществляется с учётом семестрового построения учебного процесса и мониторингом контроле.

2. Планирование учебно-тренировочного процесса строилось на основе информации о структуре соревновательно-игровой деятельности студентов отделения спортивного совершенствования по футболу и их участии в соревнованиях.

3. Соревнования рассматривались как вариационный компонент учебно-тренировочного процесса, для чего были обоснованы средства мониторинга физического развития, специальной двигательной подготовленности к соревнованиям и периоды подготовки.

4. Методика интегральной подготовки студентов отделения спортивного совершенствования представляла

собой многоуровневую систему возрастающей по сложности, направленности воздействий тренировочных заданий и товарищеских игр, с учётом игровой специализации (защитников, полузащитников, нападающих), которые рационально распределялись по этапам и обеспечивали условия целостной реализации всех компонентов подготовленности студентов к соревновательной деятельности.

5. Осуществление мониторинга динамики физического развития, двигательной и специальной физической подготовленности, соревновательной деятельности самими студентами, ведение ими дневников самоконтроля, включая дополнительную справочно-методическую информацию по физической культуре и спорту, в том числе по футболу.

6. Разработка системы домашних заданий совместно с каждым студентом, с учётом результатов тестирования, позволяют не только преодолевать недостатки в физической и соревновательной деятельности, но и увеличить двигательную активность до 5–6 часов в неделю.

Литература:

1. Атаев, О. Р. Оптимизация нагрузок различной направленности в межигровых циклах соревновательного периода квалифицированных футболистов: Дис... канд. пед. наук. Ташкент. УзГИФК — 2010. — 128 с.
2. Искусство подготовки высококлассных футболистов: научно-метод. пособие./ Под ред. проф. Н. М. Люкшинова. — М.: Советский спорт. 2003. — 416 с.
3. Кошбахтиев, И. А. Управление подготовкой футболистов. Ташкент. 2001. — 124 с.
4. Платонов, В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Киев. Олимпийская литература. 1997. — 583 с.

Управление соревновательной деятельностью студентов отделения спортивного совершенствования по футболу

Кошбахтиев Ильдар Ахмедович, доктор педагогических наук, профессор, академик АПСН;
Исмагилов Дамир Канганович, ассистент
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

Кочкаров Атабек Ахматвайевич, кандидат педагогических наук, доцент
Академия МВД Республики Узбекистан (г. Ташкент)

В статье приводятся методы управления соревновательной деятельностью студентов отделения спортивного совершенствования по футболу.

Ключевые слова: управление, соревновательная деятельность, телеметрическая система.

Управление соревновательной деятельностью — многогранный процесс включающий в себя следующее:

1. Определение и оценка технико-тактических действий футболистов.

2. Установление ведущих факторов игровой деятельности.

3. Определение пульсовой стоимости соревновательной деятельности с использованием телеметрической системы.

Особенности управления технико-тактической подготовленностью футболистов. Рассматривая вопрос управления, авторы [20] подчёркивают, что это прежде всего целенаправленное планируемое и контролируемое воздействие разнообразных факторов тренировочного процесса на состояние спортсмена с целью его оптимизации для максимально эффективной реализации накопленного функционального потенциала в условиях соревнований.

Для управления подготовкой тренеру необходимы количественные показатели выполнения плана игры, необходимо определить степень реализации игроками технико-тактических и функциональных возможностей в соревнованиях [5].

Известные исследователи [6] отмечают, что суть игры в футбол сводится к различным видам передвижений игроков связанных с выполнением технико-тактических действий с мячом и без мяча. Отсюда, контроль над соревновательной деятельностью осуществляется в двух основных направлениях: регистрация двигательной активности и фиксация индивидуальных, групповых, командных тактических действий.

В контексте рассматриваемого вопроса [11] в своей работе подчёркивает, что управляемая педагогическая система подготовки футболистов основывается на таких разделах:

- оценка соревновательной деятельности;
- оценка данных физического развития и двигательной подготовленности;
- рациональное построение учебно-тренировочного процесса;
- система комплексного контроля, предусматривающая оценку по реализации тренировочных планов;
- особенности воспитательной работы с футболистами с учётом типологических свойств личности.

Особое значение при управлении подготовленностью футболистов [12] придают педагогическому контролю, включающему в себя оценку соревновательной и тренировочной деятельности, физического состояния.

Оценка соревновательной деятельности футболистов как фактор её управления. Эффективность соревновательной деятельности во многом обусловлена уровнем физической подготовленности футболистов [7]. Исследователи рекомендовали шестинедельные тренировочные программы для подготовительного периода, с целью повышения эффективности физической подготовленности футболистов.

В работе [8] исследовали структуру интегрального уровня физической подготовленности футболистов высшей лиги команды «Дустлик», участвовавшей в чемпионате Узбекистана, и определили, что 51% спортсменов высшей лиги имеют низкий и ниже среднего уровень физической подготовленности. В тоже время в структуре интегральной подготовленности отсутствуют данные соревновательной деятельности, являющиеся основой игровой подготовленности. Автором [9] выявлены ведущие факторы соревновательной деятельности футболистов. Первый фактор — объём и эффективность игровых действий в позиционном нападении (23 характеристики с общей суммой дисперсии — 24,3%). Второй фактор — объём и эффективность игровых действий в защите против позиционного нападения (16 характеристик с общей суммой дисперсии — 18,7%). Третий фактор — объём и фактор игровых действий, выполняемых футболистами в быстром нападении (10 характеристик с общей суммой дисперсии — 14,5%). Четвёртый фактор объём и эффективность игровых действий на протяжении всего

матча — 10,8%. Объективная оценка игровой деятельности футболистов даёт возможность тренеру и самому спортсмену увидеть позитивные и качественные стороны подготовленности, сделать анализ и внести соответствующие коррективы в тренировочный процесс, выводить стратегическую линию управления командой в ответственных соревнованиях [18].

Специалисты [1] исследовали двигательную активность футболистов разной квалификации. Всего обследовано 36 футболистов команды «Пахтакор», НБУ (первая лига), «Мирабадчи» (вторая лига), участвующих в чемпионате Узбекистана и г. Ташкента 2002–2003 годов. В результате проведения исследования были получены данные о скоростных качествах футболистов разной квалификации и игрового амплуа. В среднем длина пробегаемой дистанции снижается от высшей до второй лиг, независимо от игровой функции. В каждой команде наибольший объём перемещений выявлен у полузащитников, наименьший у защитников. По сравнению с первым таймом длина пробегаемой дистанции во втором тайме была короче не зависимо от квалификации спортсменов.

Очень важное мнение высказал [2], обследование соревновательной деятельности позволяет получить данные характеризующие соревновательные нагрузки волейболистов разной специализации (по основным наиболее характерным параметрам), определить уровень технико-тактического мастерства отдельных игроков и команды в целом. Это в свою очередь даёт нам возможность накапливать информацию для разработки модельных заданий спортсменам и команде, а также контролировать выполнение модельных показателей в ходе соревнований, вести учёт подготовленности команды и основных соперников, решать задачи спортивной разведки, определить тенденции дальнейшего развития волейбола.

Система педагогического контроля должна удовлетворять определённым требованиям: обеспечивать достаточную полноту информации, определённую степень достоверности «надёжности», сравнимость количественных и качественных оценок: обеспечивать корректирующие действия, обладать прогностической значимостью [14, 15].

Совершенствование управлением тренировочного процесса связано с поиском наиболее эффективных вариантов сочетания нагрузки различной интенсивности и новых форм организации тренировочных занятий [10].

Известный специалист [4] считает, что без оптимального сбалансированного контроля функциональной подготовленности достичь высоких результатов, избежать издержки для здоровья, не представляется возможным. Учёт срочных реакций организма человека на ту или иную тренировочную нагрузку и в период восстановления позволяет повысить эффективность занятий, для чего нужна оптимизация норм нагрузок в зависимости от его индивидуальных особенностей.

Развитие системы подготовки спортсменов требует эффективного управления тренировочным процессом. Это, в свою очередь подразумевает, прежде всего, широкое применение технических средств контроля для развития тренировочного процесса [11].

Контроль и управление тренировочным процессом становится более эффективными с применением телеметрических средств [17, 20]. В спортивной тренировке широко используются пульсометры POLAR. Функция регистрации и контроля за функциональными параметрами (как правило ЧСС) возложены на электронные наручные часы с приложением удобных в креплении датчиков к спортсменам в процессе выполнения упражнений.

Экспериментальная работа [19] позволила сформулировать следующий вывод: с использованием средств информационно-коммуникационных технологий монитора сердечного ритма, интерфейса, компьютера, установили, что практические занятия с использованием средств гандбола в среднем проходит на пульсе 155 уд/мин соответствующей оптимальной зоне для юношей 20 лет, носящий развивающий характер. Значительно шире рассматривает [12] использование современных информационных технологий: монитора сердечного ритма, интерфейса компьютера. Исследования позволили выявить не рациональное использование традиционных средств, применяющих в практике физического воспитания и их несоответствие уровню подготовленности студентов, так как вызывает увеличение ЧСС выше 180 уд/мин.

Исследователи [13] применили монитор сердечного ритма для оценки соревновательной и тренировочной нагрузок при подготовке спортсменов по мини-футболу. В результате исследований пришли к выводу, чтобы значительно повысить эффективность специальной подготовленности спортсменов в мини-футболе необходимо разработать и использовать с одной стороны упражнения технико-тактической направленности, а с другой стороны необходимо развивать двигательные качества игроков. При этом, для контроля за реакцией организма футболистов на предъявляемую физическую нагрузку и динамикой их состояния в ходе выполняющего упражнения и восстановления в паузах отдыха, целесообразно использовать монитор сердечного ритма.

В монографии [19] отмечается, что определение с помощью МСР «Polar» аэробной мощности футболистов и их максимальной частоты сердечных сокращений является надёжным, объективным и информативным методом оценки текущего состояния работоспособности футболистов, их сердечно-сосудистой системы.

В то же время, по мнению [13] компьютерные технологии, включающие их участников в процесс многолетнего содержательного анализа реальных проблем дают значимые результаты не только в плане индивидуального овладения средствами мыслительного анализа, но и в плане развития у них самоорганизации и самостоятельности, являющиеся основой здоровьесформирующей технологии и здоровьесотворчества как педагогов, так и студентов.

Литература:

1. Артыков, А. А., Шожалилов Ш. Ш., Шлапанов В. А. Исследование двигательной активности футболистов разной квалификации. /Сб. научных трудов посвящённый 40-летию кафедры футбола и ручного мяча. Ташкент. 2007-с. 107–108.

Большая группа специалистов Республики Беларусь [16] для комплексного контроля подготовленности футболистов рекомендует использовать системы Корди, «Polar» и велоэргометр определяющий МПК.

На основании изученных материалов научной и технической литературы, имеющихся технических разработок по диагностике контроля функциональных параметров в медицине и спорте была создана специализированная телеметрическая система (ТС) контроля (ЧСС, ЧД, температуры тела). Разработанная телеметрическая система позволяет получить обратную оперативную, объективную информацию в реальном режиме тренировочного времени о динамике ЧСС, ЧД, Т у спортсменов-юношей занимающиеся лыжным спортом, во время физической нагрузки, обработать её с использованием специального программного обеспечения и представить в учебном виде пользователям (педагогам, тренерам).

В этом плане известный специалист [11] в работе рекомендует использовать систему телеметрического компьютерного комплекса о данных физического состояния студентов и спортсменов. «Динамика 100 С» — компьютерная диагностика позволяет в режиме скрининга определять:

- уровень адаптации студентов и спортсменов к нагрузкам;
- степень тренированности студента, спортсмена;
- ресурсы организма;
- психоэмоциональное состояние;
- показатель спортивной формы.

Данная система помогает тренеру, преподавателю по физическому воспитанию управлять физическим состоянием. Динамические наблюдения за спортсменами, студентами с помощью компьютерной системы позволяют существенно повысить эффективность тренировочных и практических занятий по физическому воспитанию.

Исследователи в результате эксперимента пришли к выводу о том, что развитие компьютерных технологий способствует совершенствованию тренировочно-соревновательного процесса. Тренеры команды могут определить средние данные игроков, и индивидуальные характеристики каждого футболиста. Выявленные параметры способствуют управлению соревновательной деятельностью спортсменов [11].

Анализ литературных источников показывает, что педагогическая работа тренера, использующего телеметрическую систему становится более целенаправленной, обеспечивает оперативную обратную связь тренера со спортсменом, позволяет осуществлять индивидуальный подход к тренировке занимающегося, а значит эффективно управлять физическим состоянием, это позитивно влияет на игровую деятельность.

2. Айрапетянц, Л. Р. Волейбол. Учебник для институтов физической культуры и высших педагогических учебных заведений. Ташкент. 2006—240 с.
3. Болин, В. А., Ракоца А. И., Лебединский В. Ю. Контроль функционального состояния в тренировочном процессе с использованием телеметрической системы. // Теория и практика физической культуры. 2011-№ 6-с. 78—80.
4. Верхошанский, Ю. В. Горизонты научной теории и методика спортивной тренировки. // Теория и практика физической культуры. 1986-№ 7-С41—54.
5. Губа, В. П. планирование и прогнозирование конечного результата (на примере футбола) / Теория и практика физической культуры. 2011-№ 3-с. 7—9
6. Ибрагимов, Р. Р., Матвеев Ю. Г. Особенности оптимизации функциональной подготовленности футболистов. / Мат.межд.научно — прак. Конф. студентов и молодых учёных 22 апреля 2011 г. Иркутск. с. 91—94.
7. Камилов, Ж. К., Сарibaев Ш. Т. Разработка индивидуальных тренировочных программ по совершенствованию физической подготовленности футболистов. / Сб. научных трудов межд.научно-практ.конф. 25—26 мая. 2006. Ташкент. — с. 88—89.
8. Камилов, Ж. К., Насиров Э. Ш. Исследование структуры интегрального уровня физической подготовленности футболистов. /Сб. научных трудов научно-практ.конф. 25—26 мая. 2006. Ташкент. — с. 87—88.
9. Колупанов, П. П. Факторы определяющие эффективность соревновательной деятельности футболистов в различных возрастных группах. // Теория и практика физической культуры. 2010. —№ 1. — с. 54
10. Камаев, О. И. Теоретические и методические основы оптимизации системы многолетней подготовки юных лыжников-женщин. Автореф. Дис. — докт.пед.наук. М. 2000—30 с.
11. Кошбахтиев, И. А. Информационное обеспечение образовательного процесса по физическому воспитанию студентов. 2000. Ташкент —78 с.
12. Кошбахтиев, И. А., Нуримов Р. И. Современные средства информатизации учебно-тренировочного процесса футболистов высокой квалификации. /Сб.научных трудов посвящённых 40 летию кафедры футбола и ручного мяча. Ташкент. 2008. — с. 48—49.
13. Кошбахтиев, И. А., Эрдонов О. Л. Использование мониторов сердечного ритма для соревновательной и тренировочной загрузки при подготовке спортсменов высокой квалификации. //Фан-спорта. 2009. —№ 2. — с. 23—27.
14. Петров, С. Планомерный характер не а тактика във футбола вопроса на футбол /совместна бългaрско-унгарско издание. Медицина и физкультура. — София. —1998. —252 с.
15. Полишнис, М. С., Новолоций Ю. Я. Показатели коллективных и индивидуальных технико-тактических действий как критерий оценки качества юных футболистов.//Футбол ежегодник. Москва. 1996-с. 46—50
16. Рымашевский, Г. А., Прилуцкий П. М., Генестова В. Н., Иванова Н. В., Филлипович М. В., Игнатов И. И., Нехвядович А. И., Борщ М. К., Хроменкова В. В. Комплексный контроль подготовленности футболистов. Методические рекомендации. Минск. 2004. —87С.
17. Самуйленко, В. Е. Преимущество использования радиотелеметрической пульсометрии в подготовке квалифицированных гребцов на байдарках. /Мат.межд. конф. 7го межд. Конгресса. 24—28 мая 2003. Москва. т. II — с. 158—159.
18. Шарапов, В. Р., Мтвеев Ю. Л., Фаттахов Р. В. Особенности управления технико-тактической подготовкой в футболе. /Мат.межд. научно-практ. конф. студентов и молодых учёных. 22 апреля 2011 г. Иркутск. т. II. — с. 190—192.
19. Эрдонов, О. Л. Сердце и физическая активность, средства мониторинга подготовленности занимающихся физическими упражнениями и спортом: монография. Карши: Из-во Насаф. —115 с.
20. Якимов, А. М. Использование кардиомониторов сердечного ритма для контроля тренировочных и соревновательных нагрузок в подготовке бегунов на выносливость.//Теория и практика физической культуры. 2005. —№ 2. — с. 16—17.

Анатомо-физиологические особенности детей младшего школьного возраста для занятий футболом в группах начальной подготовки

Кошбахтиев Ильдар Ахмедович, доктор педагогических наук, профессор, академик АПСН
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

Кайпов Ниетбай Айтбаевич, кандидат педагогических наук, зав. кафедрой
Каракалпакский государственный университет (г. Нукус, Узбекистан)

Разуваева Ирина Юрьевна, старший преподаватель
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности (Узбекистан)

В статье рассматриваются возрастные анатомо-физиологические особенности и развитие двигательных качеств детей младшего возраста.

Ключевые слова: факторы внешней среды, анатомо-физиологические особенности, развитие двигательных качеств, дети младшего возраста.

В 1993 году страны центральной Азии создали международный фонд спасения Арала (МФСА). Группой специалистов [8] было установлено, что состояние здоровья населения зоны Приаралья вызывает беспокойство. Увеличились случаи респираторных заболеваний.

С этой целью необходимо организовать спортивные секции для детей, подростков по различным видам спорта.

Организация и методика таких занятий должна способствовать решению широкого комплекса оздоровительных, воспитательных и образовательных задач, в том числе:

- обеспечение полноценного физического развития и укрепления здоровья учащихся;
- воспитание волевых качеств и характера;
- формирование устойчивой привычки к систематическим спортивным занятиям;
- развитие физических качеств;
- овладение знаниями, умениями и навыками, необходимыми для участия в соревнованиях.

В то же время, подготовка юных спортсменов отличается особой многогранностью. Это объясняется, во-первых, анатомо-физиологическими особенностями детей, подростков, во-вторых многообразием педагогических задач. Для тренера необходимо знать не только содержание и специальные методы обучения, тренировки, но и глубоко разбираться и понимать специфику педагогического процесса, обусловленного особенностями детского организма.

Далее рассмотрим концепцию тренеров, учёных, исследователей, физиологов на проблему подготовки детей и подростков различными видами спорта.

Специалист [3] высказывает следующее мнение о том, что для применения рациональной методики обучения юных баскетболистов, необходимо знать закономерность возрастного развития главнейших систем организма. Изменения, происходящие в строении и физиологическом состоянии организма юных спортсменов, обусловлены не только воздействием систематических занятий физическими упражнениями, но и возрастными особенностями.

Возраст 11–12 лет характеризуется относительным замедлением роста тела и более интенсивным прибавлением веса. Кости скелета в этом возрасте еще не достаточно прочны, связки суставов эластичны и растяжимы, мышцы развиты относительно слабо. Относительная слабость мышечной системы детей предрасполагает к деформации позвоночника и грудной клетки, к нарушениям нормальной осанки.

У мальчиков прирост веса мышц по отношению к весу тела больше чем у девочек, а следовательно, и лучше развита мышечная сила.

У детей 11–12 лет организм в целом развивается активнее, чем у взрослых, поэтому общее количество крови по отношению к весу тела у них больше, а также больше величины ударного и минутного объёма крови по отношению к единице веса тела. Однако, абсолютная величина ударного и минутного объёмов крови у детей и подростков значительно меньше, чем у взрослых. Сила и частота сердечных сокращений оказывается у детей больше, чем у взрослых. Так, частота пульса в покое у них 88–90 ударов в минуту.

У детей относительно широкие отверстия в сердце и просветы сосудов, в связи с чем облегчается перемещение крови, создаются условия для большей скорости кровотока и меньшего сопротивления периферических сосудов. Артериальное давление равно в среднем 165/65 мм.рт.ст. Жизненная ёмкость лёгких в среднем равна 1600–1800 см³, частота дыхательных движений — 20–22 в 1 минуту.

При физической нагрузке пульс и дыхание значительно учащаются, ударный объём крови и подъём максимального артериального давления меньше, чем в старшем возрасте, восстановление этих показателей до уровня покоя замедлено. Функциональные возможности организма детей 11–12 лет невысокие.

Известно, что костный аппарат детей очень гибок и легко поддаётся неблагоприятным влияниям, искривляется. Поэтому даются упражнения на выработку правильной осанки. Корректирующие упражнения занимают

значительное место среди специальных баскетбольных упражнений.

Внимание у детей этого возраста очень неустойчиво. Они не умеют ни сосредотачивать, ни распределять своё внимание, легко отвлекаются от предмета, на котором следует сконцентрировать внимание. Искусственное возбуждение их интереса привлекается новизной упражнений. Каждое задание юные баскетболисты выполняют 7–10 минут, а потом предлагаются новые упражнения, резко отличающиеся по характеру от предыдущего. Быстрое переключение от одного приёма к другому не утомляет детей, поддерживает у них стойкий интерес к обучению [4].

В то же время возраст 12 лет является узловым периодом в развитии организма мальчиков в условиях баскетбольного тренинга, когда окончательно устанавливаются важные механизмы регуляции сердечной деятельности. В данном возрастном периоде рекомендуется снижение объёма физических нагрузок. В возрасте 14–15 лет у юных баскетболистов наступает стабилизация вегетативного баланса. Рекомендуется снижение объёма спортивных физических нагрузок с целью недопущения развития процессов дезадаптации [3].

Содержание занятий лёгкой атлетикой с детьми и подростками зависит от возрастных особенностей, которые следует учитывать при планировании, построении и проведении занятий. Кроме того, нужно иметь в виду, что по своему биологическому развитию дети одной возрастной группы отличаются от средних данных другой возрастной группы на два, или даже более показателя в ту и в другую сторону [7,9].

По мнению известных тренеров [7] длительные напряжения, сильные толчки, связанные с жёстким приземлением на твёрдый грунт, поднимание и бросание тяжёлых предметов (штанга, ядро, диск и др.) могут повредить дисково-эпифизорный хрящ, привести к искривлению позвоночника, нежелательным изменениям в грудной клетке и в строении костей рук. Чтобы костная система развивалась нормально, нужно правильно подбирать и умело дозировать упражнения. Наиболее ценными из них являются бег и прыжки.

При работе с детьми следует не забывать об анатомо-физиологических и психических особенностях возрастного развития, что на занятиях допустимы значительные нагрузки. Однако, следует помнить, что эти нагрузки должны быть не продолжительными и обязательно чередоваться с активным отдыхом. Для этого при обучении нужно чаще применять подвижные игры, упражнения имитирующие игровые приёмы, учебные игры по упрощённым правилам и с уменьшенным количеством участников, соревнования в выполнении отдельных игровых приёмов [1, 9].

Развитие мышечной силы соразмерно с возрастными возможностями ребенка и имеет важное значение для всестороннего совершенствования его двигательных качеств.

Исследованиями многих авторов доказано, что развитие силы различных мышечных групп происходит у детей и подростков гетерохронно [5, 2].

С 7–8 до 11–12 лет сила мышц возрастает в среднем на 30–60%. Темп прироста силы отдельных крупных мышечных групп у младших школьников неравномерный. Наиболее интенсивно, особенно с 10–11 лет развивается сила разгибателей туловища, затем разгибателей бедра и стопы, далее сгибателей плеча, туловища и сгибателей и разгибателей предплечья и голени.

В младшем школьном возрасте более выраженный прирост силы у мальчиков отмечается с 11–12 лет. К этому же периоду у детей начинает проявляться, преимущественно, сила мышц правой руки. В подростковом возрасте мышечная сила развивается весьма ускоренно.

Изучение выносливости школьников к работе разной интенсивности (60, 70 и 90% от максимума) показывает, что наибольший темп прироста выносливости к циклической работе интенсивностью 90% наблюдается у мальчиков в 10–14 лет [9].

За счёт интенсивного развития в 7–11 лет двигательных функций, обеспечивающих быстроту движений (частоту, скорость движений, время реакции) подростки очень хорошо адаптируются к скоростным нагрузкам и могут показывать отличные результаты в беге, плавании, то есть там, где быстрота движений имеет ведущее значение. У младших школьников имеются все морфо-функциональные предпосылки для развития такого качества, как гибкость. Большая подвижность позвоночного столба, высокая растяжимость связочного аппарата обуславливают высокий прирост гибкости в 7–10 лет [6].

Особенно заметно влияние физических упражнений на развитие костной системы. Наибольшей подвижностью обладает позвоночник у детей 8–10 лет.

Детская стопа по сравнению со стопой взрослого человека относительно коротка и сужена в пяточной области. У детей на стопе больше развита подкожная жировая клетчатка. Надо учитывать, что объём движений в стопе у детей больше, чем у взрослых. Формирование сводов стопы завершается к 11–12 годам, вся стопа формируется к 16–18 годам. Поэтому чрезмерные нагрузки в этот период могут привести к плоскостопию.

Важное значение имеют особенности развития мышечной системы у детей. С возрастом, объём, структура, химический состав и функции мышц меняются. У детей 8–10 лет мышечная система еще развита слабо. Процентное соотношение мышечной массы к массе тела составляет 27,2%, в 14–15 лет этот показатель равен 32,6%, у юношей 18 лет он составляет 44,2%.

В период 8–12 лет прирост силы мышц верхних конечностей происходит интенсивнее, чем нижних, средний прирост силы сгибателей голени равен 3,6 кг, а сгибателей кисти 3,5 кг.

Работоспособность детей и подростков, а так же приспособляемость их к физическим нагрузкам определяются состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем [2].

Время кругооборота крови меняется с возрастом:

- 6–10 лет — 16 сек;
- 11–13 лет — 17 сек;
- 14–16 лет — 18 сек.

В детском и подростковом возрасте сердечная мышца еще не достигает завершения своего развития. Минутный объём крови с возрастом увеличивается, а величина ми-

нутного объёма на 1 кг веса уменьшается. Эти показатели характеризуются следующими величинами:

- 8 лет — 2240 и 88 см³
- 15 лет — 3150 и 70 см³

С возрастом повышается артериальное давление крови, которое характеризуется величинами:

Возраст	Максимальное	Минимальное
7–8 лет	99 мм.рт.ст.	64 мм.рт.ст.
9–12 лет	105 мм.рт.ст.	70 мм.рт.ст.

Следует отметить, что благоприятной особенностью сердечно-сосудистой системы детей является то, что относительное количество крови у детей больше чем у взрослых. Артерии детей отличаются большей эластичностью, капилляры широкие, вены узкие. Вследствие этого ткани детей питаются кровью интенсивнее, чем

у взрослых, процесс окисления протекает более активно. Поэтому у детей наблюдается более короткий период восстановления по сравнению со взрослыми.

Дыхательная система у детей находится в стадии развития, частота дыхания быстро изменяется под влиянием различных величин и внутренних воздействий (таблица 1).

Таблица 1. Данные легочной вентиляции (мл)

Возраст (лет)	В покое	Стоя	При ходьбе	При беге
8–9	4500	5500	11500	45000
10–13	5500	7000	15000	55000

Важное значение имеют показатели, характеризующие возрастную динамику функционального состояния аппарата дыхания у детей. Жизненная ёмкость лёгких с возрастом увеличивается и достигает следующих величин:

- 7 лет — 1400 мл;
- 12–14 лет — 2200 мл.

Изменяется так же количество поглощения кислорода из одного литра воздуха.

- 8–10 лет — 35–36 мл;
- 14–16 лет — 38–43 мл.

В связи с этим занятия футболом на воздухе имеют большое значение для улучшения работы органов дыхания детей, подростков в условиях неблагоприятных факторов внешней среды Приаралья, где наблюдается увеличение заболеваний органов дыхательной системы.

Литература:

1. Антипов, Е. Е., Никитюк Б. А. Анатомо-физиологические основы физической культуры и спорта. М. — 1941. — 82 с.
2. Городниченко, Э. А. Возрастные изменения статической выносливости и силы разных групп мышц у школьников 8–17 лет / Развитие двигательных качеств школьников. М. Просвещение, 1987. — с. 44–49.
3. Зельдович, Т. Подготовка юных баскетболистов. Учебное пособие. М. ФиС. 1964. — 216 с.
4. Зинин, А. Детский баскетбол. М. ФиС. 1969. — 183 с.
5. Коробков, А. В. Развитие и инволюция функций различных групп мышц человека в онтогенезе. Автореферат дис. док. пед. наук. М. 1958. — 28 с.
6. Любомирский, Л. Е. Возрастные особенности движений у детей и подростков. М. «Педагогика». 1979. — 76 с.
7. Озолин, Н. Г., Марков Д. П. Лёгкая атлетика. Учебник. М. ФиС. 1972. — 672 с.
8. Чернов, Н. Л., Федотова В. Г. Выносливость и методы её развития у лиц разного пола и возраста / Мат. 3-й Всесоюз. науч. конф. По проблемам юношеского спорта. М. 1973. — с. 44–46
9. Шаханская, А. В., Кузьмин А. А., Даутов Ю. Ю., Петрова Т. Т. Влияние нагрузок на функциональное состояние и регуляторно-адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы юных баскетболистов с учётом соматотипологической принадлежности. // Теория и практика физической культуры. 2014. — № 11. — с. 21–23

Пути оптимизации двигательной деятельности детей

Лямцева Ирина Владимировна, воспитатель
МБДОУ Детский сад № 247 (г. Новокузнецк, Кемеровская обл.)

Организация рационального двигательного режима является одним из основных условий обеспечения комфортного психологического состояния детей. Кроме того, имеется прямая взаимосвязь, как указывают специалисты, между двигательным ритмом и умственной работоспособностью ребенка. Вредна, отмечают они, как недостаточная, так и излишняя двигательная активность.

Отправной точкой при организации двигательного режима детей должна стать естественная потребность организма в движении. Она составляет в среднем от 10 до 15 тысяч локомоций в сутки для детей 6–7 лет; 10–12 тысяч — для детей 5–6 лет; 8–10 тысяч — для детей 3–4 лет; 6–8 тысяч — для детей 2–3 лет. Около 60–70% этого количества движений должно приходиться на период пребывания ребенка в образовательном учреждении.

Оптимальным двигательный режим будет считаться при следующих условиях:

— соотношение покоя и двигательной деятельности составляет 30% к 70%;

— в течение дня у детей не наблюдается признаков рассеянности внимания или явно выраженного утомления;

— имеет место положительная динамика физической работоспособности детей;

— артериальное давление детей в течение всего дня соответствует возрастной норме [4, с. 41].

При организации двигательного режима должна быть учтена степень моторности каждого ребенка возрастной группы.

По степени активности детей можно разделить на три группы:

- нормальные,
- моторные,
- малоподвижные.

Отмечено, что дети с нормальной двигательной активностью имеют лучшие показатели в развитии, нежели дети второй и третьей групп. У них более устойчивы психика и настроение.

У малоподвижных и моторных детей процессы саморегуляции менее совершенны. Мало того, исследователи отмечают, что у многих из них развиваются такие негативные черты характера, как зависть, нерешительность, агрессивность, неуравновешенность и т.д. Эти дети нуждаются в индивидуальном медицинском и психолого-педагогическом сопровождении.

Например, в изменении режима и качества питания, увеличении или ограничении двигательной активности. Одним из способов нормализации двигательной активности моторных и малоподвижных детей является их дружба, основанная на общности интересов.

Задачами педагога в организации двигательного режима являются:

— анализ и оценка двигательной активности детей в течение дня, недели, месяца с помощью современных измерительных приборов,

— выявление причин моторности или малоподвижности детей с учетом возможного наследственного фактора,

— оказание помощи в оборудовании мини-стадионов для самостоятельной двигательной деятельности детей с учетом их специфических психологических особенностей,

— выявление общих интересов, склонностей и влечений малоподвижных и моторных детей, создание ситуаций, стимулирующих их дружеские отношения.

Методы, способствующие развитию двигательной активности дошкольников, таковы:

— Сказка-беседа, чтение стихотворений или отрывков из детской художественной литературы, использование пословиц, поговорок, потешек, помогающих осмыслению поставленных перед детьми задач и сознательному выполнению двигательных упражнений, самостоятельному их применению в различных ситуациях.

— Рассматривание иллюстраций или репродукций картин по теме. В связи с вызванными сильными впечатлениями дети проявляли эмоционально-личностное отношение к событиям, что обеспечивало яркость чувственного восприятия и двигательных ощущений и способствовало поддержанию интереса к двигательной деятельности на протяжении всего занятия.

— Игровые занятия по перевоплощению в данный образ по теме занятия (превращение в бабочек, альпинистов), создание музыкальной композиции образа («Полет шмеля», «Извержение вулкана») под соответствующее музыкальное сопровождение или воспроизведение образа в изобразительно-иллюстративном виде.

— Игровые задания на придумывание дальнейшего плана действий и подвижных игр по тематике занятия.

— Практический метод, обеспечивающий действенную проверку правильности восприятия движений в образной форме или с использованием элементов соревнования.

В тех случаях, когда у ребенка возникали затруднения в процессе занятия, используются различные виды педагогической помощи; подбирается тот ее вид, который способствует правильному выполнению двигательных заданий:

— стимулирующая помощь (воздействие взрослого, направленное на активизацию собственных возможностей ребенка для преодоления затруднений);

— эмоционально-регулирующая помощь (оценочные суждения взрослого, одобряющие действия ребенка);

— направляющая помощь (такая организация деятельности ребенка, при которой все компоненты осуществляются им самостоятельно, взрослый лишь направляет ориентировку ребенка);

— организующая помощь (исполнительская часть деятельности осуществляется ребенком, а планирование и контроль — взрослым, причем планирование и контроль со стороны взрослого лишь указывают последовательность действий, а содержание каждого этапа работы, оценка правильности выполнения производятся самим ребенком);

— обучающая помощь (т.е. обучение ребенка новому для него способу действия, показ или непосредственное указание, что и как надо делать).

Педагогическая помощь, оказываемая в ходе проведения занятий, позволяет дошкольнику:

- активно участвовать в занятиях;
- чувствовать себя свободно, не бояться затруднений, не испытывать замешательства и неловкости;
- активно познавать окружающий мир;
- реализовать свои потенциальные возможности, личностные резервы, обеспечивающие развитие двигательной активности;
- активизировать общение взрослого с ребенком.

Реализация педагогической помощи в указанном режиме благоприятствует стимулированию двигательной активности детей, способствует эмоциональной заинтересованности (если все получается), развитию и укреплению детской индивидуальности, а также переориентированию профессиональной функции педагога с обучающей на личностно-взаимодействующую. Это особенно важно для тех детей, которые замкнуты, неуверенны в себе.

Самостоятельная двигательная деятельность детей 6-го года жизни становится богатой и разнообразной, однако подвижные игры остаются обязательной формой организованного физического воспитания. Более широкий круг знаний, умений, двигательных навыков позволяет применять самые разные игры: и сюжетные, и бессюжетные, и игры-эстафеты, а также некоторые элементы спортивных игр.

Сюжетные и бессюжетные игры для детей старшей группы более сложны, в них может быть больше ролей. Например, в игре «Караси и щука» часть детей — караси, часть — камешки, есть и щука, которая ловит карасей;

в некоторых играх могут быть две ответственные роли: в игре «Гуси-лебеди» — волк и хозяйка.

Выполнение правил игры требует большого внимания, выдержки, проявления таких качеств, как быстрота, ловкость, находчивость, умение ориентироваться в пространстве. Старшие дошкольники обычно хорошо запоминают правила, осознают их. Большинство детей стараются действовать в игре по правилам и могут верно оценивать соответствие действий других играющих правилам игры. Это позволяет требовать от ребят более точного их выполнения.

Детей этого возраста интересуют не только сами движения, но и их результат, поэтому они стараются действовать как можно быстрее, точнее, проявляя при этом выдержку, сообразительность, инициативу, ловкость (например, в играх «Кто скорее до флажка?», «Сделай фигуру», «Кто лучше прыгнет?»).

Следует учитывать большую самостоятельность детей в организации подвижных игр, давать им возможность проявить свои знания, способности, всячески поддерживать и поощрять организацию игр самими детьми.

Организация детей на игру может проходить по-разному, но не должна слишком затягиваться, чтобы не пропал интерес к игре. С детьми можно заранее договориться, что на прогулке будет игра, и условиться о сигнале для сбора на игру; можно предложить дежурному или нескольким детям известить остальных о начале игры или избрать другие приёмы в зависимости от того, когда она проводится.

При организации подвижных игр воспитатель должен стараться найти более подходящий момент для групповой подвижной игры, не нарушая творческих игр детей; малогрупповые игры можно организовывать в течение всей прогулки с детьми, в данный момент не занятыми какой-либо другой деятельностью.

В задачу воспитателя входит и наблюдение за состоянием детей в игре, которое зависит от степени физической нагрузки. Необходимо регулировать чередование активных действий и отдыха, своевременно давать сигналы к смене действий и вовремя переключать играющих на другую игру. По окончании игры (сразу или позже) целесообразно в непринуждённой беседе поговорить с детьми о результатах, о том, кто как играл.

При повторении в подвижные игры вносятся различные усложнения за счёт изменения условий проведения (в помещении, на площадке, в лесу), увеличения или ограничения места действий, внесения дополнений в правила игр, усложнения выполнения ответственной роли и т.п.

Воспитание силовых качеств у дискоболов юношей на этапе начальной специализации

Сафронов Андрей Андреевич, ассистент

Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

Иванов-Тюрин Максим Викторович, преподаватель

Узбекский государственный институт физической культуры (г. Ташкент)

В данной статье рассматриваются варианты развития силовых способностей дискоболов юношей, направленные на оптимизацию результатов в соревновательном периоде подготовки. Приведены результаты исследования, подтверждающие эффективность предлагаемых способов развития силовых качеств дискоболов юношей.

Ключевые слова: метание диска, методика, скоростно-силовые качества, юноши.

Метание диска — один из красивейших видов лёгкой атлетики, известный с древнейших времён. В настоящее время мировой уровень достижений в этом виде спорта очень высок, однако наши метатели на международных соревнованиях не показывают высокие результаты, что заставляет искать причины таких, не очень удачных выступлений.

В своей работе Григорий Рудерман показал, что все последние мировые рекорды в метаниях были установлены на рубеже 90-х годов. Диск — Ю. Шульц — 74.08 м — 1986 г., ядро — Р. Барнс — 23.12 м — 1990 г., женский диск — Г. Райнш — 76.80 м. — 1988 г., женское ядро — Н. Лисовская — 22.63 м — 1987 г. Мало того, мировые рекорды для юниоров достигли таких высот, что и сейчас недостижимы ни для самих обладателей, ни для взрослых спортсменов: например — ядро — А. Кумбернусс — 20.54 м, диск — И. Вилудда — 74.40 м.

Дальнейший анализ современной научно-методической литературы [1, 3, 6] показал, что раньше метатели отводили силовой подготовке второстепенное место и занимались ею только в подготовительном периоде, часто по самочувствию, не представляя точно, какие результаты и в каких силовых упражнениях должен показывать дискобол. Современные метатели работают над развитием силы ежедневно [2, 8].

Силовая подготовка должна быть методически правильно построена с учетом дифференцированного подхода к индивидуальным возможностям спортсменов [2, 4, 9]. Силовые упражнения должны подбираться в соответствии с динамической структурой и сходным характером нервно-мышечной работы в метании диска. Для развития абсолютной силы используются различные отягощения (от 5-килограммовых ядер до штанги весом 200–230 кг). В специальной силовой и бросковой подготовке применяются также различные снаряды, но значительно легче (ядра 4–7 кг, диски от штанги 2–10 кг, железные палки 3–4 кг длиной 30–34 см, блоковые приспособления).

Основным упражнением для воспитания качеств у метателей диска является само метание. Однако авторы [4, 8, 10] подмечают, что применяя только это упражнение, невозможно в должной мере и в более короткий срок воспи-

тать качества, необходимые метателю для показа высоких спортивных результатов. Нужны разнообразные упражнения, предъявляющие к организму повышенные требования в проявлении силы отдельных мышц, или создающие предпосылки для проявления большей быстроты движения или мощности усилий, ловкости и т.п. Спортивная тренировка может привести к значительным успехам, если она правильно организована, проводится по плану и системе, основанной на опыте передовой практики и науки.

Авторами [6, 10] выявлено, что наиболее существенными являются следующие причины низких результатов у наших спортсменов:

- использование устаревших методик проведения тренировочного процесса;
- недостаточность развития специальных силовых качеств;
- неумение реализовывать свои потенциальные возможности на крупных соревнованиях из-за недостатков психологической подготовки.

В настоящее время в силовой подготовке юных метателей имеются два основных направления: первое направление предусматривает, в основном преимущественно средства силовой направленности (60% от всего объёма силовой тренировки). Упражнения локального характера занимают около 30%-40%. Данная методика силовой подготовки аналогична тренировке спортсменов высших разрядов, однако сообразна возрасту занимающихся по объёму и интенсивности силовых упражнений.

Особенностью второго направления является преобладание специальных силовых упражнений локального воздействия 60%. На упражнения общесилового направления отводится до 30% от всего объёма силовой тренировки. Изометрические и изокинетические упражнения используются крайне скупо.

Целью исследования была поставлена оптимизация тренировочного процесса дискоболов юношей на основе использования дифференцированной методики воспитания силовых качеств.

Исследования проводили с июля 2005 г. по июль 2010 г. на базе СДЮШОР № 1 г. Ташкента, совместно со

старшим тренером по метаниям РШВСМ Храмовым В. Г. В качестве обследуемых были привлечены юноши 16–17 лет, занимающиеся в секции легкой атлетики и специализирующиеся в метании диска. В исследовании приняло участие 20 человек. Были сформированы 2 группы: экспериментальная — 10 человек и контрольная — 10 человек.

В основном педагогическом эксперименте экспериментальная группа занималась тренировочной работой с использованием дифференцированной методики воспитания силовых качеств. Тестирование проводилось в начале и конце педагогического эксперимента.

При планировании тренировочной работы единственным различием в тренировке этих групп являлась дифференцированная с учетом индивидуальных возможностей спортсмена силовая подготовка, остальные разделы тренировочной работы (скоростно-силовая, техническая, специальная, а также работа на развитие быстроты, выносливости, ловкости, гибкости) были идентичны друг другу.

На основе изучения и анализа проблемы по данным научно-методической литературы, а также на основе изучения практического опыта ведущих дискоболов, нами были разработаны различные способы силовой подготовки для дискоболов-юношей 16–17 лет. Разрабатывая их, мы постарались учесть все положительные моменты, которые существуют в других методиках по силовой подготовке дискоболов-юношей. Особенностью нашего спо-

соба развития силовых качеств является то, что основной акцент сделан на использование силовых упражнений локального характера — 60% от всего объема силовой работы, также увеличена доля для статических (изометрических) упражнений до 15%. Доля же упражнений общесиловой направленности снижена до 10%, они используются в основном лишь как контрольные упражнения — 1 раз в две недели.

На общесиловые упражнения (жим лёжа, приседания со штангой на плечах, тяги, полуприседы, разножки и т.п.) отводилось около 10% всего тренировочного времени. На упражнения локального воздействия на мышечные группы (различные упражнения на тренажёрах, упражнения с гантелями, с блинами и т.п.) отводилось около 60% всего тренировочного времени. На изометрические упражнения до 15% всего тренировочного времени. На упражнения для развития взрывной силы около 15% всего тренировочного времени. Соотношение средств силовой подготовки показано на рисунке 1.

Для качественного анализа дифференцированной методики была проделана следующая работа:

1. Обработаны и систематизированы дневниковые записи периодов подготовки спортсменов;
2. Записи классифицированы по установленным разделам работы;
3. Определены общие годовые объёмы в тоннах и количествах повторений (силовая и специальная работа).



Рис. 1. Соотношение средств силовой подготовки контрольной и экспериментальной групп

Таблица 1. Средние изменения показателей контрольных упражнений контрольной и экспериментальной групп

Контрольная группа							
Изменения показателей	Жим лёжа (кг)	Приседания (кг)	Метание ядра 5 кг (вперёд) (м)	Метание ядра 5 кг (назад) (м)	Прыжок в длину с места (см)	Метание диска (1,5 кг) с места (м)	Метание диска (1,5кг) с поворота (м)
До	50,1	65,1	12,66	14,05	225,4	21,63	28,02
После	56,6	76,5	13,87	15,38	241,5	24,03	31,08
Прирост	+6,5	+11,4	+1,21	+1,33	+16,1	+2,4	+ 3,06
Экспериментальная группа							
До	49,6	64	12,65	13,81	226,5	22,51 м	27,37
После	60,1	82,5	13,90	15,32	243,3	27,01 м	33,87
Прирост	+10,5	+18,5	+1,25	+1,51	+16,7	+4,5 м	+6,5

Применяя в своей работе разные варианты развития силовых способностей мы исключали натаскивание на результат в раннем юношеском возрасте и давали юным спортсменам возможность овладеть хорошей техникой выполнения соревновательного упражнения, что в свою очередь, с увеличением объёма силовых упражнений специального характера, дало возможность дальнейшего значительного роста результатов в соревновательном упражнении.

Дальнейшее применение нашей методики другими тренерами позволит повысить эффективность тренировочного процесса с начинающими дискоболами и дальше метать диск. Предложенная дифференцированная методика воспитания силовых способностей может быть использована другими тренерами в учебно-тренировочной работе ДЮСШ.

Литература:

1. Алагиров, А. К. Комплексное вариативное использование внешних сил управляющего воздействия в тренировочном процессе метателей диска: автореф. дис... канд. пед. наук: КБГУ им. Х. М. Бербекова. — Нальчик, 2001. — 26 с
2. Берестовская, А. Л. Индивидуализация многолетней подготовки в метании диска на этапе углубленной тренировки и спортивного совершенствования. Автореферат дисс... канд. пед. наук., М. 1992.
3. Бондарчук, А. П. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса. Библиотека легкоатлета. Москва, Олимпия ПРЕСС, 2007, — 272 с.
4. Буханцов, К. Метание диска / [под ред. В. Зеличенка]; Моск. регион. Центр развития легкой атлетики ИААФ. — М.: [Олимпия], 2008. — 102 с.
5. Зеличенко, В. Б., Никитушкин В. Г., Губа В. П. Легкая атлетика. Критерии отбора — М., Терра-Спорт, Москва, 2000, — 240 стр.
6. Озолин, Н. Г., Настольная книга тренера. «Наука побеждать». — М: ООО «Издательство астрель», 2003.
7. Педагогическое физкультурно-спортивное совершенствование. Под ред. Железняк Ю. Д. — М: Издательский центр «Академия», 2002.
8. Рудерман, Г. Г. «Метания — взгляд в будущее», статья на сайте легкоатлетической федерации России www.iaaf.rdc.ru
9. Современная система спортивной подготовки. Под ред. Ф. П. Суслова, В. Л. Сыча, Б. Н. Шустина. М: СААМ, 1995.
10. Холодов, Ж. К., Кузнецов В. С., «Теория и методика физического воспитания и спорта». — М: Издательский центр «Академия», 2000.

Динамика общей и специальной физической подготовленности боксеров юношей, занимающихся боксом на этапе начальной спортивной специализации

Тажибаев Соибжон Саминжанович, старший преподаватель;
Серебряков Юрий Владимирович, ассистент
Узбекский государственный институт физической культуры (г. Ташкент)

В статье рассматриваются изменения параметров общей и специальной физической подготовленности юношей, занимающихся боксом, на этапе начальной спортивной специализации.

Ключевые слова: физическая подготовленность, динамика, юноши, бокс, начальная специализация.

В настоящее время достаточно глубоко изучены многие аспекты физической подготовленности боксеров юношей, однако не нашли должного и глубокого исследования методы и средства воспитания таких физических качеств, как специальная выносливость и скоростно-силовые способности. Особенно не определена динамика общей и специальной физической подготовленности юных боксеров, как базис изучения эффективности традиционной методики подготовки детей младшего возраста [4, 5].

Специальная выносливость обеспечивает боксеру сохранение достигнутого уровня техники выполнения атакующих и защитных действий, возможности избежать ошибок при нанесении ударов и передвижениях.

Скоростно-силовые качества юному боксеру необходимы при проведении атакующих, защитных действий и передвижений по рингу в соревновательном бою. Подобная двигательная деятельность немислима без достаточной силы мышц рук, ног, туловища, на основе которых развиваются скоростно-силовые качества юного боксера.

Цель исследования: проанализировать динамику показателей общей и специальной физической подготовленности юношей 11–13 лет на начальном этапе спортивной специализации.

В обследовании приняли участие 79 боксеров юношей 11 лет (27), 12 лет (24), 13 лет (28) спортивных обществ «Локомотив», «Динамо» и СДЮСШ-8 города Ташкента.

Для юного спортсмена на начальном этапе спортивной специализации первостепенное значение имеет достижение определенного уровня функциональной подготовленности, овладение основами техники избранного вида спорта, воспитание основных специализированных физических качеств, приобретение соревновательного опыта [6].

Общая физическая подготовленность на раннем этапе становления боксера является тем фундаментом, который позволяет создать разнообразие двигательных навыков и физических качеств, необходимые юному спортсмену в совершенствовании спортивного мастерства.

Изучение влияния двигательной деятельности на ростовые процессы юных спортсменов показало, что она является фактором интенсивной биологической стимуляции, совершенствования механизмов адаптации и физического развития [1,2].

Систематическое многократное выполнение различных упражнений в процессе тренировок приводит к морфофункциональным изменениям в мышцах, связках, костной ткани, внутренних органах, оптимизации взаимосвязи между двигательной, вегетативной и энергообеспечивающей функциями [3].

Результаты исследования: по данным тестирования общей физической подготовленности (таблица 1) юных боксеров 11–13 лет установлено, что результаты в беге на 30 м у юных спортсменов составляют в 11 лет ($x \pm$) $6,05 \pm 0,16$ с; 12 лет — $5,89 \pm 0,86$ с и 13 лет — $5,57 \pm 0,68$ с. Выявленные различия не достоверны ($P > 0,05$). Однако необходимо отметить, что в данном тесте установлены достоверные различия между юными боксерами 12 лет и 13 лет ($P < 0,001$).

В челночном беге 4x10 м результаты испытуемых боксеров юношей составили соответственно ($x \pm$) — $11,83 \pm 0,14$ с; — $11,66 \pm 0,27$ с; — $11,26 \pm 0,82$ с. Различия достоверны при ($P < 0,001$).

Результаты в прыжке в длину с места у юных боксеров составили: 11 лет — ($x \pm$) $1,27 \pm 0,81$ м; 12 лет — $1,33 \pm 0,15$ м; 13 лет — $1,36 \pm 0,28$ м. Различия достоверны ($P < 0,001$).

В толкании набивного мяча зарегистрированы результаты у боксеров 11 лет ($x \pm$) — $6,06 \pm 0,68$ м; 12 лет — $6,9 \pm 1,62$ м; 13 лет — $8,51 \pm 0,78$ м в динамике показателей выявлены достоверные различия между 11 летними и 13-летними боксерами при ($P < 0,05$).

В подтягивании в висе на перекладине были получены следующие результаты у юных боксеров ($x \pm$) 11 лет — $3,63 \pm 0,51$ раз; 12 лет — $4,54 \pm 0,99$ раз; 13 лет — $4,95 \pm 0,91$ раз. В сгибании и разгибании рук в упоре лежа от пола на время у юных боксеров показатели находятся примерно на одинаковом уровне и существенные различия не выявлены: у спортсменов 11 лет ($x \pm$) — $4,79 \pm 0,26$ с; 12 лет — $5 \pm 0,22$ с; 13 лет — $4,87 \pm 1,53$ с ($P > 0,05$) В сгибании и разгибании рук в упоре перед грудью результаты юных боксеров следующие: 11 лет — ($x \pm$) $5,04 \pm 0,47$ раз; 12 лет — $4,44 \pm 0,73$ раз; 13 лет — $5,05 \pm 0,55$ раз ($P > 0,05$) то есть достоверность отсутствует.

По результатам педагогического тестирования общей физической подготовленности определено, что у юных боксеров 11–13 лет на этапе начальной спортивной под-

Таблица 1. Динамика параметров общей физической подготовленности юных боксеров 11–13 лет

№	Показатели	11 лет	12 лет	13 лет
		n-27	n-24	n-28
		$\bar{X} \pm 5$	$\bar{X} \pm 5$	$\bar{X} \pm 5$
1	Бег 30 м, с	6,05±0,16	5,89±0,86	5,57±0,68
2	Челночный бег 4x10 м, с.	11,83±0,14	11,66±0,27	11,26±0,82
3	Прыжок с места без движения руками, м	1,27±0,81	1,33±0,15	1,36±0,28
4	Прыжок в высоту (см) (по Абалакову)	28,32±15,34	22,67±2,68	29,72±13,25
5	Толкание набивного мяча от груди (1кг), м.	6,06±0,68	6,9±1,62	8,51±0,78
6	Подтягивание в висе на перекладине (кол.)	3,63±0,51	4,54±0,99	4,95±0,91
7	Сгибание рук в упоре лежа, раз	18,07±1,36	18,47±1,5	20,24±2,99
8	Пять отжиманий от пола на время, с	4,79±0,26	5±0,22	4,87±1,53
9	Сгибание рук в упоре с хлопком перед грудью, раз.	5,04±0,47	4,44±0,73	5,05±0,55

Таблица 2. Параметры специальной физической подготовленности юных боксеров 11–13 лет

Возраст (лет)	Масса тела, \bar{x} кг	Показатели					
		Кол-во ударов, раз $\bar{x} \pm \sigma$	Суммарная сила ударов, кг $\bar{x} \pm \sigma$	Мощность работы, W	КВВ	ИВВ	ИКФР
11	30,6	22,33±0,92	250,5±7,6	1,02	0,84	0,85	20,05
12	36,45	28,99±0,84	337,74±11,88	1,15	1,14	1,31	38
13	42,33	26,35±3,30	630,35±1,19	1,86	0,86	1,59	41,89

готовки существенных изменений в силе, скорости и скоростно-силовых качествах не обнаружено. Это объясняется тем, что в тренировочном процессе юных боксеров не применяется дифференцированная методика, направленная на развитие двигательных качеств.

Для оценки специальной физической подготовленности боксеров юношей 11–13 лет регистрировалось количество нанесенных ударов за 8 сек (таблица 2).

Примечание: КВВ — коэффициент взрывной выносливости; ИВВ — индекс взрывной выносливости; ИКФР — индекс креатинфосфатной работоспособности.

Анализ показателей скоростно-силовой подготовленности боксеров юношей выявил, что количество ударов у спортсменов 11 и 12 лет имеют достоверные различия ($P < 0,05$), также они отмечены у возрастных групп 11–13 лет с уровнем значимости ($P < 0,05$). Однако не выявлено существенных различий между возрастными группами 12 и 13 лет в показателях количества ударов ($P > 0,05$).

В показателях суммарной силы ударов за 8 с в группе начальной подготовки выявлена схожая динамика с показателями количества ударов у боксеров 11, 12, 13 лет.

Полученные показатели силы, количества ударов у юных боксеров в тесте позволили вычислить индексы: КВВ (коэффициент взрывной выносливости), ИВВ (ин-

декс взрывной выносливости), ИКФР (индекс креатинфосфатной работоспособности). Анализ полученных индексов показателей скоростно-силовых возможностей юных боксеров подтвердил схожесть с динамикой данных силы и количества ударов.

Экспериментальное исследование показало, что в основном различия в показателях общей и специальной физической подготовленности у боксеров юношей 11, 12, 13 лет на начальном этапе спортивной специализации происходят за счет естественного физического развития. Однако необходимо отметить, что в возрасте 12–13 лет достоверных улучшений в исследуемых показателях не обнаружено.

Сравнение полученных результатов с контрольными нормативами групп начальной подготовки показало, что они ниже контрольных нормативов для ДЮСШ, что позволяет утверждать: традиционная система подготовки групп младшего возраста в боксе не способствует эффективному развитию общей и специальной физической подготовленности юных спортсменов. Таким образом, можно констатировать, что необходима разработка научно-обоснованной программы развития общей и специальной физической подготовленности юных боксеров на начальном этапе спортивной специализации.

Литература:

1. Акопян, А. О., Панков В. А. Специальная физическая подготовка в видах единоборств // Теория и практика физической культуры. —, 2004. — № 4. — с. 50–53.
2. Акопян, А. О., Калмыков Е. В., Кургузов Г. В., Панков В. А., Родионов А. В., Черкасов А. С. Бокс. Примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-

юношеских школ олимпийского резерва, школ высшего спортивного мастерства и училищ олимпийского резерва. — М.: Советский спорт, 2005. — 68 с.

3. Бальсевич, В. К. Онтокинезология человека: проблемы становления развития // Тезисы докладов XVIII съезда Физиологического общества имени И. П. Павлова. Казань, 2001. с. 474.
4. Морозов, О. С. Целенаправленность применения скоростно-силовых средств для формирования технических приемов у юных боксеров 11–13 лет на этапе начальной спортивной специализации: Автореф. дис... канд. пед. наук. — Смоленск, 2003. — с. 19.
5. Сергеев, С. А. Методика технической подготовки боксеров на этапе начальной спортивной специализации: Автореф. дис... канд. пед. наук. — Минск, 1991. — с. 24.
6. Тышлер, Д. А., Мовшович А. Д. Физическая подготовка юных фехтовальщиков. — М.: Советский спорт, 1996. — с. 74.

Общее представление о спортивной подготовке в пляжном волейболе

Турченкова Галина Викторовна, студент
Оренбургский государственный педагогический университет

Содержание статьи представляет общее представление о спортивной подготовке и ее влияние на успешность деятельности команды в пляжном волейболе.

Ключевые слова: пляжный волейбол, спортивная подготовка.

Спортивная подготовка — это целесообразное использование знаний, методов и условий, позволяющее направленно воздействовать на развитие спортсмена и обеспечивать необходимую степень его готовности к спортивным достижениям [5].

Очевидно, что от спортивной подготовки будет зависеть исход всей игры. Поэтому, каждый игрок команды должен быть подготовлен во всех ее направлениях. Спортивной подготовки нужно уделять большее время тренировочного процесса.

Полагаем, что разрешить эту проблему в классическом волейболе можно, т.к. тренировочный процесс проходит круглогодично, подготовка игроков не прерывается, не зависит от смены времен года. Во время игры на площадке находится 6 человек, помощь тренера разрешена, в каждой партии есть 2 перерыва, которые может при необходимости взять тренер, не считая технические, игра проходит на твердой поверхности, погодные условия не влияют на игру [3].

В пляжном волейболе практически все наоборот, в каждой партии есть только 1 перерыв, помощь тренера запрещена, замен нет, т.к. игра проходит на песке, под солнцем и всего 2 игрока на площадке, утомляемость игроков происходит раньше чем в классическом волейболе, времени на отдых практически нет, в день игроки могут сыграть от 2 до 4 игр, в зависимости от ранга соревнований. Каждый игрок должен быть универсалом. Поэтому в пляжном волейболе к спортивной подготовке нужно подойти серьезно, тренировочный процесс должен быть насыщенным, основная работа должна идти на воспитание выносливости [1].

Таким образом потребность в спортивной подготовке послужила нам в выборе темы исследования: «Общее

представление о спортивной подготовки в пляжном волейболе».

Целью нашей работы является теоретическое обоснование спортивной подготовки в пляжном волейболе.

Результаты работы. Современный этап развития пляжного волейбола характеризуется динамичной игрой с высокими скоростями перемещений, с большим объемом прыжков, требует гибкости, скоростно-силовой подготовленности, хорошей прыгучести и прыжковой выносливости, а так же концентрации внимания и мышления [7].

Спортивная подготовка включает в себя следующие основные разделы: теоретическая подготовка, техническая подготовка, тактическая подготовка, морально-волевая и психологическая подготовка, физическая подготовка.

Теоретическая подготовка заключается в привитии знаний по теории и методике спортивной тренировки в той области, с которыми спортсмен сталкивается каждый день. Это прежде всего относится к режиму дня и питания, правилам личной гигиены и самоконтролю, в изучении механизмов воздействия на организм человека физических нагрузок, законов жизнедеятельности и развития человеческого организма под воздействием спортивной тренировки, постоянного изучения правил соревнований.

Эффективной формой теоретической подготовки являются также специальные теоретические занятия, лекции, семинары, которые особенно целесообразны в период пребывания в спортивных лагерях и на тренировочных сборах [2].

Техническая подготовка направлена на обучение спортсмена технике системы движений и доведение их до совершенства.

Различают общую и специальную техническую подготовку. Общая техническая подготовка направлена на овладение разнообразными двигательными умениями и навыками из вспомогательных видов спорта, специальная техническая подготовка — на достижение технического мастерства в избранном виде спорта

Условно различают три этапа в построении процесса обучения движениям: 1) начальное разучивание; 2) углубленное, детализированное разучивание; 3) закрепление и дальнейшее совершенствование двигательного действия (В.Д. Мазниченко, 1976).

Целью 1-го этапа обучения является изучение основы техники двигательного действия, формирование умения выполнять его в «грубой» форме, 2-го — довести первоначальное «грубое» владение техникой действия до относительно совершенного, а 3-го — обеспечить совершенное владение техникой действия в соревновательных условиях [2].

Тактическая подготовка спортсмена зависит от того, насколько он овладеет средствами спортивной тактики, ее видами и формами. Тактика может быть пассивной, активной и комбинированной.

Пассивная тактика — это заранее предусмотренное предоставление инициативы противнику для того, чтобы в нужный момент предпринять активные действия, например. Активная тактика — это навязывание сопернику действий, выгодных для себя. Комбинированная тактика включает в себя как активные, так и пассивные формы ведения соревновательной борьбы.

Морально-волевая и психологическая подготовка проводится в соответствии с общими принципами нравственного воспитания. Морально-волевая подготовка спортсменов является первой и главной задачей любого тренера. Для того, чтобы добиться высокого уровня развития необходимых в спорте качеств и навыков, спортсмен должен долго, много и настойчиво тренироваться. Это под силу только трудолюбивому, целеустремленному, дисциплинированному человеку. Однако, только высокого уровня подготовленности еще недостаточно для победы. Для того, чтобы побеждать на соревнованиях, нужно уметь бороться за победу, быть собранным, обладать достаточной смелостью и решительностью [1; 2].

Наиболее характерной чертой, свойственной каждому высококвалифицированному спортсмену, безусловно, является исключительная сила воли. Свое высшее выражение воля находит в проявлении так называемых «бойцовских качеств», т.е. способности максимально сконцентрировать все физические и духовные усилия в момент ответственных соревнований, перетерпеть усталость, боль, сломить сопротивление противника и продемонстрировать максимальные возможности необходимые для достижения победы. Отличительным признаком высоких бойцовских качеств как раз и является достижение на соревнованиях более высоких результатов, чем на тренировках.

Волевые качества весьма многообразны. К ним относятся такое чисто специфическое для спортсменов качество, как «умение терпеть», а также упорство, настойчи-

вость в преодолении трудностей, смелость, уверенность в своих силах, решительность, инициативность и самостоятельность, выдержка и самообладание.

В задачи психологической подготовки входит изучение нервной деятельности занимающихся и на этой основе разработка и проведение мероприятий, которые позволят быть к началу спортивных соревнований в состоянии полной «боевой готовности» с высокой степенью психической устойчивости [3].

В процессе спортивной подготовки и спортивных соревнований в целях формирования психической устойчивости применяются: внушение со стороны тренера; регулирование психических состояний самими занимающимися путем применения психотехнических приемов, выполнения упражнений на расслабление с глубоким дыханием, проведения успокаивающего массажа и т.п.; специальные двигательные действия: активная разминка, возбуждающий массаж и др.; применение аутогенной тренировки с целью самонастроя на определенный результат в процессе тренировочных занятий и спортивных соревнований [5].

Современную физическую подготовку следует рассматривать как многоуровневую систему, каждый уровень, которой имеет свою структуру и свои специфические особенности.

Самый низкий уровень характеризуется оздоровительной направленностью и строится на основе общей физической подготовки. По мере повышения уровня физической подготовки увеличивается ее сложность и спортивная направленность, а самый высокий уровень строится уже на основе принципов спортивной тренировки с целью увеличения функциональных резервов организма, необходимых для профессиональной деятельности.

Одним из важнейших условий осуществления физической подготовки является ее рациональное построение на достаточно длительных отрезках времени. Потому что ни за день, ни за неделю, месяц, а иногда и год невозможно подготовиться к трудовой деятельности. Это длительный процесс формирования двигательных умений и навыков, систематического совершенствования физических качеств, психической подготовки, поддержания уровня работоспособности, сохранения и укрепления здоровья.

Построение занятий по физической подготовке основывается на закономерностях физического воспитания и спортивной тренировки.

Принцип единства общей и специальной физической подготовки

В качестве средств общей физической подготовки (ОФП) почти во всех видах спорта используют кроссовый бег, упражнения с отягощениями, общеразвивающие гимнастические упражнения и спортивные игры. Часто включают лыжный бег (для гребцов, пловцов), езду на велосипеде (для лыжников, конькобежцев). Таким образом, в процессе общей физической подготовки необходимо преимущественное развитие тех физических качеств и способностей, которые в большей степени влияют на результативность профессиональной деятельности [6].

Специальная физическая подготовка (СФП) — это процесс, который обеспечивает развитие физических качеств и формирование двигательных умений и навыков, специфичных лишь для конкретных видов спорта или конкретных профессий, обеспечивает избирательное развитие отдельных групп мышц, несущих основную нагрузку при выполнении специализированных упражнений. Основными средствами специальной физической подготовки являются соревновательные упражнения в «своем» виде спорта.

Соотношение средств и методов ОФП и СФП зависит от индивидуальных особенностей спортсмена, его спор-

тивного стажа, периода тренировок и решаемых задач, но от погодных условий тренировка может сорваться, это нужно учесть.

Единственно правильное решение вопроса об использовании общей и специальной физической подготовки состоит в их разумном сочетании на разных этапах учебно-тренировочного процесса [6].

Таким образом анализ методической литературы показал, что большинство направлений спортивной подготовки изучались применительно к классическому волейболу, но не пляжного, что позволяет считать данный вопрос актуальным на сегодняшний день.

Литература:

1. Горчаник, Ю. А. Методические особенности технической подготовки спортсменов в пляжном волейболе / Ю. А. Горчаник.
2. Железняк, Ю. Д., Спортивные игры. Техника, тактика, обучение / Ю. Д. Железняк, Ю. М. Портнов. — М.: Академия, 2001.
3. Клещев, Ю. Н. Волейбол. Подготовка команды к соревнованиям. Учебное пособие, Ю. Н. Клещев — М.: Спорт. Академия. Пресс 2002. — 192 с.
4. Костюков, В. В. Пляжный волейбол: методическое пособие / В. В. Костюков, Ю. Б. Чесноков, А. В. Тимохин. — М., 1997. — 96 с.
5. Современная система спортивной подготовки / под ред. В. Л. Сыча, Ф. Л. Сулова, Б. Н. Шустина. — М.: Физкультура и спорт, 1995—320 с.
6. Фомин, Е. В. Специальная физическая подготовка юных волейболистов. Методическая разработка. — М., 1993. — 213 с.
7. Хемберг, С. Пляжный волейбол. Руководство / С. Хемберг, А. Папагеоргиу. — Терра-Спорт, 2004. — 328 с.

Физическая культура и спорт в системе высшего образования

Эрдонов Ориф Латипович, кандидат педагогических наук, доцент
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

В статье рассматриваются приоритетные направления образования, физическая культура и спорт в учебно-воспитательном процессе.

Ключевые слова: система образования, физическая культура и спорт, учебно-воспитательный процесс.

Физическая культура и спорт — неотъемлемая часть культуры, область социальной деятельности, представляющая собой совокупность духовных и материальных ценностей, создаваемых и используемых обществом в целях физического развития человека, укрепления его здоровья, способствующая гармоничному развитию личности.

Физическая культура — самое широкое, собирательное понятие, она включает все достижения, накопленные в процессе общественно-исторической практики: уровень здоровья, спортивного мастерства, науки, произведений искусства, связанных с физическим воспитанием, а также материальные (технические) ценности (спортивные сооружения, инвентарь).

Под физической культурой понимают совокупность всех присущих данному обществу целей, задач, средств,

форм мероприятий, способствующих физическому развитию и совершенствованию людей. Сюда входят физическое воспитание, спорт [2].

В обращении к народу, посвященному 21-й годовщине конституции Республики Узбекистан, президент Каримов И. А. особое внимание уделил здоровому образу жизни наших людей, особенно молодому поколению.

Создание эффективной системы здорового образа жизни, должно кардинальным образом содействовать оздоровлению нации и переходу Узбекистана к устойчивому развитию.

Здоровый образ жизни является предпосылкой для развития разных сторон жизнедеятельности человека, достижения им активного долголетия и полноценного выполнения социальных функций, для активного участия

в трудовой, общественной, семейно-бытовой, досуговой формах жизнедеятельности.

Развитие физической культуры и спорта может проходить успешно, если органами государственного и общественного управления, организациями, их руководителями, специалистами, учеными этой сферы, избрана правильная стратегия действий.

Если бы удалось добиться четкого понимания большинством людей того, что физическая активность и спорт, например, для студентов, являются необходимым условием нормального развития их ума и тела, что абсолютное большинство физических и психических заболеваний, так или иначе связаны с обездвижением и ожирением, что физическая активность снимает стрессовые состояния, повышает работоспособность, снижает уровень агрессивности, то нам удалось бы, не только приостановить физическую деградацию людей, но и значительно поднять их уровень здоровья.

Вместе с тем одного только осознания общественной необходимости в физическом совершенствовании, физически культурном обществе жизни недостаточно. Поэтому в стране установлены положения, нормы права, законы, которые стимулируют и обеспечивают развитие физической культуры и массового спорта на всех уровнях: на предприятиях, в организациях, в местах жительства, отдыха, в семье, в учреждениях образования.

Законодательство о физической культуре и спорте в Республике Узбекистан в целом регулирует общественные отношения в этой области, создает правовые условия для удовлетворения потребности личности в гармоническом развитии, достижении высокого уровня работоспособности, формировании необходимых знаний, двигательных навыков, физических и нравственно волевых качеств, профессионально-прикладной подготовки, профилактики вредных привычек и правонарушений [1].

Современные понятия о качестве жизни неразрывно связаны с возможностями каждого студента сохранять здоровье, как высшее, абсолютное благо.

По общечеловеческим понятиям нынешнего времени физическая культура является уникальным средством сохранения и потенциала здоровья молодежи. Поэтому, развитие понимания отношений в сфере физической культуры и спорта должно с неизбежностью двигаться от признания потребностей в занятиях физической культурой и спортом к созданию возможностей для использования их потенциала и реализации права на них.

Для выполнения этой задачи необходимо формирование у студентов устойчивой потребности в физическом совершенствовании и здоровом образе жизни, повышения уровня их образованности в области физической культуры, обучение жизненно важным двигательным навыкам и умениям, применению их в различных по сложности условиях, развитие основных двигательных качеств, формирование навыков организации повседневного двигательного режима, для чего необходимо существенное

улучшение качества процесса физического воспитания и образования подрастающего поколения [3].

Физическая культура и спорт — средства созидания гармонично развитой личности. Они помогают сосредоточить все внутренние ресурсы организма на достижении поставленной цели, повышают работоспособность, позволяют втиснуть в рамки короткого рабочего дня выполнение всех намеченных дел, вырабатывают потребность в здоровом образе жизни.

Содержание занятий со студентами вуза базируется на широком использовании знаний и умений в том, чтобы применять средства физической культуры, использовать спортивную и профессионально-прикладную физическую подготовку для приобретения индивидуального и коллективного опыта физкультурно-спортивной деятельности. На них студенты учатся регулировать свою двигательную активность, поддерживать необходимый уровень физической и функциональной подготовленности в период обучения, приобретают опыт совершенствования к коррекции индивидуального физического развития, учатся использовать средства физической культуры для организации активного отдыха, профилактики общих и профессиональных заболеваний, предотвращения травматизма.

Студенты должны осознавать пользу от занятий физической культурой, вести здоровый образ жизни.

Целью физического воспитания является содействие подготовке гармонично развитых, высококвалифицированных специалистов. В процессе обучения в вузе по курсу физического воспитания предусматривается решение следующих задач:

- воспитание у студентов высоких моральных, волевых и физических качеств, готовности к высокопроизводительному труду;
- сохранение и укрепление здоровья студентов, содействие правильному формированию и всестороннему развитию организма, поддержание высокой работоспособности на протяжении всего периода обучения;
- всесторонняя физическая подготовка студентов;
- профессионально-прикладная физическая подготовка студентов с учётом особенностей их будущей трудовой деятельности;
- воспитание у студентов убеждённости в необходимости регулярно заниматься физической культурой и спортом.

Процесс обучения в Ташкентском университете информационных технологий на 1–2 курсах организуется в зависимости от состояния здоровья, уровня физического развития и подготовленности студентов, их спортивной квалификации, а также с учётом условий и характера труда их предстоящей профессиональной деятельности.

К вузовским факторам риска, которые негативно сказываются на здоровье студентов, относятся: интенсификация образовательного процесса, нередко присутствующая стрессовая образовательная среда и, подчас, нерациональная организация учебно-воспитательного процесса, несоответствие методик и технологий обу-

чения возрастным и функциональным возможностям обучающихся, гиподинамия, отсутствие системной работы по формированию ценности здоровья и здорового образа жизни.

Актуальность занятий физической культурой вызвана возрастанием и изменением характера нагрузок на организм в связи с усложнением общественной жизни, увеличением рисков техногенного, экологического, политического и военного характера, провоцирующих негативные сдвиги в состоянии здоровья.

Целью системы физического воспитания студентов вуза является: комплекс организационно — методических, пропагандистских и воспитательных мер, способных обеспечить оздоровление студентов средствами физической культуры и спорта. Содействовать в подготовке всесторонне развитых специалистов высокопроизводительного труда по избранной профессии и защите Родины, способных использовать и внедрять основы здорового образа жизни в условиях будущей производственной деятельности.

Немаловажную роль в формировании здоровья, ориентированного мышления наших студентов, играет личность преподавателя кафедры физического воспитания, который должен быть не только убеждённым сторонником принципов здорового образа жизни, но должен владеть технологией формирования у студентов практических навыков профилактического толка. Жизненно необходимым условием для развития личности студентов становятся инновационные педагогические подходы, позволяющие осуществить воспитание потребности в сохранении и укреплении здоровья, как ценности [4].

Литература:

1. Доклад Президента Республики Узбекистан И. А. Каримова на торжественном собрании, посвященном 21-й годовщине конституции РУз. 06.12.2013 г. <http://www.press-service.uz>.
2. Масляков, В. А., Матяжов В. С. Массовая физическая культура в вузе. / Учебное пособие. — М.: «Высшая школа», 1991. — 240 с.
3. Масияускене, О. В., Муравянникова Ж. Г. Валеология: учебное пособие — Ростов Н/Д; Феникс, 2008. — 251 с.
4. Ямпольская, Ю. А. Физическое развитие и адаптационные возможности современных школьников // Российский педиатрический журнал. — 1998. — № 1. — с. 9–11.

В университетах «Физическая культура» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психофизического становления и профессиональной подготовки студентов в течение всего периода обучения, физическая культура входит в число обязательных дисциплин. Свои образовательные и развивающие функции физическая культура наиболее полно осуществляет в целенаправленном педагогическом процессе физического воспитания.

Те, кому сегодня 18–20 лет, очень скоро станут главными действующими лицами в нашей стране. Привычка к здоровому образу жизни должна формироваться в семье и в образовательных учреждениях.

Пропаганда здорового образа жизни в вузах, личный пример преподавательского состава поможет воспитать и вырастить здоровое молодое поколение.

Современный уровень социального и экономического развития общества требует постоянного повышения физической подготовленности студентов.

В укреплении здоровья и гармоничном развитии личности, в подготовке молодежи к труду возрастает значение физической культуры и спорта, внедрения их в повседневную жизнь. Надо поставить дело так, чтобы студенты заботились о своем физическом совершенствовании, обладали знаниями в области гигиены и медицинской помощи, вели здоровый образ жизни.

Повышению массовости физической культуры и спорта в Узбекистане будет способствовать расширение физкультурной и спортивной работы, улучшение ее организации по месту жительства, трудовой деятельности и учебы.

Молодой ученый

Ежемесячный научный журнал

№ 2 (82) / 2015

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:

Ахметова Г. Д.

Члены редакционной коллегии:

Ахметова М. Н.
Иванова Ю. В.
Каленский А. В.
Лактионов К. С.
Сараева Н. М.
Авдеюк О. А.
Алиева Т. И.
Ахметова В. В.
Брезгин В. С.
Данилов О. Е.
Дёмин А. В.
Дядюн К. В.
Желнова К. В.
Жуйкова Т. П.
Игнатова М. А.
Коварда В. В.
Комогорцев М. Г.
Котляров А. В.
Кузьмина В. М.
Кучерявенко С. А.
Лескова Е. В.
Макеева И. А.
Матроскина Т. В.
Мусаева У. А.
Насимов М. О.
Прончев Г. Б.
Семахин А. М.
Сенюшкин Н. С.
Ткаченко И. Г.
Яхина А. С.

Ответственные редакторы:

Кайнова Г. А., Осянина Е. И.

Международный редакционный совет:

Айрян З. Г. (Армения)
Арошидзе П. Л. (Грузия)
Атаев З. В. (Россия)
Борисов В. В. (Украина)
Велковска Г. Ц. (Болгария)
Гайич Т. (Сербия)
Данатаров А. (Туркменистан)
Данилов А. М. (Россия)
Досманбетова З. Р. (Казахстан)
Ешиев А. М. (Кыргызстан)
Игисинов Н. С. (Казахстан)
Кадыров К. Б. (Узбекистан)
Кайгородов И. Б. (Бразилия)
Каленский А. В. (Россия)
Козырева О. А. (Россия)
Лю Цзюань (Китай)
Малес Л. В. (Украина)
Нагервадзе М. А. (Грузия)
Прокопьев Н. Я. (Россия)
Прокофьева М. А. (Казахстан)
Ребезов М. Б. (Россия)
Сорока Ю. Г. (Украина)
Узаков Г. Н. (Узбекистан)
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)
Хоссейни А. (Иран)
Шарипов А. К. (Казахстан)

Художник: Шишков Е. А.

Верстка: Голубцов М. 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:

420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

E-mail: info@moluch.ru

<http://www.moluch.ru/>

Учредитель и издатель:

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Арбузова, д. 4