

МОЛОДОЙ

ISSN 2072-0297

УЧЁНЫЙ
ежемесячный научный журнал

ГОМОЛОГИЧЕСКИХ РЯДОВ
В НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ.

Доклад на 3-ем Всероссийском Селекционном Конгрессе в г. Саратове 4 июня 1920 г.

САРАТОВ, Губполдепартамент 3-го отдела 1920 г.

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ

Н.И. Вавилов
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ

Гомологические ряды наследственной изменчивости в семействе

Плен-	Наследственно варьирующие признаки	Розь	Трипелит	Лукань	Овас	Просо	Сорго
Пленчатое (плотное, заключено в оболочку)	+	+	+	+	+	+	+
Пленчатое (плотное, заключено в оболочку)	+	+	+	+	+	+	+
Пленчатое	+	+	+	+	+	+	+
Пленчатое	+	+	+	+	+	+	+

ОТКРЫТИЕ ПРОФЕССОРА Н. И. ВАВИЛОВА.

Профессору Н. И. Вавилову удалось сделать выдающее открытие в области наследственности и изменчивости в натуральном виде. Это открытие имеет громадное значение для культуры. Эта работа труднее в области наследственности, чем в области естественного изменения. Саратовская Губернская газета опубликовала сообщение в печати об открытии Н. И. Вавилова в области гомологических рядов. «Оля РОСТА» Саратов, 21/6/20.

У Н. И. Вавилову впервые удалось получить его изученный сорт. Достигаясь его хозяйства, профессор Вавилов в широком масштабе по Саратовской области начал работу по культуре растений и дать другие сорта культурных пород растений и других культур. Вавилову удалось получить сорта, которые не встречались в природе. (См. Роста).

18
2014
Часть I

ISSN 2072-0297

Молодой учёный

Ежемесячный научный журнал

№ 18 (77) / 2014

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*

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*

Каленский Александр Васильевич, *доктор физико-математических наук*

Коварда Владимир Васильевич, *кандидат физико-математических наук*

Комогорцев Максим Геннадьевич, *кандидат технических наук*

Котляров Алексей Васильевич, *кандидат геолого-минералогических наук*

Кузьмина Виолетта Михайловна, *кандидат исторических наук, кандидат психологических наук*

Кучерявенко Светлана Алексеевна, *кандидат экономических наук*

Лескова Екатерина Викторовна, *кандидат физико-математических наук*

Макеева Ирина Александровна, *кандидат педагогических 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 Николай Иванович Вавилов (1887–1943) — российский и советский учёный-генетик, ботаник, географ, создатель современных научных основ селекции.

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: Павел Бурьянов

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- Звягин Л. С.**
Математические методы системного анализа1
- Попко Т. П.**
Современные подходы по формированию
информационной компетентности учащихся
на уроках математики 5

ФИЗИКА

- Данилов О. Е.**
Использование компьютерной модели
математического маятника при изучении
механических колебаний в курсе физики 17
- 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
($Z_1/Z_2 = 12/24$) с трехфазной обмоткой индуктора
с нулевым проводом24

ИНФОРМАТИКА

- Годочкин Е. Ю.**
Системы управления контентом и использование
их функционала при обучении информационным
технологиям студентов гуманитарных
и экономических специальностей в высших
учебных заведениях 47
- Довгалец С. М., Мудрик Г. В.**
Распознавание световых пятен лазера
на изображении 50

- Ерёмина М. В.**
Организация самостоятельной внеаудиторной
работы студентов по дисциплине
«Математические методы» в системе СПО53
- Кулбараков М. А.**
К задаче распознавания образов без учителя
в технической диагностике55
- Польшакова Н. В., Репина О. А., Ребась А. М.**
Информационные технологии обслуживания
банковских карт в России58

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

- Бабинцева М. А.**
Анализ физической подготовленности студентов-
гиревиков и влияние ее на результативность
соревновательной деятельности 61
- Бабичева И. В.**
Физкультурно-оздоровительные технологии
на занятиях по физическому воспитанию65
- Вдовина О. С.**
Особенности сформированности личностных
особенностей студентов, занимающихся
различными спортивными играми68
- Ержанов Р. А.**
Комплексная оценка спортивной
подготовленности студентов, занимающихся
мини-футболом 71
- Иргашева И. А.**
Формирование мотивации у студентов к занятиям
физической культурой с использованием средств
мини-футбола74
- Кошбахтиев И. А., Васильева Е. Б.,
Сейтмуратов Т. Ш.**
Влияние природно-климатических факторов
на здоровье человека 77

<p>Кошбахтиев И. А., Исмагилов Д. К., Атаев О. Р. Оптимизация образовательного процесса по физическому совершенствованию студентов гуманитарного вуза79</p> <p>Кошбахтиев И. А., Исмагилов Д. К., Атаев О. Р. Комплексная оценка интегральной подготовленности студентов.....82</p> <p>Кошбахтиев И. А., Сейтмуратов Т. Ш. Анализ интегральной подготовленности студентов отделения спортивного совершенствования, занимающихся футболом .85</p> <p>Кошбахтиев И. А., Сейтмуратов Т. Ш. Определение научно-обоснованных средств для занятий футболом студентов отделения спортивного совершенствования87</p> <p>Лавицкая Е. С. Теоретическое обоснование инновационного содержания профессиональной подготовки студентов физкультурного профиля на занятиях по спортивным играм..... 91</p>	<p>Парняков Д. М. Оптимизация системы контроля в деятельности учителя физической культуры на основе разработки автоматизированной системы учета показателей физической подготовленности и физического развития старших школьников..94</p> <p>Публичук Ю. В. Влияние занятий системой упражнений оздоровительной направленности В.Е.С.Т. Fit на состояние здоровья девушек старших классов98</p> <p>Сафронов А. А. Анализ возрастных особенностей учащихся, как основной компонент построения процесса физического воспитания..... 101</p> <p>Шуракова К. В. Особенности совершенствования двигательных умений и качеств у учащихся 12–13 лет на уроках физической культуры средствами спортивных игр..... 104</p> <p>Эрдонов О. Л. Факторная структура подготовленности спортсменов высокой квалификации по мини-футболу..... 107</p>
---	---

МАТЕМАТИКА

Математические методы системного анализа

Звягин Леонид Сергеевич, кандидат экономических наук, старший преподаватель
Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва)

Системный анализ как пограничная наука между практическим анализом и математикой включает в себя множество базовых понятий и инструментов, которые практически всегда используются для решения той или иной проблемы. Такое сочетание этих объектов в определенной последовательности, диктуемой определенной ситуацией, приводит в итоге к реализуемому систему к решению. Решения могут быть как сложными, так и более простыми. Использование различных математических методов на практике в системном анализе является связующим звеном между наукой и практикой, является тем инструментом, при помощи которого аналитические идеи могут быть реализованы прикладной характер.

Ключевые слова: системный анализ, матрица, математические методы, развитие, принятие решения.

Mathematical methods of system analysis

System analysis as a border between science practical analysis and mathematics includes many of the basic concepts and tools, which are almost always used for solving a particular problem. The combination of these objects in a sequence dictated a certain situation eventually leads to realizable system to the solution. Solutions can be as complex and more simple. The use of different mathematical methods in practice in the system analysis is the link between science and practice, is a tool by which analytical ideas can be implemented at the application level.

Keywords: system analysis, matrix, mathematical methods, development, decision making.

Системный анализ — это наука, которая занимается проблемой, связанной с принятием правильных решений в условиях большого количества информации. Системный анализ как явление науки заключается в исследовании часто не вполне определенных, сложных проблем теории и практики. Действительно, бывают очень сложные ситуации, в которых нет конкретики, а лишь неявно выделенные факты, за которые можно лишь едва уцепиться. Для этого выделяют несколько ветвей науки, изучающих систему:

Системология, или теория систем, изучающая теоретические аспекты и использует теоретические методы, например, теории информации, теории вероятностей и другие;

Система — техника, или техника изучения систем, где используется обобщение системного подхода и работы с различными информационными источниками;

Методология — теория и практика систем, исследование практических аспектов математической статистики, программирования и исследования экономических операций.

Часто в определениях системного анализа встречаются некоторые понятия, которые требуют некоего обоснования.

Система — это множество связанных между собой элементов, рассматриваемых как целое. *Элемент* — неразложимый компонент сложных явлений. *Структура систем* — относительно устойчивая фиксация связей между элементами системы.

Системный анализ включает в себя несколько базовых понятий, которые практически всегда используются для решения той или иной проблемы. Такое сочетание этих объектов в определенной последовательности, диктуемой данной ситуацией, приводит систему к решению. Решения могут быть как сложными, так и более простыми.

Практика показывает, что при всех возможных методах решения, следует выбирать более простой. То же самое относится и к экспертным методам. Эти методы широко используются при определении коэффициента относительной важности, когда из всего перечня свойств и взаимосвязей требуется выбрать несколько существенных. Такой метод был предложен Г. С. Поспеловым в качестве средства повышения достоверности экспертной оценки. Это необходимо было сделать следующим образом: разделить проблемы, имеющие большие неопределенности, на подпроблемы. В конечном счете, когда мы используем метод решающих матриц, то оценка относительной важности сводится к тому, что мы должны пошагово оценить более конкретные альтернативы. Другими словами, большая неопределенная система делится на более частные, которые легче и проще поддаются оценке, то есть метод системных (решающих) матриц воплощает одну из главных идей системного анализа.

Есть несколько принципов системного подхода, то есть такие положения, имеющих обобщенный характер, являющийся общим для работы человека со сложными системами. Для того чтобы принять некоторые решения, необходимо учитывать критерии принятия решений, то есть некие отданные предпочтения отдельного лица, принимающего решения, и правила, по которым выбираются оптимальные варианты решения. Один из методов принятия решений является метод минимакса.

Минимакс — это метод принятия решений, который используется тогда, когда нужно выбрать из множества вариантов, устроенного в виде дерева. Ситуация выбора такого типа встречается очень часто, но в чистом виде она представлена все же в играх, например, шахматная партия. Представим себе какую-либо игру, в которую умеем играть, и игровую ситуацию. Предположим, что развить эту ситуацию можно каким-то количеством вариантов. Каждый вариант заканчивается положением, которое можно оценить, насколько оно хорошо для принимающего решение. Будем считать, что оценка — это число, и сейчас не важно, как она была получена.

Оценки конечных позиций всех возможных вариантов — это информация, которую можно использовать для определения нужного варианта. Метод минимакса описывает, как, используя информацию об оценках конечных позиций, принимать решения о ходе, который будет наилучшим. Далее мы придумаем гипотетическую игру. Для нас не важен смысл данной игры, договоримся лишь, что из каждой позиции возможно только два варианта продолжения.

Существует другой метод принятия решений, который носит название «метод ранжирования».

Это такая процедура упорядочения объектов, которые включены в поле решений, выполняемая представителем, принимающим решение. Опираясь на свои знания, навыки, умения, субъект, выполняющий действия, то есть принимающий решения, располагает представленными объектами в порядке желаний, предпочтений, руководствуясь всего лишь несколькими выбранными показателями сравнения. Рассмотрим примеры. Существует несколько видов ранжирования:

Прямое ранжирование требует от субъекта, выполняющего действия, проранжировать работников, которые входят в оцениваемую группу, по некоему показателю, например, профессиональная подготовка, уровень лидерства в коллективе и так далее). В общем, абстрактно говоря, от самого плохого до самого хорошего, от наименее эффективного до максимально эффективного. Решение такой ситуации очень простое: самый опытный, квалифицированный и лучший работник получает наивысшую оценку, похвалу и место в коллективе, а самый не подготовленный и худший работник — самую низшую оценку. Такой метод хорошо использовать тогда, когда предлагаемые объекты сравниваются сразу по нескольким показателям. В этом случае, каждый критерий оценки рассматривается отдельно, а все собранные результаты можно свести в таблицу.

Чередующееся ранжирование. В этом случае рассматривается тоже несколько критериев, например качество работы, производительность труда и так далее. Фамилии работников предприятия должны быть выстроены с левой стороны листа, когда руководитель фирмы выберет самого лучшего работника и запишет его фамилию первой с правой стороны от всех остальных, где проранжированы работники от самого лучшего до худшего. Недостаток этого метода в том, что сравнение становится объемным, так как происходит сравнение лишь по двум пунктам огромного числа объектов.

Существует несколько стадий принятия решений в методе ранжирования (рис. 1).

Конечно, ни один метод не проходит гладко, у всех есть свои изъяны и типовые ошибки:

— Если работники выполняют одинаковую работу, то типовой ошибкой здесь может быть неодинаковые требования к сотрудникам. Если такое происходит, тогда работодатель в таком случае необъективен, и ему необходимо исправить это положение.

— Сходство взглядов. Имеется в виду то, что в определенной ситуации начальник будет и хочет прислушиваться только к приближенным и единомышленникам, хотя это не всегда является правильной мыслью, потому что даже тот сотрудник, который неприятен начальству может оказаться верным помощником и работником.

— Оценка по одной из характеристик. Это также является грубой ошибкой в данном методе, поскольку тот человек, который производит анализ или аттестацию работников, может оказаться не слишком опытным и в силу этого обстоятельства может выставить конечный результат лишь по тому критерию, который считает нужным. Часто бывает так, что такой критерий не является важным.

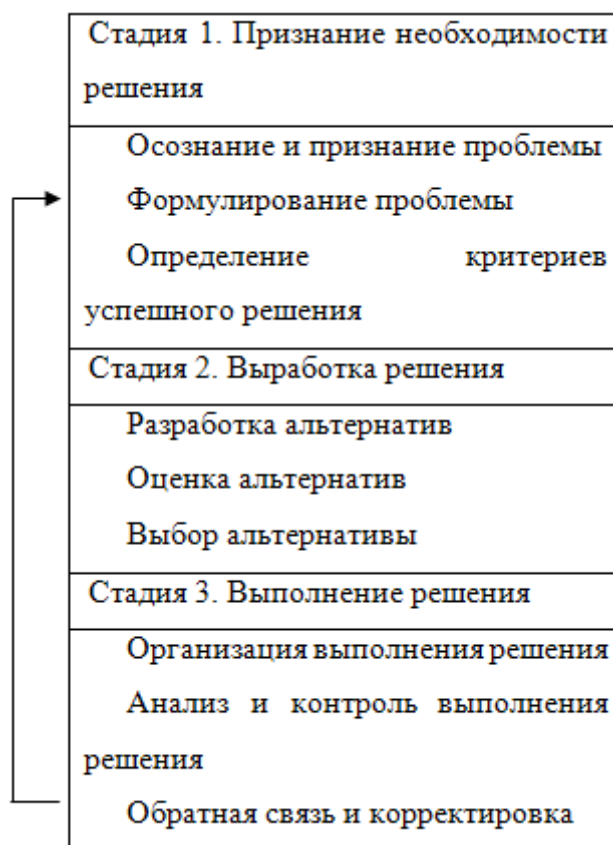


Рис. 1

— Ошибка контраста. Средний работник получает высокую оценку, если он подвергался оценке после нескольких слабых работников, или низкую — если он идет после нескольких сильных.

— Стереотипизация. Этот феномен связан с представлением об «идеальном работнике», но парадокс в том, что у разных начальников это представление различно.

— Изменение стандартов в ходе аттестации. Эта ошибка имеет свое отражение даже в обычной жизни. Яркий пример — экзамен. В ходе начала экзамена преподаватель строго спрашивает всех первых студентов, которые отлично знают предмет, постепенно происходит ситуация, когда под конец экзамена ко всем оставшимся студентам он проявляет лояльное отношение.

Следующим критерием является метод Байеса-Лапласа. Он заключается в том, что он действует в условиях отсутствия некой информации, следовательно, необходимо придать равные вероятности всем планам действия, после чего выбрать тот путь, который окажется лучшим, то есть выигрыш от стратегии должен быть наибольшим. Относительным недостатком является тот факт, что широта оцениваемых альтернатив в одной и той же задаче может быть различным, что приведет к такой же приблизительной, относительной вероятности каждой.

Z_{MM} (по критерию ММ) каждый $e_{ir} = \min_j e_{ij}$.

В этой ситуации, наоборот, по методу Байеса-Лапласа (критерий BL) учитывается каждое всевозможное последствие. F_j

Тогда для критерия Байеса-Лапласа

$$Z_{BL} = \max_i e_{ir},$$

$$e_{ir} = \sum_{j=1}^n e_{ij} q_j,$$

$$E_0 = \left\{ E_{i0} : E_{i0} \in E \ \& \ e_{i0} = \max_i \sum_{j=1}^n e_{ij} q_j \ \& \ \sum_{j=1}^n q_j = 1 \right\}.$$

Здесь следует следующее правило выбора решений: $\{e_{ij}\}$ туда необходимо добавить еще один столбец, который содержит E_{i0} в строках, в которых стоит наибольшее значение данного столбца. Для данной ситуации необходимы следующие обстоятельства:

1. F_j известны и не имеют зависимости от времени;
2. Решение, которое будет принято, имеет свойство реализовываться бесконечно число раз;
3. Если результат будет использоваться мало количество раз, то в реализации данного решения допускается некоторый риск.
4. Исходное условие при использовании критерия Байеса-Лапласа более оптимистичнее, чем при использовании минимаксного метода, хотя этот метод предполагает более высокий уровень информированности.

В конечном итоге, правило выбора решения будет записано следующим образом: исходная матрица будет дополнена еще один столбцом, содержащий математическое ожидание значений каждой строки. Выбранные значения должны быть в строчках, в которых стоят наибольшие значения этих столбцов. Опираясь на то, чтобы отыскать эффективные, положительно сказывающиеся на будущем решения, которые по определению не могут быть худшими, можно рассмотреть критерий Гермейера, который по некоторым своим признакам обладает некой эластичностью.

В качестве оценочной функции представлены

$$Z_G = \max_i e_{ir},$$

$$e_{ir} = \min_j e_{ij} q_j.$$

оптимальные решения по данному критерию.

$$E_0 = \left\{ E_{i0} : E_{i0} \in E \ \& \ e_{i0} = \max_i \min_j e_{ij} q_j \ \& \ e_{ij} < 0 \right\}.$$

$e_{ij} < 0$ по определению выполняется, но при $e_{ij} - a$, подходящим образом $a > 0$. Необходимо помнить, что самый эффективный вариант зависит от a . Правило выбора имеет следующую формулировку по методу Гермейера: $\{e_{ij}\}$ должен быть дополнен еще одним столбцом, который в каждой строчке содержал бы наименьшее произведение результата на вероятность возможных событий. Следовательно, надо брать варианты, где в строчках имеется наибольшее значение этого столбца.

$q_j = 1/n, j=1, \dots, n$ становятся идентичными. Чтобы этот метод соблюдался, необходимы следующие условия:

1. Необходимо знать вероятности появления состояний F_j ;
2. Надо считаться, если появляются те или иные состояния, либо по отдельности, либо в комплексе;
3. Бывают случаи допущения риска;
4. Выбранное решение может быть использовано один или много раз;

Подводя итог по этому методу, можно выявить некоторое правило: матрица нужных решений дополняется еще одним столбцом, которое содержит в каждой строчке наименьшее произведение результата на вероятность. Выбираем только те решения, в строках которых присутствует наибольшее значение этого столбца.

Системный анализ представлен в виде некоторого множества более частных видов. Именно такое множество можно представить в виде матриц, в каждой ячейке которых находятся одни из конкретных методов. Матрица системного анализа дает понять, что есть всякие разновидности системного анализа.

Матрица — некий классификатор, который дает четкое понимание системного анализа. В том числе она выступает в качестве прогноза, а система показателей создает базу для принятия правильных управленческих решений. В наше время это очень актуально, поскольку многие инновационные проекты имеют долгосрочную перспективу развития и внедрения в производственный процесс, потому что это очень трудоемкая работа, требующая всевозможного анализа и проверки.

Все методы, рассмотренные выше, используются при решении конкретных проблем с помощью всестороннего анализа и ее детализации. Конечно, для любой ситуации, характерной для фирмы или даже для отдельного человека, существуют как внутренние, так и внешние проблемы. Метод системных матриц хорошо работает в ситуациях, когда надо решать конкретную проблему, связанную с организацией, поэтому более надежным и верным надо признать подход, фиксирующий базовые этапы, которые присутствуют при анализе любой проблемы. Все методы пространства «варианты-условия», то есть метода системных матриц, чрезвычайно важны при принятии правильных управленческих решений, потому что неверное действие без анализа может привести к неприятным ситуациям.

Литература:

1. Анфилатов, В. С. и др. Системный анализ в управлении: Учеб. пособие. — М.: Финансы и статистика, 2003.
2. Коротков, Э. М. Исследование систем управления. — М.: «ДеКА», 2000.

3. Ременников, В. В. Разработка управленческого решения. — М.: ЮНИТИ, 2000.
4. <http://econtool.com/metod-ranzhirovaniya.html>
5. <http://www.klerk.ru/boss/articles/3225/>: статья Елены Борисовой «Поведенческие ошибки при проведении аттестации».
6. Математические задачи системного анализа. Моисеев Н. Н. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981. — 488 с. Глава 1.
7. Спицнадель, В. Н. «Основы системного анализа: Учебное пособие» — СПб.: ИД «Бизнес-пресса», 2000. — 326 с.
8. Антонов, А. В. Системный анализ. — М.: Высшая школа, 2004. — 454 с.
9. Гайдес, М. А., Общая теория систем (системы и системный анализ). — Винница: Глобус-пресс, 2005. — 201 с.
10. Сурмин, Ю. П. Теория систем и системный анализ: Учеб. пособие. — К.: МАУП, 2003. — 368 с.

Современные подходы по формированию информационной компетентности учащихся на уроках математики

Попко Татьяна Петровна, учитель математики и информатики
 ГУО «Озереченская средняя школа Клецкого района» (Республика Беларусь)

Несколько лет я работала над темой развития информационной компетенции учащихся. Учитывая тот факт, что владение информационными технологиями, техническими и программными средствами на сегодняшний день становится нормой для современного человека, который стремится добиваться высокого статуса в обществе, а фундамент формирования информационных компетенций закладывается именно в школе, то актуальность темы исследования становится очевидной. Но при необходимости формирования информационных компетенций учащихся в процессе обучения недостаточно для этого методик.

Цель работы: Разработать, теоретически обосновать и экспериментально проверить методику формирования информационной компетентности учащихся в процессе обучения математике.

На первом этапе работы был осуществлен анализ психолого-педагогической литературы. Разработан план исследования, конкретизированы задачи.

На втором этапе работы систематизированы полученные сведения о состоянии сформированности информационной компетентности школьников, выделены педагогические условия ее развития, разработана и реализована методика формирования информационной компетентности, определены критерии оценки.

На третьем этапе работы проведен анализ результатов сформированности информационной компетентности школьников и сделаны соответствующие выводы.

Некоторыми результатами работы хотелось бы поделиться: На каждого ученика был заведен дневник наблюдений, в который заносились результаты не одного года (сокращ. вариант). Определены уровни, критерии, показатели сформированности информационной компетентности учащихся Таблица 1 (сокращ. вариант), и создана модель формирования ИК учащихся.

Таблица 1

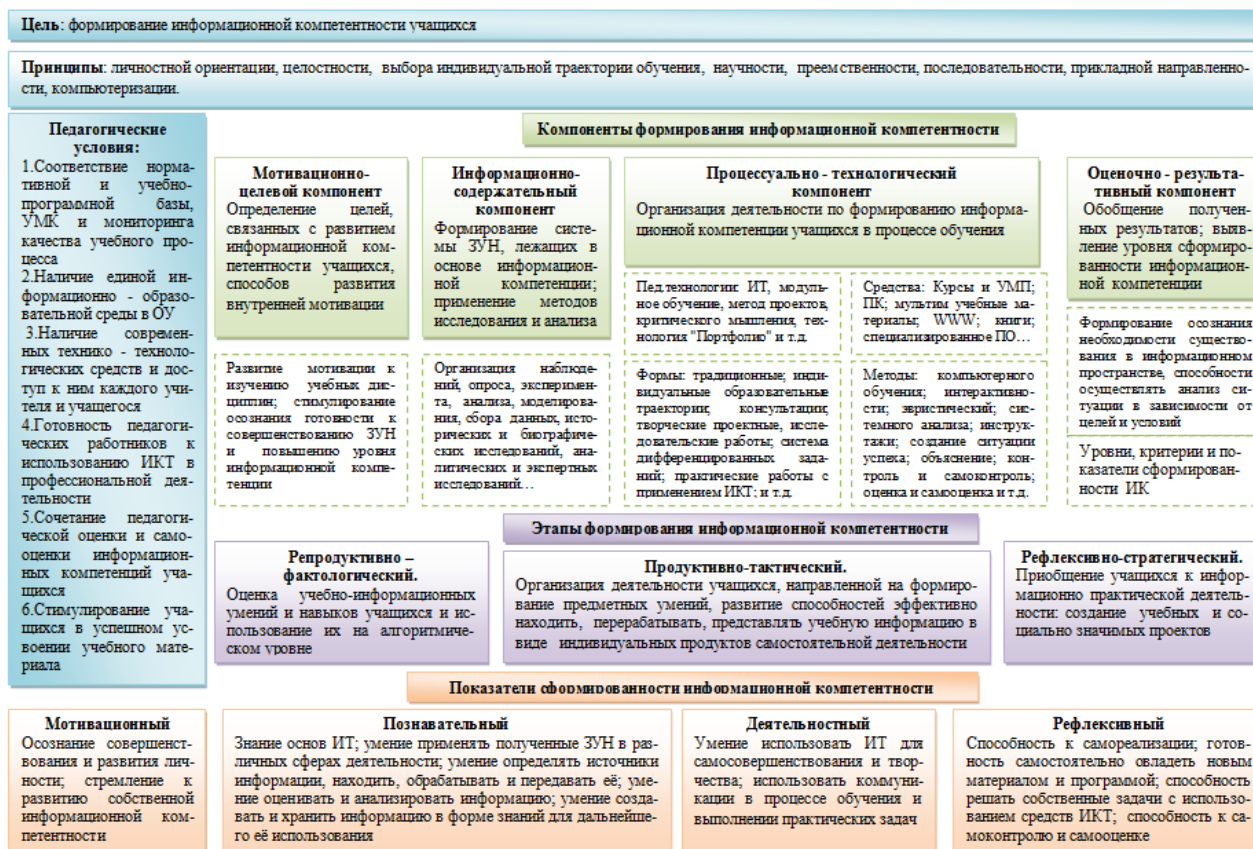
Компоненты ИК	Критерии	Уровни		
		Интуитивный	Нормативный	Творческий
Потребностно-мотивационный	Информационный	Несформированность у учащихся информационных потребностей и интересов.	Заинтересованность в получении новых знаний, что служит основой развития системы информационных потребностей и интересов.	Развитие широкой системы устойчивых и направленных информационных потребностей и интересов, стремление и осознание ценности информации для самообразования и развития.

Потребностно-мотивационный	Технологиче-ский	Несформированность мотивации в умении выбирать программные и аппаратные средства для обработки данных	Учащиеся заинтересованы в умении выбирать программные и аппаратные средства для обработки данных	Присутствие позитивной мотивации на использование различных программных и аппаратных средств для обработки данных.
	Рефлексивно-ре-зультативный	Частично присутствует мотивация на поиск и использование информации.	Учащиеся испытывают потребность в саморазвитии и наиболее полной реализации своих возможностей и индивидуальных способностей в информационном пространстве.	Приобретение учащимися глубокого личностного смысла компьютеризации общества, глубоко осознают перспективы информатизации общества, грамотно реализуют стратегию и тактику применения информационных технологий в учебной деятельности.
	Рефлексивно-ре-зультативный	Не сформированы навыки включения в информационную деятельность.	Умение осуществлять перенос предыдущего опыта информационной деятельности в новые условия.	Учащиеся отлично владеют компьютерной техникой и новыми информационными технологиями, обладают целостной системой баз знаний, комплексным подходом к любой сфере деятельности.

Дневник наблюдений Модель формирования ИК

Дневник наблюдений КСЕНИИ

	класс	6-7	8	9	10	
Состояние обученности		5,95	6,2	6,4	6,65	↑
Динамика работоспособности учащихся во время урока		1,89	2	2	2	↑
Готовность использовать в практической деятельности, усвоенные ЗУН в области работы с источниками информации						
Умение работать с учебной литературой		7	7,1	7,3	7,4	↑
Умение переводить визуальную информацию в вербальную		5,33	5,67	6	6,67	↑
Умение критически мыслить		5,43	5,9	5,9	6,4	↑
Умение воспринимать информацию из разных источников		6,4	6,6	6,8	7,4	↑
Сформированность ключевых компетенций опираясь на 3-уровневую модель В. П. Беспалько						
Способы деятельности						
– общая ориентировка ученика в способах предполагаемой деятельности;	+	Базовый уровень 3 (0-4)				
– способы нахождения необходимой информации;	+					
– репродуктивное воспроизведение обобщенных учебных умений по известным алгоритмам;	+					
– «узнавание» новой проблемы, возникшей в знакомой ситуации;	+					
– самостоятельное или частично самостоятельное выполнение деятельности.	+					
– умение искать недостающую информацию для решения поставленной проблемы в различных источниках и работать с нею;	7	Продвинутый уровень 4 (5-8)				
– умение решать некоторые практические задания в знакомых ситуациях;	7					
– умение перенести имеющиеся знания, умения, способы деятельности в новую ситуацию;	6					
– умение и способность оказать посильную помощь другим участникам совместной деятельности;	6	6,4				
– самостоятельное или частично самостоятельное выполнение деятельности.	6					
– умение прогнозировать возможные затруднения и проблемы на пути поиска решения;	5	Творческий уровень 5 (9-10)				
– умение проектировать сложные процессы;	5					
– умение перенести имеющиеся знания, умения, способы деятельности в новую незнакомую ситуацию;	6					↓
– полностью самостоятельное выполнение деятельности;	6	5,6				
– умение и способность оказать помощь другим участникам совместной деятельности;	6					
– умение отрефлексировать свои действия.	6					
Итого		Продвинутый уровень				



Анализ деятельности средней общеобразовательной школы показал, что эффективными и результативными способами формирования у учащихся старших классов общеобразовательной школы информационной компетентности являются:

Способы развития информационной компетентности учащихся

- **информационная практика** как способ приобщения учащихся к информационной практической деятельности
- выполнение информационных проектов и практическая информационная деятельность на различных предприятиях и в общественных организациях;
 - создание схемы безопасного движения для районного отдела ГАИ;
 - создание информационных листов для поликлиники;
 - создание и оформление проектов по здоровь- и энергосбережению;
 - участие в создании сайтов по экологии;
 - создание информационных буклетов для одноклассников и т. д.
 - участие в информационных общественных программах;
 - оказание информационной помощи в работе музеев, библиотек;
 - создание базы данных для детского сада;
 - работа с книжным фондом в программе «Электронная библиотека» и т. д.
- проектная деятельность учащихся как способ формирования у них мотивации к информационной деятельности;
- реферативная работа как метод оформления результатов информационной деятельности учащихся;
- участие в деятельности школьного научного общества (ШНО) как способа массового охвата учащихся информационной деятельностью;
 - ученическая конференция как способ развития информационных способностей учащихся, подведения итогов их деятельности в ШНО и контроля над результатами информационного труда школьников;
 - участие во внешкольных ученических форумах по итогам информационной деятельности

Организацию деятельности по формированию информационной компетентности учащихся в процессе обучения рассмотрим на примере:

Урок Функция 1 урок в курсе 9 класса:

На этапе мотивации учебной деятельности учащиеся получают исторический материал по теме

Материал для актуализации знаний подобран таким образом, что учащиеся учатся связывать информацию из разных отраслей в единое целое

На этапе изучения нового материала помимо методов получения, структурирования информации, работы с учебником используются опорные конспекты, выполненные старшеклассниками и учитель демонстрирует использование ЭСО «Построение графиков» или «Мастер функций», которыми учащиеся могут воспользоваться уже на этапе первичного контроля и самопроверки знаний.

Тема урока:		Функция 1 урок в курсе 9 класса			
Цели урока:	Продолжить формирование представлений о функции и области её определения; организовать деятельность, направленную на отработку умений нахождения области определения функции; способствовать развитию памяти и кругозора; воспитывать у учащихся уверенность в себе и своих познавательных возможностях				
Тип а:	Урок изучения нового материала с первичным закреплением				
Форма	Беседа, практикум				
Формы работы	фронтальный опрос, устная работа; работа в парах; самостоятельная работа; работа с использованием ЭСО.				
ЭСО	Электронный учебник, моделирующее программное средство «Построение графиков»				
Учебно-информационные УН	составление конспекта, поиск и отбор информации в словаре, составление графика, владение различными видами комментариев, качественное описание изучаемого объекта, работа с основными компонентами учебника, использование информации полученной посредством ЭСО, владение разными формами изложения информации.				
Ход урока					
Этапы урока	Цель	Ключевые компетентности — как результат на данном этапе	Деятельность учителя на уроке	Деятельность учащихся, связанная с развитием информационной компетенцией	Методы формирования информационной компетенции
Орг. момент. Постановка целей и задач перед учащимися	Подготовить учащихся к предстоящей работе. Настроить их на предстоящее занятие.	— формирование информационной компетентности	Здравствуйте, ребята. Тема нашего урока «Функция», и перед нами стоит задача: вспомнить, что такое функция, способы задания функции, научиться находить области определения и области значения функции, заданной разными способами; проверить свое умение самостоятельно применять полученные знания, дать самооценку своим знаниям. — Откройте рабочие тетради, запишите число, классная работа и тему урока.	Концентрация внимания. Осмысление информации, полученной от учителя.	Получение и осмысление информации
Мотивация учебной деятельности	Настроить внутреннее личностное побуждение к действию, заинтересовать учащихся в предстоящей деятельности. Обеспечение мотивации и принятия учащимися цели, учебно-познавательной деятельности	— формирование информационной компетентности	На доске прикрепляется надпись «Определение функции». — А вы знаете, что слово «функция» (от латинского <i>functio</i> — исполнение, осуществление) в математике впервые употреблено немецким математиком В. Г. Лейбницем. Но сами функции и способы их задания фактически изучались людьми очень давно. Знаменитый древнегреческий историк Геродот в 425 году до нашей эры писал, что египетские цари, разделив землю между египтянами, брали ежегодный налог, пропорциональный площади занимаемого участка. Конечно, ни египетские цари, ни землевладельцы,	Концентрация внимания. Осмысление и сохранение информации (исторических фактов), полученной от учителя.	Получение и сохранение (запоминание) информации

			<p>ни сам Геродот не произносили слова «функция», но ведь речь идёт о том, что каждому значению площади соответствовало некоторое значение налога. Хотя в древности функций не знали, но явления, которые мы сегодня описываем с их помощью, давно известны людям. А для того, чтобы описать явление или прочитать данные о нём мы и будем учиться исследовать функции.</p>		
<p>Актуализация опорных знаний</p>	<p>— развивать самостоятельность мышления, формировать гибкость и точность мысли, развивать внимание и память</p> <p>— проверить знания учащихся по материалу, выявить пробелы в З и У, направить их деятельность на предстоящую работу.</p>	<p>— формирование самообразовательной компетентности</p> <p>— формирование познавательной компетентности</p> <p>— формирование информационной компетентности</p>	<p>1. Вопросы:</p> <p>а) Что называется функцией?</p> <p>б) В записи $y = x-1$ как называется переменная x? Переменная y?</p> <p>в) Что называется областью допустимых значений?</p> <p>г) Что называют областью значения функции?</p> <p>д) Какими способами можно задать функцию?</p> <p>2. Устный опрос</p> <p>а) найти значение функции при данных аргумента.</p> <p>б) Найти значения выражений при которых выражения имеют смысл.</p> <p>Для всего мира функциональных зависимостей характерно такое преобладание функций, как возрастающих, так и убывающих. На практике удобнее пользоваться следующими формулировками:</p> <p>функция возрастает, если большему значению аргумента соответствует большее значение функции;</p> <p>функция убывает, если большему значению аргумента соответствует меньшее значение функции.</p> <p>«Чем дальше в лес, тем больше дров» — гласит пословица. Изобразим графиком, как нарастает количество дров по мере продвижения в глубь леса — от опушек, где все давным-давно собрано, до чащоб, куда еще не ступала нога заготовителя.</p> <p>Горизонтальная ось графика — это лесная дорога. По вертикали будем откладывать (в кубометрах) количество топлива на данном километре дороги. График представит количество дров как функцию пути.</p> <p>Согласно пословице, эта функция неизменно возрастает. Какие две точки на оси абсцисс, не взять, для более дальней (чем дальше в лес...) значение функции будет больше (...тем больше</p>	<p>Оценочная деятельность учащихся</p> <p>Учащиеся участвуют в опросе: воспринимают информацию, отвечают, обобщают, дополняют, делают выводы.</p> <p>Учатся связывать информацию из разных отраслей в единое целое.</p> <p>Владение ЭСО для получения необходимой информации</p>	<p>Обработка (упорядочение) информации</p> <p>Обработка (анализ и обобщение) информации</p> <p>Сбор, поиск и получение информации</p>

			<p>дров). Такое свойство функции называется монотонным возрастанием. Сходное свойство иллюстрирует и поговорка «кашу маслом не испортишь». Качество каши можно рассматривать как функцию количества масла в ней. Согласно поговорке, эта функция не уменьшится с добавкой масла. Она, возможно, увеличится, но может оставаться и на прежнем уровне. Подобного рода функции называют монотонно не убывающими. Возрастание — это только вверх. Неубывание — это ни вверх, ни вниз. Возрастание — частный случай неубывания. Например, всюду постоянная функция принадлежит к числу неубывающих, хотя она ни на одном участке своей области определения не возрастает.</p> <p>При выполнении заданий учитель на экране, при помощи ЭСО- программы «Построение графиков» показывает правильно или нет выполнено задание.</p>		
Изучение нового материала	Обеспечение восприятия осмысления и первичного запоминания знаний и способов действий, связей и отношений в объекте изучения.	<p>— формирование исследовательской компетентности</p> <p>— формирование информационной компетентности</p> <p>— формирование, самообразовательной, компетентностей</p>	<p>Ведёт диалог с учащимися во время объяснения темы.</p> <p>1. Понятие функции в математике, анатомии, физике, моделировании...</p> <p>2. Всегда ли легко представить, как выглядит график функции?</p> <p>3. <i>Рассмотрим следующие функции и найдем D (y).</i></p> $y = \frac{2}{(x-2)(x+1)} \quad y = \sqrt{4-x}$ $y = \sqrt{7-x} + \sqrt{x+7} \quad y = \frac{x^2-9}{x+3}$ $y = \frac{x}{x^2-16}$ <p>Работа с параграфом учебника. Разбор примеров.</p> <p>Показ использования ЭСО «Построение графиков» или «Мастер функций» (программа небольшого объема и проста в использовании)</p>	Участвуют в диалоге. При работе с учебником оформление опорного конспекта — умение выделять главное. После прочтения отвечают на вопросы. Формулируют правила, не заглядывая в учебник (отсеивают второстепенное от первостепенного)	<p>Сбор, поиск, получение информации</p> <p>Структурирование информации</p> <p>Обработка информации</p>
Первичная проверка понимания	Цель: Установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала; выявление пробелов и неверных представлений их коррекция.	— формирование информационно-коммуникативной компетентности	$y = \frac{2}{(x-3)(x+1)}$ <p>Область определения состоит из всех значений аргумента, при которых формула имеет смысл. Дробное выражение имеет смысл, когда знаменатель не равен нулю. Найдем такие значения x, при которых знаменатель обращается в нуль и исключим их из множества всех действительных чисел.</p>	Задают вопросы учителю, отвечают на поставленные вопросы, выполняют соответствующее задание с комментированием	Комплексный метод

			$(x - 3)(x + 1) = 0$ Произведение двух множителей равно нулю, если хотя бы один из множителей равен нулю, а другой при этом не теряет смысл. Следовательно, $x - 3 = 0$ или $x + 1 = 0$. Тогда $x = 3$ или $x = -1$. $D(y) = (-\infty; -1) \cup (-1; 3) \cup (3; +\infty)$		
Первичный контроль и само-проверка знаний	Выявление качества и уровня овладения знаниями и способами действий, обеспечение их коррекции. Учить детей воображению и умению абстрагироваться, самостоятельно работать	— формирование самообразовательной, компетентности — формирование информационной компетентности	Найти область определения функции 1. $y = \frac{5}{x^2 + 2}$ 2. $y = \frac{7x^2}{x(x + 4)}$ 3. $y = \sqrt{2x^2 + 3x - 2}$ 4. $y = \frac{\sqrt{x + 4}}{x - 5}$	Выполняют задания самостоятельно, используя записи в тетради, опорный конспект (владение навыками работы с различными источниками информации), учебник и ЭСО «Построение графиков» или «Мастер функций»	Обработка информации, полученной из учебных материалов
Итоги урока. Информация о ДЗ.	проверить усвоение материала урока, формировать умение подбирать примеры Сообщить ДЗ. Объяснить методику его выполнения. Дать анализ и оценку успешности достижения цели и наметить перспективу последующей работы.	— формирование самообразовательной компетентности — формирование интеллектуально-познавательной компетентности — формирование информационной компетентности	Что такое функция? Какие способы задания функции вы знаете? Что значит найти область определения функции? Как определить множество значений функции?? Какие ещё понятия связаны с понятием функции? Какие физические, математические явления могут демонстрировать графики функции? Мы повторили, как находить область определения и область значения функции, заданной графически; и как находить область определения функции, заданной аналитически. И сейчас нам предстоит побыть в роли исследователей и выяснить, какую область значения имеет функция, заданная аналитически Учитель задаёт домашнее задание на дом по учебнику + найти понятие функции из нескольких источников (энциклопедии, интернет) и выбрать на ваш взгляд более точное и правильное определение.	Участвуют в диалоге с учителем. Записывают домашнее задание. Развитие владения поиска информации, её систематизации и сформированности критического отношения к полученной информации.	Обработка (умение выделять главную мысль) информации

И наконец, хотелось бы предложить задания для развития информационной компетенции на уроках математики

Можно классифицировать по:	Описание	Задания	Перспектива
Количеству источников информации, с которыми одновременно работает ребенок.	В зависимости от возраста и степени сформированности соответствующей компетенции это может быть один, два, три, четыре и даже пять источников. В зависимости от полноты использования предложенных материалов учитель может судить о широте рассматриваемой компетенции.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Найти дополнительный материал о великих математиках, истории открытия теорем и формул, происхождении математических терминов 2. Дать различные определения математического понятия (например функция в математике, строительстве, экономике, биологии и т. д.) 3. Найти изображения геометрического тела в природе, архитектуре, космосе и т. д. 4. Найти измерения длин в старой Руси и т. д. 	<ul style="list-style-type: none"> — Развивается интерес к предмету, — предоставляется возможность самореализации, выражающаяся в том, что ученики знакомят одноклассников с материалом, которого те не найдут в учебнике. — именно эта серия заданий, связанная с варьированием количества источников, служит основой для формирования навыка написания реферата, исследовательской работы обзора по какой-либо проблеме и т. п. — работа с мультимедийной гипертекстовой системой формирует способность к самостоятельной деятельности по получению знаний и развитию умений.
Объему предлагаемого материала.	В зависимости от характера источника информации объем может исчисляться по-разному: количество примеров (для учащихся начальной школы), количество номеров, определений, формул, абзацев, параграфов, страниц и т. п.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выучить определение 2. Найти несколько определений по данному объекту 3. Выучить теорему и привести свои примеры 4. На основе изученных доказательств и фактов решить задачи 5. Изучить самостоятельно параграф учебника 6. Изучить параграф учебника и найти дополнительный материал по теме. 	<ul style="list-style-type: none"> — прививается готовность учащегося к постоянному самообразованию.
Способу представления информации.	Для учащихся информация может быть предложена в виде текста, содержащем только необходимую информацию; это может быть текст, содержащий избыточную информацию, внутри которой ученик должен найти те факты, которые необходимы; это может быть рисунок, схема, репродукция, график, таблица и т. п. Особо можно выделить аудио и видео-информацию, которая тоже должна использоваться педагогом для формирования информационной компетенции.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прочитать график годовой температуры, изображённый на рисунке 2. Найти в тексте ошибочные (лишние) высказывания: правильный тетраэдр — это правильная пирамида у которой все рёбра равны и основанием является правильный равносторонний треугольник 3. найти и распечатать различные схемы для сборки моделей геометрических фигур 	<p>Благодаря таким задачам, школьники видят, что математика находит применение в любой области деятельности, и это, в свою очередь, повышает интерес к предмету, а это напрямую взаимосвязано с уровнем информационной компетенции.</p>

		<p>4. Просмотреть видеоролик о параллелепипеде и записать его свойства</p> <p>5. Записать координаты пути шашки с начала игры до перехода её в «дамки»</p> <p>6. Заполнить таблицу по нахождению площади треугольника разными способами, для замощения пола треугольной мозаикой</p>	
<p>Сложности источника информации.</p>	<p>Источник может быть простым, то есть содержать информацию одного вида — только текст, только картинка или только таблица, а может быть сложным, содержащим аудиовизуальную (музыка — картина) или вербально-графическую (текст — график/диаграмма) информацию.</p>	<p>Решения расчетных задач на движение и стоимость.</p> <p>1. По заданной схеме составить задачу на движение</p> <p>2. По числовому выражению определить расчётное время туриста (составить задачу с реальными данными).</p> <p>3. 1 литр бензина в 2006 г. стоил 15 рублей. В 2007 г. он подорожал на 13%. Вычислите стоимость бензина в 2007 году? (текст и диаграмма)</p> <p>4. Определите по карте расстояние, которое будет пройдено автобусом от г. М до г. У. (используя курвиметр и карту)</p> <p>5. В виртуальном музее Эрмитажа найдите кратчайшее расстояние от иорданской галереи, до зала Афин.</p> <p>6. Определите на сколько лет хватит книг из электронной библиотеки им. Пушкина, если читать непрерывно по 12 часов в день и т. д.</p>	<p>Благодаря таким задачам, они видят, что математика находит применение в любой области деятельности, и это, в свою очередь, повышает интерес к предмету, а это напрямую взаимосвязано с уровнем информационной компетенции.</p> <p>Дети собирают эти данные, используя доступные им источники.</p> <p>Особое внимание при использовании Интернет-ресурсов учитель должен обратить внимание на формирование этического отношения к информации, об авторском и смежных правах, социально-правовых аспектах создания и использования информационных объектов.</p>
<p>Характеру взаимоотношений источников информации.</p>	<p>Данные взаимоотношения задаются формулировкой задания по первичной обработке и систематизации информации, содержащейся в источниках. По характеру взаимоотношений можно выделить:</p> <ul style="list-style-type: none"> — совпадение информации; — подчинение одной информации другой (одна информация внутри другой); — пересечение одной и другой информации (сведения имеют общую часть); — противоречие одной и другой информации (одна информация исключает другую); 	<p>1. Найти информацию о предназначении математики в высказываниях различных учёных</p> <p>2. По представленному в виде текста исследованию функции, и её графику — рассказать о свойствах представленной функции</p> <p>3. Ученику даётся информация о призмах, используя её, он должен рассказать про куб</p>	<ul style="list-style-type: none"> — прививается готовность учащегося к сортировке информации, осмыслению и отсеиванию лишнего. — учится делать выводы

Характеру взаимоотношений источников информации.	Данные взаимоотношения задаются формулировкой задания по первичной обработке и систематизации информации, содержащейся в источниках. По характеру взаимоотношений можно выделить: — совпадение информации; — подчинение одной информации другой (одна информация внутри другой); — пересечение одной и другой информации (сведения имеют общую часть); — противоречие одной и другой информации (одна информация исключает другую); — противопоставление одной информации другой (поиск общего основания для двух сведений, которые несут в себе противоположную информацию, но не исчерпывают всего объема информации по вопросу).	1. Найти информацию о предназначении математики в высказываниях различных учёных 2. По представленному в виде текста исследованию функции, и её графику — рассказать о свойствах представленной функции 3. Ученику даётся информация о призмах, используя её, он должен рассказать про куб	— прививается готовность учащегося к сортировке информации, осмыслению и отсеиванию лишнего. — учится делать выводы
Типу информации	Информация может быть прямой или косвенной. Прямая информация извлекается из источника без дополнительных рассуждений, а косвенная требует рассуждений.	1. «Изучи предложенный текст и ответь на вопрос: «Что такое прямая?» 2. Является ли куб — параллелепипедом 3. Пересекаются ли прямые, не имеющие общих точек	Развивает логику учащегося, умение делать выводы, анализируя информацию по вопросу
Поэтапному усложнению деятельности учащихся при осмыслении информации	особенности предполагаемого ответа учащегося — вопросы с кратким ответом, — вопросы с полуразвернутым структурированным ответом, — вопросы с развернутым неструктурированным ответом. При ответе требуется дать краткий ответ: завершить незаконченное предложение, расчет или рисунок. Такого рода вопросы очень близки к заданиям закрытого типа. Их отличает только возможность выразить правильный ответ не слово в слово, а описательно, сохранив тот же смысл, поэтому сфера их применения совпадает со сферой применения заданий закрытого типа, они также применяются при оценке уровня освоения составляющих ключевых компетентностей.	1. Закончить определение и привести примеры 2. Дописать формулу 3. Закончить решение уравнения 4. Продолжить доказательство теоремы 5. Заполнить пропуски в выражении, дав обоснование каждому числу 6. Ответьте на вопросы теста 7. Дорисовать график функции с модулем 8. При помощи интерактивной модели построить график функции 9. При помощи интерактивной модели найти значения тангенса угла и т. д.	Помимо контролирующей функции, данная технология способствует развитию творчества, пользовательских навыков, исключает субъективный фактор, объединяет во времени. В ответе ученик должен рассказать или написать связный текст, фиксируя результаты обработки предъявленной ему информации, или же выполнить очень детальный рисунок, или вычисление, каждое из которых может рассматриваться как единое целое. Такие вопросы, подразумевающие неструктурированный ответ, позволяют проверить, как ученик

	<p>Вопрос, требующие полуразвернутого структурированного ответа может быть использован для ответа на тестовые вопросы, в которых учащийся, в соответствии с требованиями к ним, выписывает причины тех или иных событий, критерии для сравнения предметов или животных, делает краткие выводы по результатам обработки предъявленной информации.</p> <p>В данном типе заданий источники и формулировка вопроса задают структуру ответа.</p> <p>Наибольшую сложность для учащихся, но при этом и наибольшую ценность для формирования информационной компетенции представляют открытые с развернутым неструктурированным ответом или допускающим множественное решение задачи.</p>		<p>подбирает и организует идеи, соответствует ли избранный им стиль изложения и речевое оформление содержанию вопроса.</p>
<p>Поэтапному усложнению деятельности учащихся при обработке и переработке информации</p>	<p>Деятельность учащихся по обработке информации (предназначение, обращенность информации):</p> <ul style="list-style-type: none"> — ученик воспроизводит и излагает информацию в соответствии с заданием (репродуктивное воспроизведение типа подчёркни, выпиши, найди и прочитай, обведи, перерисуй и т. п.), — ученик воспроизводит информацию и предпринимает попытку объяснения причинно-следственных отношений, порядка следования оснований, — ученик воспроизводит информацию, самостоятельно выделяет основания для сравнения или классификации и обосновывает предложенные им основания, — ученик представляет информацию в виде связного устного или письменного текста, объясняя логику выбора и ранжирования оснований, — ученик представляет в виде связного устного или письменного текста информацию, содержащую выводы, на основе критического анализа разных точек зрения или сопоставления собственного опыта и полученной информации. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Найти правило (формулу) ... 2. Составит краткий конспект параграфа... 3. Доказать, что данный треугольник равнобедренный 4. Почему данные плоскости параллельны 5. Почему предложенное уравнение не имеет корней 6. Самостоятельно изучить параграф учебника 7. Выделить главные свойства ромба 8. Перечислить свойства тригонометрической функции 9. Выделить подобные члены выражения 10. Пояснить прочитанный алгоритм построения сечения методом следов <p>И т. д.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — учащиеся не только более глубоко понимают изучаемый материал, но и учатся выбирать главное, обосновывать его важность не только для других, но и, самое главное, для себя знаний. — учатся формулировать выводы и рекомендации, с позиции специалиста в каком-либо вопросе — пытаются найти и выдать новую информацию, предназначенную для использования другими людьми.

	— ученик представляет в виде связного устного или письменного текста информацию, содержащую вывод, сделанный на основе информации, подтвержденный собственной аргументацией или данными, полученными в результате обработки информации, причем предъявленной из другой ролевой позиции.		
--	---	--	--

Конечно, всю работу невозможно показать на нескольких листах, но я решила остановиться на основных моментах: **с чего начать**, и показать то, чего так не хватает нам — учителям: **технологической карты урока с развитием ИК и шаблона заданий**, которые всегда можно переложить на другой предмет.

ФИЗИКА

Использование компьютерной модели математического маятника при изучении механических колебаний в курсе физики

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

В статье описана компьютерная программа, моделирующая движение кругового математического маятника. Кратко изложена методика применения этой программы для изучения механических колебаний в курсе физики.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, модель, математический маятник, механические колебания, обучение с помощью компьютерных моделей, обучение физике.

Познавая окружающий мир, человек использует математические (упрощенные) модели реальных физических систем [12, с. 272–285]. Считается, что понимание физического явления возникает тогда, когда человек может построить для этого явления адекватную математическую модель. В физике редко встречаются точные и даже приближенные аналитические решения задач. Многие модели в физике и других науках описываются с помощью дифференциальных уравнений. У большинства из них нет аналитического решения, поэтому поведение исследуемого объекта, описываемого уравнением, может быть изучено только с помощью компьютера (численных методов решения дифференциальных уравнений) [7].

Вычислительный эксперимент представляет собой метод изучения физического явления или процесса путем построения их математической модели и следующего за ним численного исследования этой модели [11, с. 20]. Компьютерное моделирование бывает полезно не только в научных исследованиях [1; 2; 9; 13], но и при обучении [3; 4; 5, с. 4–5; 6]. В обоих случаях компьютерные моделирующие программы выполняют функции лаборатории для работы с моделью [7].

Колебания могут иметь различную физическую природу, но в то же время у них есть много общего. Изучение общих закономерностей колебаний является предметом теории колебаний. Изучение колебаний обычно начинается со знакомства обучающихся с колебательным движением, которое доступно зрительному восприятию. Как правило, это движение таких систем, как пружинный и математический маятники. Изучив колебания этих систем, можно затем освоить учебный материал, связанный с другими, не механическими колебаниями (например, электромагнитными).

Разработанная нами методика применения компьютерных моделей при изучении физики предполагает, что обучающиеся используют готовые (созданные преподавателем) компьютерные программы для того, чтобы они могли сосредоточиться не на моделировании, а на изучении физики явлений [8; 10]. Иными словами, в данном случае с помощью компьютерных моделей происходит изучение физических явлений и процессов, а не основ компьютерного моделирования. Обучающиеся, изменяя условия вычислительного эксперимента, наблюдают за моделью и открывают новые для себя знания об объекте исследования. Например, в рассматриваемой в этой статье программе в качестве исследуемого объекта выбран математический маятник, потому что он является достаточно простой для изучения колебательной системой, и его движение можно легко показать на экране компьютера.

Маятник — это тело, совершающее под действием приложенных сил (обычно силы тяжести) колебания около неподвижной точки или вокруг оси. Простейший маятник может состоять из груза и прикрепленного к нему тонкого стержня. Если считать стержень абсолютно твердым и пренебречь размерами груза по сравнению с длиной стержня, а массой стержня по сравнению с массой груза, то такую систему можно рассматривать как материальную точку массой m , находящуюся на неизменном расстоянии l от точки подвеса O (рис. 1). Этот идеализированный маятник и называется круговым математическим, так как траекторией движения материальной точки является дуга окружности, то есть стержень при движении маятника покрывает область пространства, соответствующую части круга — сектору. Маятник имеет одну степень свободы, так как его положение в простран-

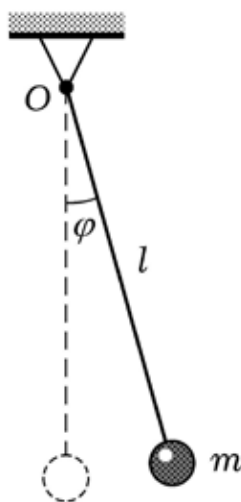


Рис. 1. Круговой математический маятник

стве можно однозначно задать с помощью единственной угловой координаты φ .

Моделирование с помощью вычислительной техники ни в коей мере не должно заменять натурный эксперимент, оно должно лишь дополнять его, позволяя в нашем случае продемонстрировать обучающимся такие детали колебательного движения, которые недоступны при непосредственном наблюдении. Например, можно изменять

масштаб времени, визуально замедляя или ускоряя движение; создавать такие условия, которые трудно или невозможно воспроизвести в реальном эксперименте; строить в режиме реального времени графики, изображающие зависимости характеристик колебательного движения маятника от времени.

Созданная нами компьютерная программа предоставляет возможность различной сложности изучения учеб-

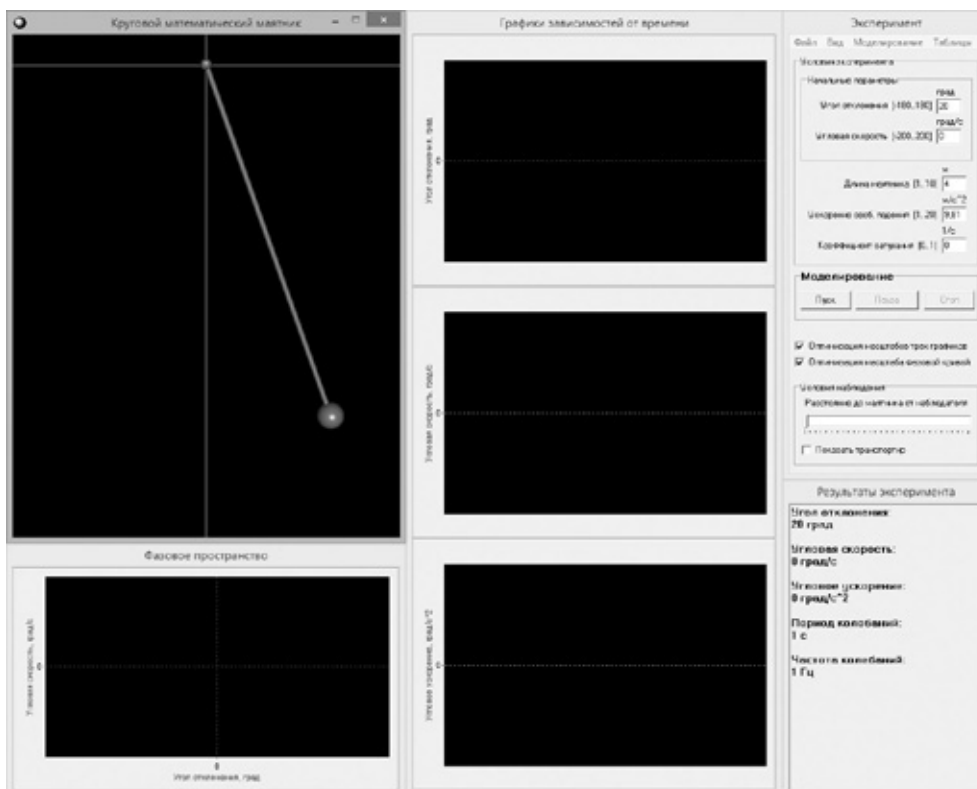


Рис. 2. Окна приложения, реализующего учебную компьютерную модель кругового математического маятника

ного материала. Это обеспечивает ее использование при работе с обучающимися с разной степенью подготовленности к восприятию результатов компьютерного моделирования.

Пять наиболее важных окон приложения, визуализирующего учебную компьютерную модель математического маятника, показаны на рис. 2. В первом окне обучающиеся могут наблюдать движение 3D-модели маятника в «режиме реального времени» (на самом деле, это время также является модельным, но близким к реальному). Программа предоставляет возможность изменять месторасположение наблюдателя (наблюдатель может рассматривать маятник с разных сторон и на разных расстояниях). Для большей наглядности можно расположить рядом с маятником транспортир. Во втором окне (оно расположено под первым) выводится фазовая кривая (зависимость угловой скорости маятника от угла его отклонения от положения равновесия). Третье окно, расположенное левее первых двух, предназначено для вывода трех графиков: зависимости угла отклонения маятника от времени, зависимости угловой скорости маятника от времени и зависимости углового ускорения маятника от времени. Четвертое окно содержит элементы управления моделью. Здесь пользователь программы может изменять параметры маятника и начальные условия эксперимента: угол отклонения маятника от положения равновесия и угловую скорость в начальный момент времени. В пятом окне выводятся текущие (в теории их называют мгновенными, то есть соответствующими данному мо-

менту времени) значения угла отклонения, угловой скорости, углового ускорения, периода и частоты колебаний маятника.

Рассмотрим более подробно четвертое окно приложения. Оно содержит верхнее меню с пунктами «Файл», «Вид», «Моделирование», «Таблицы». Размещенные в нем элементы графического интерфейса позволяют, как уже было сказано выше, изменять начальные условия вычислительного эксперимента (начальный угол отклонения и начальную угловую скорость), а также длину маятника, ускорение свободного падения (напряженность гравитационного поля) и коэффициент сопротивления движению (или коэффициент затухания колебаний). Кроме того, окно содержит кнопки «Пуск», «Пауза» и «Стоп» для соответственно осуществления старта компьютерного модельного эксперимента с заданными начальными условиями, его временной остановки на определенном этапе моделирования с возможностью дальнейшего продолжения этого же эксперимента и полной остановки эксперимента, необходимой для задания новых условий следующего эксперимента.

Результаты моделирования программой движения маятника представлены на рис. 3, 4, 5 и 6. В качестве математической модели выбрано однородное дифференциальное уравнение второго порядка, описывающее колебательное движение маятника. Уравнение решается конечно-разностным методом. Это позволяет продемонстрировать обучающимся различные варианты движения и существенно отличает программу от аналогичных, ко-

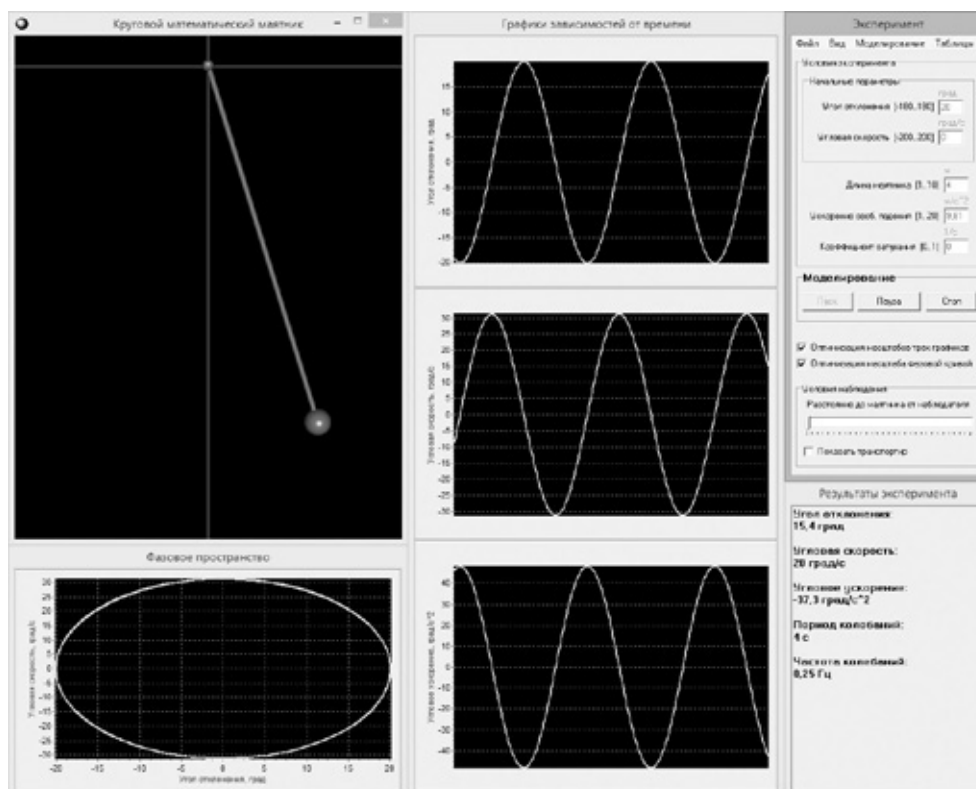


Рис. 3. Моделирование незатухающих (почти гармонических) колебаний маятника

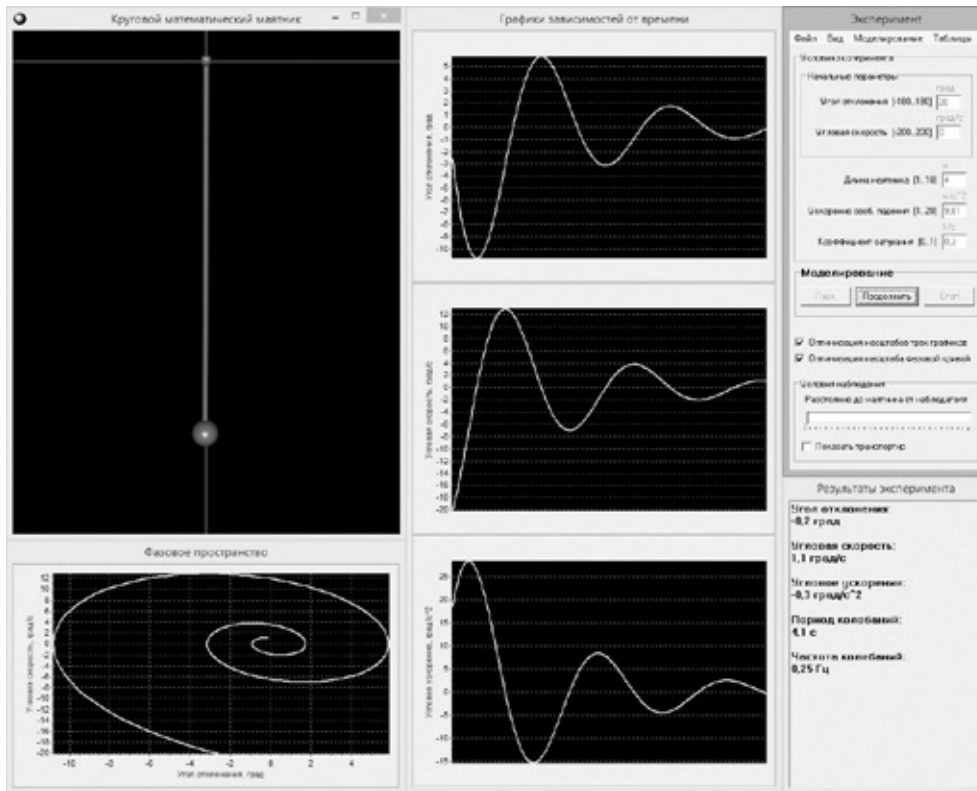


Рис. 4. Моделирование затухающих колебаний маятника

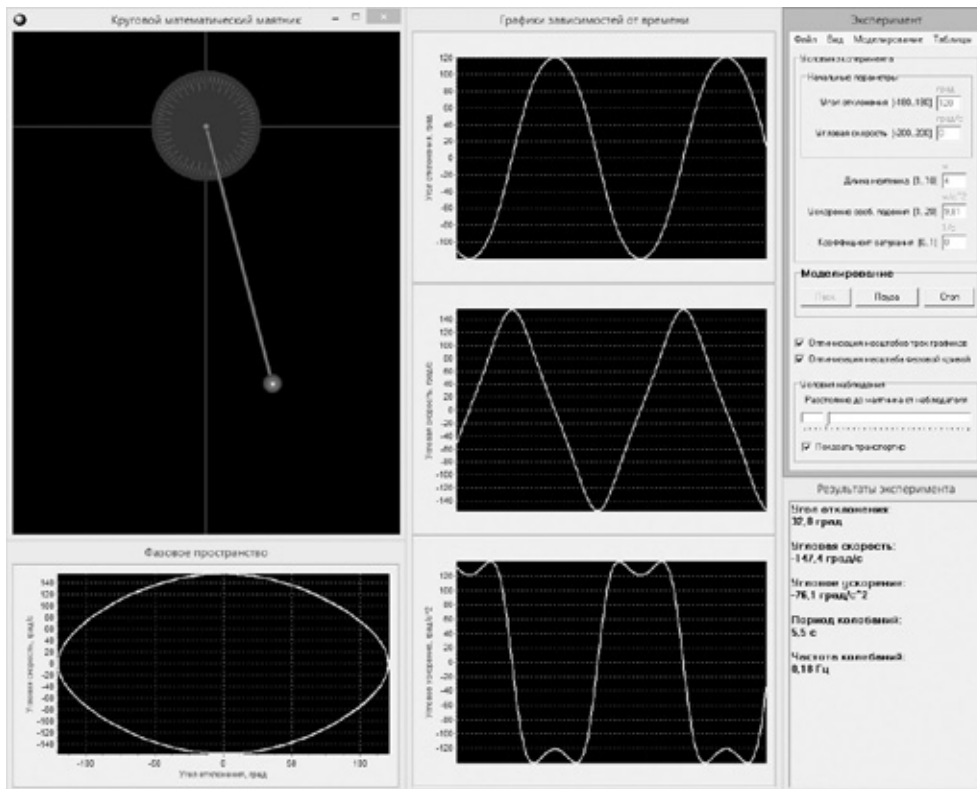


Рис. 5. Моделирование сильно отличающихся от гармонических колебаний маятника

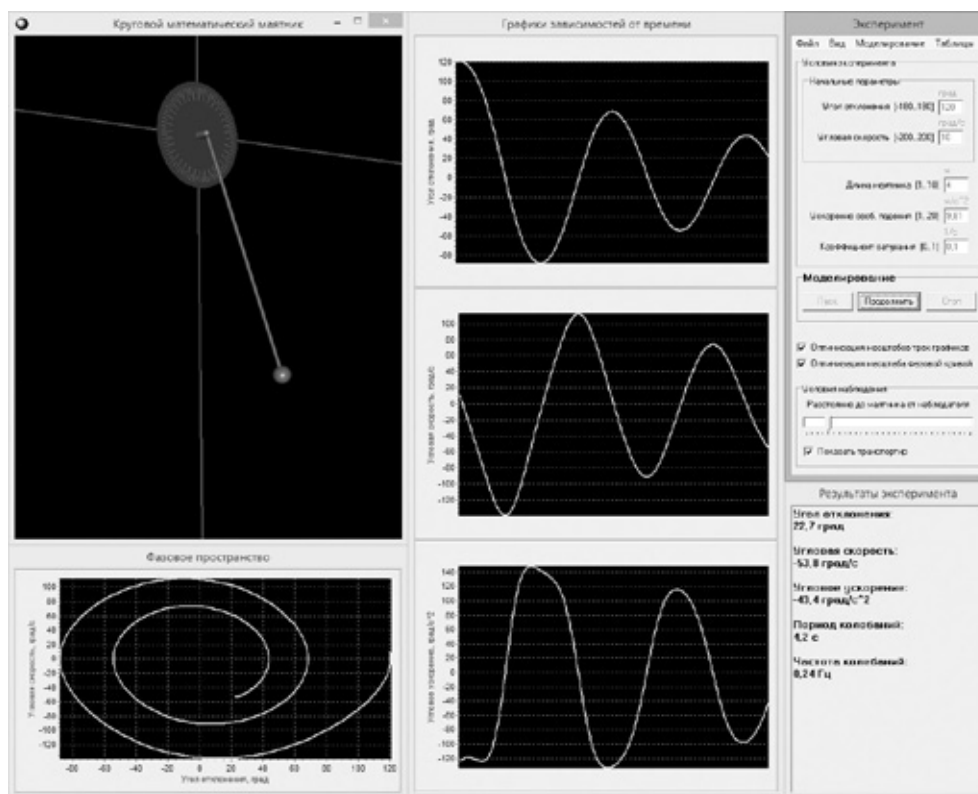


Рис. 6. Еще один пример колебаний маятника

которые предлагаются их создателями для демонстраций при обучении физике колебаний. Как правило, такие программы созданы учителями физики или методистами (либо программистами и методистами), которые почему-то используют в качестве математической модели частный случай решения упомянутого выше дифференциального уравнения, а именно: уравнение гармонических колебаний. В таких программах маятник легко и непринужденно совершает гармонические колебания при любых начальных углах отклонения от положения равновесия, что, конечно же, вводит обучающихся в заблуждение и формирует у них неправильные представления о колебаниях.

На рис. 4, 5 и 6 приведены примеры движения маятника, демонстрирующие такие колебания маятника, которые существенно отличаются от гармонических. Тем не менее преподаватель при демонстрациях таких результатов должен объяснить обучающимся, что и такие движения носят модельный (идеальный) характер, а движения реальных колебательных систем описать абсолютно точно невозможно, так как слишком много факторов, влияющих на эти колебания, нужно учитывать (можно даже сказать, что количество этих факторов стремится к бесконечности). Любое описание реального движения является приближительным.

Кроме того, что программа демонстрирует в динамике колебательное движение маятника, выводя синхронно этому движению на экран графики зависимости характеристик движения маятника от времени, она еще пре-

доставляет обучающимся справочную информацию. Эту информацию можно вывести на экран компьютера с помощью элемента верхнего меню «Таблицы» четвертого окна. Предусмотрено два варианта вывода таких таблиц и соответствующих им графиков: первый — с помощью браузера (рис. 7), второй — с помощью редактора электронных таблиц MS Excel (рис. 8, 9 и 10). Первый вариант нужен в том случае, если на пользовательской машине не установлен пакет программ MS Office. Содержимое таблиц и внешний вид графиков могут быть изменены пользователем программы.

С помощью этих таблиц обучающиеся могут получить информацию о том, как зависит период колебаний маятника от различных параметров маятника и свойств окружающей его среды. Например, такими параметрами и свойствами могут быть длина маятника (рис. 7 и 8), ускорение свободного падения, иными словами — напряженность гравитационного поля планеты (рис. 9), трение в оси маятника или вязкость окружающей среды, которые приводят к затуханию колебаний (рис. 10).

Следует отметить, что рассмотренная в этой статье программа может быть использована как при демонстрациях преподавателем, так и при выполнении виртуальных лабораторных работ обучающимися, а также при проведении ими самостоятельных учебных исследований. Она является современным средством обучения физике и соответствует педагогическим и дидактическим требованиям, предъявляемым к программным средствам учебного назначения.

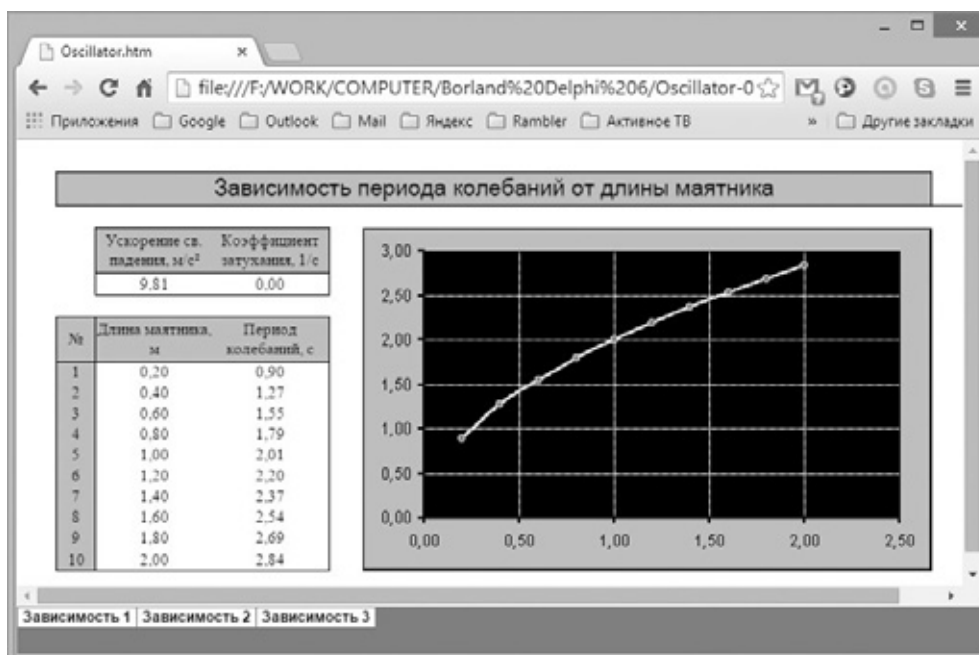


Рис. 7. Демонстрация зависимости периода колебаний маятника от его длины в браузере

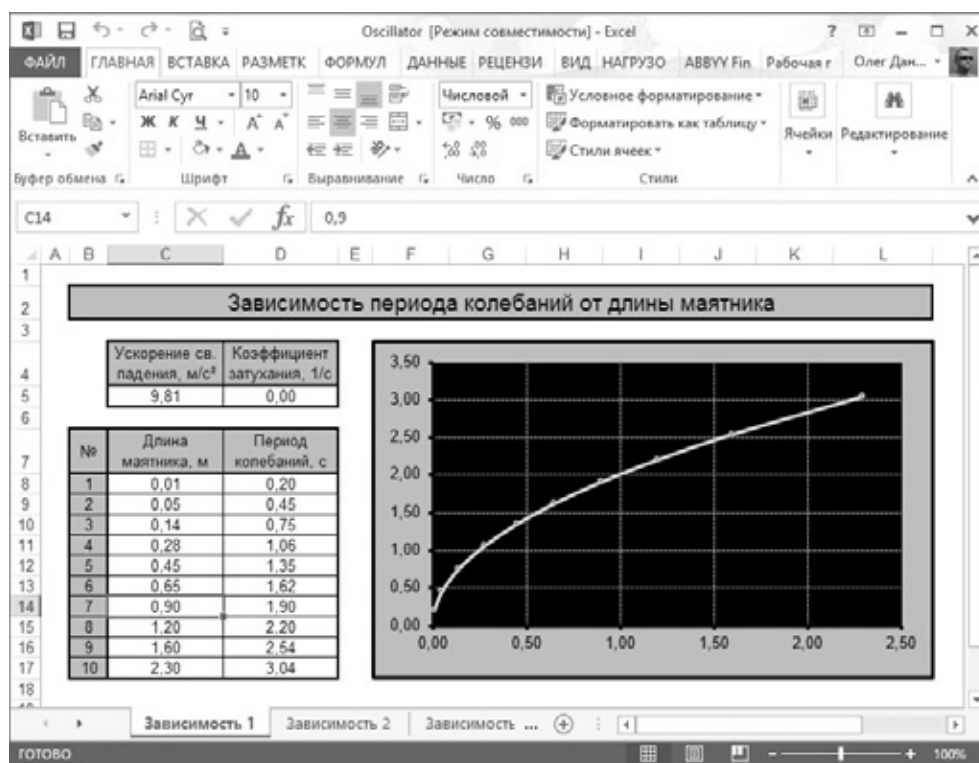


Рис. 8. Демонстрация зависимости периода колебаний маятника от его длины с помощью таблиц MS Excel

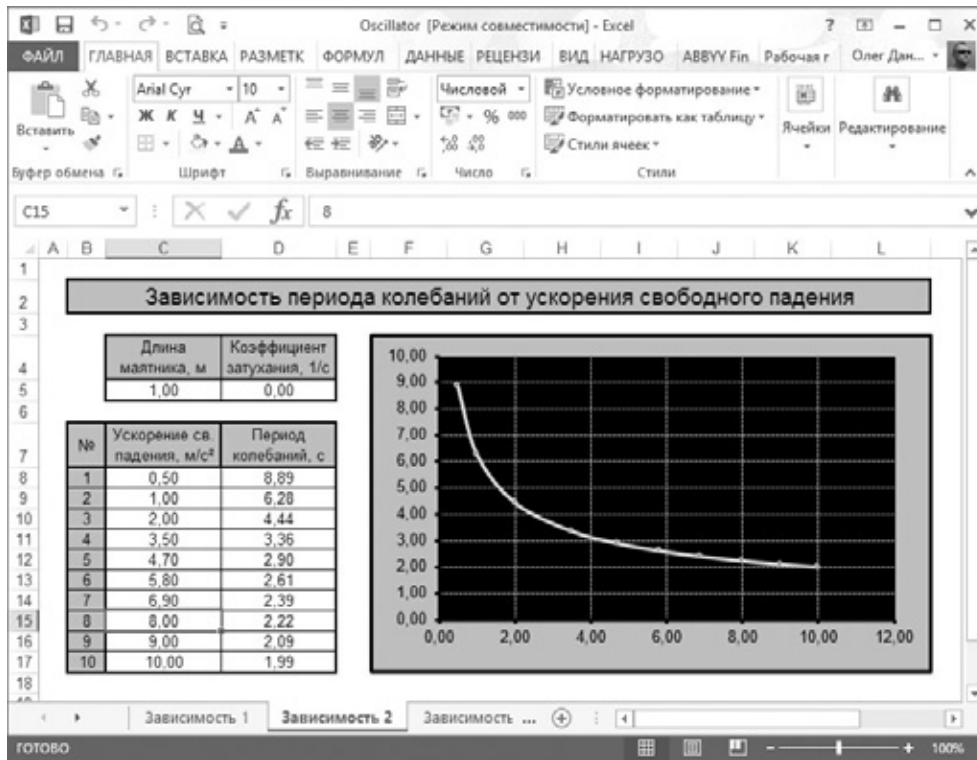


Рис. 9. Демонстрация зависимости периода колебаний маятника от ускорения свободного падения на планете (напряженности гравитационного поля) с помощью таблиц MS Excel

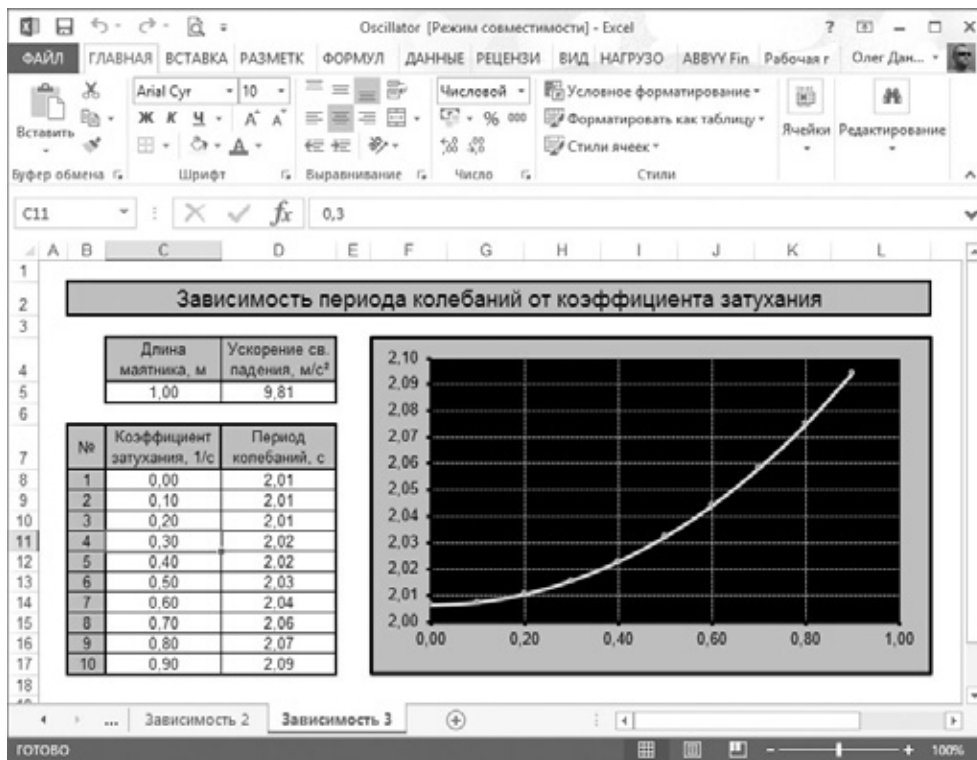


Рис. 10. Демонстрация зависимости периода колебаний маятника от коэффициента затухания колебаний с помощью таблиц MS Excel

Литература:

1. Герасимов, В.А. Ветвление равновесных форм капель и пузырей в электрическом поле/В.А. Герасимов, О.Е. Данилов, В.А. Саранин // Гидродинамика: Сборник науч. трудов. Вып. 11. — Пермь: Перм. ун-т, 1998. — с. 114–123.
2. Данилов, О.Е. Влияние газа на устойчивость равновесия кавитационного электрически заряженного пузыря/О.Е. Данилов, В.А. Саранин; Глазовский гос. пед. ин-т. — Глазов, 1994. — 13 с. — Деп. в ВИНТИ 10.11.94; №2534.
3. Данилов, О.Е. Изучение интерференции с помощью компьютерного моделирования/О.Е. Данилов // Дистанционное и виртуальное обучение. — 2013. — №9. — с. 50–58.
4. Данилов, О.Е. Компьютерное моделирование движения молекул газа/О.Е. Данилов // Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научных и методических работ. Выпуск 2. — Глазов: ГГПИ, 1996. — с. 78–80.
5. 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.
6. Данилов, О.Е. Компьютерное моделирование полей точечных зарядов/О.Е. Данилов, А.В. Ушаков // Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научных и методических работ. Выпуск 4. — Глазов: ГГПИ, 1998. — с. 65–69.
7. 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.
8. Данилов, О.Е. Применение имитационного моделирования механических взаимодействий при обучении физике/О.Е. Данилов // Дистанционное и виртуальное обучение. — 2014. — №5. — с. 97–103.
9. Данилов, О.Е. Устойчивость равновесия электрически заряженных пузырей в условиях невесомости/О.Е. Данилов, В.А. Саранин // 11-я Международная школа по механике сплошных сред. Тезисы докладов. Кн. 1. — Екатеринбург: УрО РАН, 1997. — с. 111.
10. Данилов, О.Е. Учебная компьютерная модель физического маятника/О.Е. Данилов // Молодой ученый. — 2014. — №15. — с. 49–52.
11. Зарубин, В.С. Моделирование: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования/В.С. Зарубин. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 336 с.
12. Кондратьев, А.С. Современные технологии обучения физике: Учебное пособие/А.С. Кондратьев, Н.А. Прияткин. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2006. — 342 с.
13. Саранин, В.А. К задаче об электрической зарядке двух шаров при их соприкосновении/В.А. Саранин, О.Е. Данилов // Физическое образование в вузах. — Т. 14. — 2008. — №4. — с. 20–25.

Программирование синхронного неявнополюсного дугостаторного двигателя ($Z_1/Z_2 = 12/24$) с трехфазной обмоткой индуктора с нулевым проводом

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;
Фуртиков Кирилл Алексеевич, студент;
Реутов Александр Янович, студент;
Боброва Светлана Дмитриевна, студент;
Андреева Екатерина Дмитриевна, студент

Российский государственный профессионально-педагогический университет (г. Екатеринбург)

Данная работа является продолжением работ [1] и [2], в которых моделирование синхронного неявнополюсного дугостаторного двигателя (СНДД) проводилось с помощью магнитных и электрических схем замещения [3] и [4]. Число пазов индуктора/ротора равно $Z_1/Z_2 = 12/24$. Индукторная обмотка с нулевым проводом питается симметричным трех-

фазным напряжением. Используется частотный пуск с пропорциональным законом изменения напряжений по фазам к частоте. Напряжение в обмотке возбуждения ротора при пуске возрастает по линейному закону и в дальнейшем поддерживается постоянным. На рис. 2 приведена линейная развертка СНДД и его магнитная схема замещения.

Запишем основные уравнения для «n»-ого участка схемы замещения (Рис. 1.).

Баланс магнитных напряжений магнитной цепи

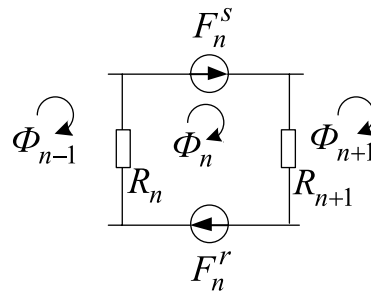


Рис. 1. Магнитная схема замещения «n»-го участка

$\Phi_{n-1}, \Phi_n, \Phi_{n+1}$ – 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 ротора;

$F_n^S = 0$ – в шунтирующих зонах.

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

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

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

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

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 движущего потока в пространстве. При построении обобщенной математической модели двигателей, исключая вторую составляющую М.Д.С. ($F_n^{f \text{ синхр.}}$) с помощью соответствующих ключей, можно перейти к линейным (дугостаторным) асинхронным двигателям [5], [6], ..., [9].

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:

$$F_n^{f \text{ синхр.}} = \omega_n^r \cdot I_M^f \cdot \sin \left(\omega \cdot t + \left(\frac{\pi}{\tau} \cdot t_z \cdot n + w12 \cdot \frac{\pi}{6} \right) \right),$$

где $\tau = 3 \cdot (2 \cdot t_z)$ - полюсное деление.

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

$$i_{n,k}^r = -\frac{\omega_n^s}{\omega_n^r} \cdot i_{n,k}^s - \frac{R_n}{\omega_n^r} \cdot \Phi_{n-1,k} + \frac{R_n + R_{n+1}}{\omega_n^r} \cdot \Phi_{n,k} - \frac{R_{n+1}}{\omega_n^r} \cdot \Phi_{n+1,k} - I_{n,k}^f. \tag{1}$$

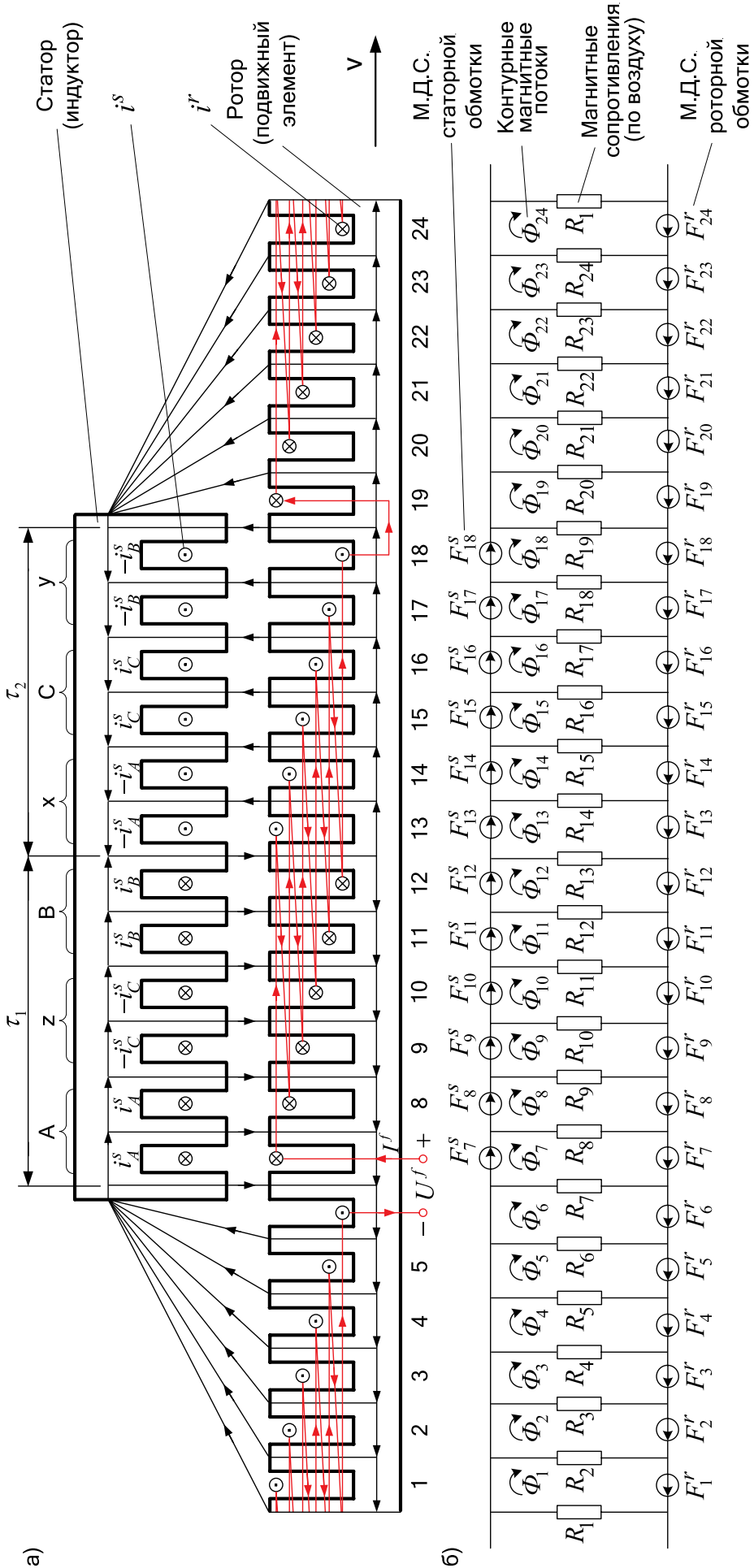


Рис. 2. а) Синхронный неявнополюсный дугостаторный двигатель ($2p = 2, Z_1 = 12$); б) Магнитная схема замещения

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:

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

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 двадцать четыре элемента матрицы-столбца свободных членов **S** в $(k-1)$ момент времени. Элементы 25, 26 и 27 строк матрицы **A** и соответствующие элементы s_{25} , s_{26} и s_{27} будут сформированы из баланса напряжений статорной обмотки.

Наконец, последние элементы матриц **A** и **S** определятся из баланса токов в трехфазной обмотке соединенной в звезду с нулевым проводом. Матрица-столбец **X** сформирована из первых двадцати четырех элементов, соответствующих потокам Φ_1, \dots, Φ_{24} , а остальные – токам статорной обмотки i_A^s, i_C^s, i_B^s и i_0^s .

Общий вид матриц при числе полюсов $2p = 2$ и общем числе пазов индуктора (статора) $Z_1 = 12$ приведен на рис. 4.

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:

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_{22} = R_{23} = R_{24} = 500 \cdot R_8;$$

$$R_5 = R_{21} = 50 \cdot R_8;$$

$$R_6 = R_{20} = 5 \cdot R_8.$$

– Магнитные сопротивления в индукторной зоне:

$$R_7 = R_8 = \dots = R_{19} = R_8.$$

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

$$B = 2R_6 \cdot N2 + N3;$$

$$B_1 = (5R_6 + R_6) \cdot N2 + (R_6 - 5R_6) \cdot N1 + N3 = 6R_6 \cdot N2 + (-4R_6) \cdot N1 + N3;$$

$$B_2 = 55R_6 \cdot N2 + (-45R_6) \cdot N1 + N3;$$

$$B_3 = 550R_6 \cdot N2 + (-450R_6) \cdot N1 + N3;$$

$$B_4 = 1000R_6 \cdot N2 + N3;$$

$$B_5 = 550R_6 \cdot N2 + 450R_6 \cdot N1 + N3;$$

$$B_6 = 55R_6 \cdot N2 + 45R_6 \cdot N1 + N3;$$

$$B_7 = 6R_6 \cdot N2 + 4R_6 \cdot N1 + N3;$$

$$C = (-R_6) \cdot N2 + (2R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$C_1 = (-R_6) \cdot N2 + (6R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$C_2 = (-5R_6) \cdot N2 + (55R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$C_3 = (-50R_6) \cdot N2 + (550R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$C_4 = (-500R_6) \cdot N2 + (1000R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$C_5 = (-500R_6) \cdot N2 + (550R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$C_6 = (-50R_6) \cdot N2 + (55R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$C_7 = (-5R_6) \cdot N2 + (6R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$E = -R_6 \cdot N2 - (2R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$E_1 = -5R_6 \cdot N2 - (6R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$E_2 = -50R_6 \cdot N2 - (55R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$E_3 = -500R_6 \cdot N2 - (550R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$E_4 = -500R_6 \cdot N2 - (1000R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$E_5 = -50R_6 \cdot N2 - (55R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$E_6 = -5R_6 \cdot N2 - (6R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$E_7 = -R_6 \cdot N2 - (6R_6 + N5) \cdot N1;$$

$$D = -R_6 \cdot N1; \quad D_1 = 5 \cdot D; \quad D_2 = 50 \cdot D; \quad D_3 = 500 \cdot D.$$

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

$$T = -\omega_n^s \cdot N1;$$

$$Y = -\omega_n^s \cdot N2;$$

$$M = Y + T;$$

$$N = Y - T.$$

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

$$W1 = -\omega_n^s \cdot N4;$$

$$P = -R_\sigma \cdot N4;$$

$$Q = 2R_\sigma \cdot N4 + N3;$$

$$Q_1 = 6R_\sigma \cdot N4 + N3; \quad Q_2 = 55R_\sigma \cdot N4 + N3;$$

$$Q_3 = 550R_\sigma \cdot N4 + N3; \quad Q_4 = 1000R_\sigma \cdot N4 + N3;$$

$$I_{n,k}^f = I_{\max}^f \cdot \sin \left(2\pi \cdot f \cdot (k \cdot dt) + \left(\frac{\pi}{\tau} \cdot t_Z \cdot n + w12 \cdot \frac{\pi}{6} \right) \right);$$

$$I_{n,k-1}^f = I_{\max}^f \cdot \sin \left(2\pi \cdot f \cdot ((k-1) \cdot dt) + \left(\frac{\pi}{\tau} \cdot t_Z \cdot n + w12 \cdot \frac{\pi}{6} \right) \right).$$

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

$n = 1$.

$$\begin{aligned} & \underbrace{\left[\begin{matrix} -D_3 \\ a_{1,23} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{23,k}}_{x_{23}} + \left[\begin{matrix} E_4 \\ a_{1,24} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{24,k}}_{x_{24}} + \left[\begin{matrix} B_4 \\ a_{1,1} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{1,k}}_{x_1} + \left[\begin{matrix} C_4 \\ a_{1,2} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{2,k}}_{x_2} + \left[\begin{matrix} D_3 \\ a_{1,3} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{3,k}}_{x_3}}_{S_1} = \\ & = Q_4 \cdot \Phi_{1,k-1} + P \cdot (500 \cdot \Phi_{24,k-1} + 500 \cdot \Phi_{2,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{1,k}^f + N1 \cdot (I_{2,k}^f - I_{24,k}^f) - N4 \cdot I_{1,k-1}^f). \end{aligned}$$

Запишем элементы матрицы **A**:

$$a_{1,23} = -D_3; \quad a_{1,24} = E_4; \quad a_{1,1} = B_4; \quad a_{1,2} = C_4; \quad a_{1,3} = D_3.$$

В правой части сформирован элемент s_1 матрицы-столбца **S**:

$$s_1 = Q_4 \cdot x_{1,k-1} + P \cdot (500 \cdot x_{24,k-1} + 500 \cdot x_{2,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{1,k}^f + N1 \cdot (I_{2,k}^f - I_{24,k}^f) - N4 \cdot I_{1,k-1}^f).$$

Примечание: вначале матрица **A** предстанет «пустой» и после каждой операции $n = \dots$ определятся постепенно элементы для каждой строки и только в конце всех операций матрица **A** предстанет перед читателем в том виде как она дана на рис. 4. 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 **A**. В дальнейшем становится понятным алгоритм заполнения матрицы.

$n = 2$.

$$\begin{aligned} & \underbrace{\left[\begin{matrix} -D_3 \\ a_{2,24} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{24,k}}_{x_{24}} + \left[\begin{matrix} E_4 \\ a_{2,1} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{1,k}}_{x_1} + \left[\begin{matrix} B_4 \\ a_{2,2} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{2,k}}_{x_2} + \left[\begin{matrix} C_4 \\ a_{2,3} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{3,k}}_{x_3} + \left[\begin{matrix} D_3 \\ a_{2,4} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{4,k}}_{x_4}}_{S_2} = \\ & = Q_4 \cdot \Phi_{2,k-1} + P \cdot (500 \cdot \Phi_{1,k-1} + 500 \cdot \Phi_{3,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{2,k}^f + N1 \cdot (I_{3,k}^f - I_{1,k}^f) - N4 \cdot I_{2,k-1}^f). \end{aligned}$$

$$a_{2,24} = -D_3; \quad a_{2,1} = E_4; \quad a_{2,2} = B_4; \quad a_{2,3} = C_4; \quad a_{2,4} = D_3.$$

$$s_2 = Q_4 \cdot x_{2,k-1} + P \cdot (500 \cdot x_{1,k-1} + 500 \cdot x_{3,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{2,k}^f + N1 \cdot (I_{3,k}^f - I_{1,k}^f) - N4 \cdot I_{2,k-1}^f).$$

$n = 3$.

$$\begin{aligned} & \underbrace{\left[\begin{matrix} -D_3 \\ a_{3,1} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{1,k}}_{x_1} + \left[\begin{matrix} E_4 \\ a_{3,2} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{2,k}}_{x_2} + \left[\begin{matrix} B_4 \\ a_{3,3} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{3,k}}_{x_3} + \left[\begin{matrix} C_5 \\ a_{3,4} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{4,k}}_{x_4} + \left[\begin{matrix} D_2 \\ a_{3,5} \end{matrix} \right] \cdot \underbrace{\Phi_{5,k}}_{x_5}}_{S_3} = \\ & = Q_4 \cdot \Phi_{3,k-1} + P \cdot (500 \cdot \Phi_{2,k-1} + 500 \cdot \Phi_{4,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{3,k}^f + N1 \cdot (I_{4,k}^f - I_{2,k}^f) - N4 \cdot I_{3,k-1}^f). \end{aligned}$$

$$a_{3,1} = -D_3; \quad a_{3,2} = E_4; \quad a_{3,3} = B_4; \quad a_{3,4} = C_5; \quad a_{3,5} = D_2.$$

$$s_3 = Q_4 \cdot x_{3,k-1} + P \cdot (500 \cdot x_{2,k-1} + 500 \cdot x_{4,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{3,k}^f + N1 \cdot (I_{4,k}^f - I_{2,k}^f) - N4 \cdot I_{3,k-1}^f).$$

$n = 4.$

$$\underbrace{\left[\underbrace{-D_3}_{a_{4,2}} \cdot \underbrace{\Phi_{2,k}}_{x_2} + \underbrace{E_4}_{a_{4,3}} \cdot \underbrace{\Phi_{3,k}}_{x_3} + \underbrace{B_5}_{a_{4,4}} \cdot \underbrace{\Phi_{4,k}}_{x_4} + \underbrace{C_6}_{a_{4,5}} \cdot \underbrace{\Phi_{5,k}}_{x_5} + \underbrace{D_1}_{a_{4,6}} \cdot \underbrace{\Phi_{6,k}}_{x_6} \right]}_{s_4} =$$

$$= Q_3 \cdot \Phi_{4,k-1} + P \cdot (500 \cdot \Phi_{3,k-1} + 50 \cdot \Phi_{5,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{4,k}^f + N1 \cdot (I_{5,k}^f - I_{3,k}^f) - N4 \cdot I_{4,k-1}^f).$$

$$a_{4,2} = -D_3; \quad a_{4,3} = E_4; \quad a_{4,4} = B_5; \quad a_{4,5} = C_6; \quad a_{4,6} = D_1.$$

$$s_4 = Q_3 \cdot x_{4,k-1} + P \cdot (500 \cdot x_{3,k-1} + 50 \cdot x_{5,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{4,k}^f + N1 \cdot (I_{5,k}^f - I_{3,k}^f) - N4 \cdot I_{4,k-1}^f).$$

$n = 5.$

$$\underbrace{\left[\underbrace{-D_3}_{a_{5,3}} \cdot \underbrace{\Phi_{3,k}}_{x_3} + \underbrace{E_5}_{a_{5,4}} \cdot \underbrace{\Phi_{4,k}}_{x_4} + \underbrace{B_6}_{a_{5,5}} \cdot \underbrace{\Phi_{5,k}}_{x_5} + \underbrace{C_7}_{a_{5,6}} \cdot \underbrace{\Phi_{6,k}}_{x_6} + \underbrace{D}_{a_{5,7}} \cdot \underbrace{\Phi_{7,k}}_{x_7} \right]}_{s_5} =$$

$$= Q_2 \cdot \Phi_{5,k-1} + P \cdot (50 \cdot \Phi_{4,k-1} + 5 \cdot \Phi_{6,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{5,k}^f + N1 \cdot (I_{6,k}^f - I_{4,k}^f) - N4 \cdot I_{5,k-1}^f).$$

$$a_{5,3} = -D_3; \quad a_{5,4} = E_5; \quad a_{5,5} = B_6; \quad a_{5,6} = C_7; \quad a_{5,7} = D.$$

$$s_5 = Q_2 \cdot x_{5,k-1} + P \cdot (50 \cdot x_{4,k-1} + 5 \cdot x_{6,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{5,k}^f + N1 \cdot (I_{6,k}^f - I_{4,k}^f) - N4 \cdot I_{5,k-1}^f).$$

$n = 6.$

$$\underbrace{\left[\underbrace{T}_{a_{6,25}} \cdot \underbrace{i_{A,k}^s}_{x_{25}} + \underbrace{-D_2}_{a_{6,4}} \cdot \underbrace{\Phi_{4,k}}_{x_4} + \underbrace{E_6}_{a_{6,5}} \cdot \underbrace{\Phi_{5,k}}_{x_5} + \underbrace{B_7}_{a_{6,6}} \cdot \underbrace{\Phi_{6,k}}_{x_6} + \underbrace{C}_{a_{6,7}} \cdot \underbrace{\Phi_{7,k}}_{x_7} + \underbrace{D}_{a_{6,8}} \cdot \underbrace{\Phi_{8,k}}_{x_8} \right]}_{s_6} =$$

$$= Q_1 \cdot \Phi_{6,k-1} + P \cdot (5 \cdot \Phi_{5,k-1} + \Phi_{7,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{6,k}^f + N1 \cdot (I_{7,k}^f - I_{5,k}^f) - N4 \cdot I_{6,k-1}^f).$$

$$a_{6,4} = -D_2; \quad a_{6,5} = E_6; \quad a_{6,6} = B_7; \quad a_{6,7} = C; \quad a_{6,8} = D; \quad a_{6,25} = T.$$

$$s_6 = Q_1 \cdot x_{6,k-1} + P \cdot (5 \cdot x_{5,k-1} + x_{7,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{6,k}^f + N1 \cdot (I_{7,k}^f - I_{5,k}^f) - N4 \cdot I_{6,k-1}^f).$$

Примечание: при подстановке в уравнение (4) $n = 4$, мы увидим в соответствии с рис. 1, что войдет ток i_C^s с отрицательным знаком, в то же время в матрице-столбце **X** нет знака «-», поэтому его необходимо учесть в соответствующем элементе матрицы **A**.

Аналогично для других фаз, в концах обмоток x, y, z условно принимаем знак «-» и этот знак вводим в соответствующие элементы матрицы **A**.

$n = 7.$

$$\underbrace{\left[\underbrace{M}_{a_{7,25}} \cdot \underbrace{i_{A,k}^s}_{x_{25}} + \underbrace{-D_1}_{a_{7,5}} \cdot \underbrace{\Phi_{5,k}}_{x_5} + \underbrace{E_7}_{a_{7,6}} \cdot \underbrace{\Phi_{6,k}}_{x_6} + \underbrace{B}_{a_{7,7}} \cdot \underbrace{\Phi_{7,k}}_{x_7} + \underbrace{C}_{a_{7,8}} \cdot \underbrace{\Phi_{8,k}}_{x_8} + \underbrace{D}_{a_{7,9}} \cdot \underbrace{\Phi_{9,k}}_{x_9} \right]}_{s_7} =$$

$$= W1 \cdot i_{A,k-1}^s + Q \cdot \Phi_{7,k-1} + P \cdot (\Phi_{6,k-1} + \Phi_{8,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{7,k}^f + N1 \cdot (I_{8,k}^f - I_{6,k}^f) - N4 \cdot I_{7,k-1}^f).$$

$$a_{7,5} = -D_1; \quad a_{7,6} = E_7; \quad a_{7,7} = B; \quad a_{7,8} = C; \quad a_{7,9} = D; \quad a_{7,25} = Y + T = M.$$

$$s_7 = W1 \cdot x_{25,k-1} + Q \cdot x_{7,k-1} + P \cdot (x_{6,k-1} + x_{8,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{7,k}^f + N1 \cdot (I_{8,k}^f - I_{6,k}^f) - N4 \cdot I_{7,k-1}^f).$$

$n = 8.$

$$\underbrace{\left[\underbrace{N}_{a_{8,25}} \cdot \underbrace{i_{A,k}^s}_{x_{25}} + \underbrace{-T}_{a_{8,26}} \cdot \underbrace{i_{C,k}^s}_{x_{26}} + \underbrace{-D}_{a_{8,6}} \cdot \underbrace{\Phi_{6,k}}_{x_6} + \underbrace{E}_{a_{8,7}} \cdot \underbrace{\Phi_{7,k}}_{x_7} + \underbrace{B}_{a_{8,8}} \cdot \underbrace{\Phi_{8,k}}_{x_8} + \underbrace{C}_{a_{8,9}} \cdot \underbrace{\Phi_{9,k}}_{x_9} + \underbrace{D}_{a_{8,10}} \cdot \underbrace{\Phi_{10,k}}_{x_{10}} \right]}_{s_8} =$$

$$= \underbrace{W1 \cdot i_{A,k-1}^s + Q \cdot \Phi_{8,k-1} + P \cdot (\Phi_{7,k-1} + \Phi_{9,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{8,k}^f + N1 \cdot (I_{9,k}^f - I_{7,k}^f) - N4 \cdot I_{8,k-1}^f)}_{S_8}$$

$$a_{8,6} = -D; \quad a_{8,7} = E; \quad a_{8,8} = B; \quad a_{8,9} = C; \quad a_{8,10} = D;$$

$$a_{8,25} = -T + Y = N; \quad a_{8,26} = T \cdot (-1) = -T.$$

$$S_8 = W1 \cdot x_{25,k-1} + Q \cdot x_{8,k-1} + P \cdot (x_7 + x_{9,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{8,k}^f + N1 \cdot (I_{9,k}^f - I_{7,k}^f) - N4 \cdot I_{8,k-1}^f).$$

$n = 9.$

$$\underbrace{\left[\frac{-T}{a_{9,25}} \cdot \frac{i_{A,k}^s}{x_{25}} + \frac{-M}{a_{9,26}} \cdot \frac{i_{C,k}^s}{x_{26}} + \frac{-D}{a_{9,7}} \cdot \frac{\Phi_{7,k}}{x_7} + \frac{E}{a_{9,8}} \cdot \frac{\Phi_{8,k}}{x_8} + \frac{B}{a_{9,9}} \cdot \frac{\Phi_{9,k}}{x_9} + \frac{C}{a_{9,10}} \cdot \frac{\Phi_{10,k}}{x_{10}} + \frac{D}{a_{9,11}} \cdot \frac{\Phi_{11,k}}{x_{11}} \right]}_{S_9} =$$

$$= -W1 \cdot i_{C,k-1}^s + Q \cdot \Phi_{9,k-1} + P \cdot (\Phi_{8,k-1} + \Phi_{10,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{9,k}^f + N1 \cdot (I_{10,k}^f - I_{8,k}^f) - N4 \cdot I_{9,k-1}^f).$$

$$a_{9,7} = -D; \quad a_{9,8} = E; \quad a_{9,9} = B; \quad a_{9,10} = C; \quad a_{9,11} = D;$$

$$a_{9,25} = -T; \quad a_{9,26} = (Y + T) \cdot (-1) = -M.$$

$$S_9 = -W1 \cdot x_{26,k-1} + Q \cdot x_{9,k-1} + P \cdot (x_{8,k-1} + x_{10,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{9,k}^f + N1 \cdot (I_{10,k}^f - I_{8,k}^f) - N4 \cdot I_{9,k-1}^f).$$

$n = 10.$

$$\underbrace{\left[\frac{-N}{a_{10,26}} \cdot \frac{i_{C,k}^s}{x_{26}} + \frac{T}{a_{10,27}} \cdot \frac{i_{B,k}^s}{x_{27}} + \frac{-D}{a_{10,8}} \cdot \frac{\Phi_{8,k}}{x_8} + \frac{E}{a_{10,9}} \cdot \frac{\Phi_{9,k}}{x_9} + \frac{B}{a_{10,10}} \cdot \frac{\Phi_{10,k}}{x_{10}} + \frac{C}{a_{10,11}} \cdot \frac{\Phi_{11,k}}{x_{11}} + \frac{D}{a_{10,12}} \cdot \frac{\Phi_{12,k}}{x_{12}} \right]}_{S_{10}} =$$

$$= -W1 \cdot i_{C,k-1}^s + Q \cdot \Phi_{10,k-1} + P \cdot (\Phi_{9,k-1} + \Phi_{11,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{10,k}^f + N1 \cdot (I_{11,k}^f - I_{9,k}^f) - N4 \cdot I_{10,k-1}^f).$$

$$a_{10,8} = -D; \quad a_{10,9} = E; \quad a_{10,10} = B; \quad a_{10,11} = C; \quad a_{10,12} = D;$$

$$a_{10,26} = (-T + Y) \cdot (-1) = -N; \quad a_{10,27} = T.$$

$$S_{10} = -W1 \cdot x_{26,k-1} + Q \cdot x_{10,k-1} + P \cdot (x_{9,k-1} + x_{11,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{10,k}^f + N1 \cdot (I_{11,k}^f - I_{9,k}^f) - N4 \cdot I_{10,k-1}^f).$$

$n = 11.$

$$\underbrace{\left[\frac{T}{a_{11,26}} \cdot \frac{i_{C,k}^s}{x_{26}} + \frac{M}{a_{11,27}} \cdot \frac{i_{B,k}^s}{x_{27}} + \frac{-D}{a_{11,9}} \cdot \frac{\Phi_{9,k}}{x_9} + \frac{E}{a_{11,10}} \cdot \frac{\Phi_{10,k}}{x_{10}} + \frac{B}{a_{11,11}} \cdot \frac{\Phi_{11,k}}{x_{11}} + \frac{C}{a_{11,12}} \cdot \frac{\Phi_{12,k}}{x_{12}} + \frac{D}{a_{11,13}} \cdot \frac{\Phi_{13,k}}{x_{13}} \right]}_{S_{11}} =$$

$$= W1 \cdot i_{B,k-1}^s + Q \cdot \Phi_{11,k-1} + P \cdot (\Phi_{10,k-1} + \Phi_{12,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{11,k}^f + N1 \cdot (I_{12,k}^f - I_{10,k}^f) - N4 \cdot I_{11,k-1}^f).$$

$$a_{11,9} = -D; \quad a_{11,10} = E; \quad a_{11,11} = B; \quad a_{11,12} = C; \quad a_{11,13} = D;$$

$$a_{11,26} = -T \cdot (-1) = T; \quad a_{11,27} = Y + T = M.$$

$$S_{11} = W1 \cdot x_{27,k-1} + Q \cdot x_{11,k-1} + P \cdot (x_{10,k-1} + x_{12,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{11,k}^f + N1 \cdot (I_{12,k}^f - I_{10,k}^f) - N4 \cdot I_{11,k-1}^f).$$

$n = 12.$

$$\underbrace{\left[\frac{N}{a_{12,27}} \cdot \frac{i_{B,k}^s}{x_{27}} + \frac{-T}{a_{12,25}} \cdot \frac{i_{A,k}^s}{x_{25}} + \frac{-D}{a_{12,10}} \cdot \frac{\Phi_{10,k}}{x_{10}} + \frac{E}{a_{12,11}} \cdot \frac{\Phi_{11,k}}{x_{11}} + \frac{B}{a_{12,12}} \cdot \frac{\Phi_{12,k}}{x_{12}} + \frac{C}{a_{12,13}} \cdot \frac{\Phi_{13,k}}{x_{13}} + \frac{D}{a_{12,14}} \cdot \frac{\Phi_{14,k}}{x_{14}} \right]}_{S_{12}} =$$

$$= W1 \cdot i_{B,k-1}^s + Q \cdot \Phi_{12,k-1} + P \cdot (\Phi_{11,k-1} + \Phi_{13,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{12,k}^f + N1 \cdot (I_{13,k}^f - I_{11,k}^f) - N4 \cdot I_{12,k-1}^f).$$

$$a_{12,10} = -D; \quad a_{12,11} = E; \quad a_{12,12} = B; \quad a_{12,13} = C; \quad a_{12,14} = D;$$

$$a_{12,27} = -T + Y = N; \quad a_{12,25} = T \cdot (-1) = -T.$$

Матрица А

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
1	$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	$a_{1,3}$																			$a_{1,23}$	$a_{1,24}$										
2	$a_{2,1}$	$a_{2,2}$	$a_{2,3}$	$a_{2,4}$																			$a_{2,24}$										
3	$a_{3,1}$	$a_{3,2}$	$a_{3,3}$	$a_{3,4}$	$a_{3,5}$																												
4		$a_{4,2}$	$a_{4,3}$	$a_{4,4}$	$a_{4,5}$	$a_{4,6}$																											
5			$a_{5,3}$	$a_{5,4}$	$a_{5,5}$	$a_{5,6}$	$a_{5,7}$																										
6				$a_{6,4}$	$a_{6,5}$	$a_{6,6}$	$a_{6,7}$	$a_{6,8}$																	$a_{6,25}$								
7					$a_{7,5}$	$a_{7,6}$	$a_{7,7}$	$a_{7,8}$	$a_{7,9}$																$a_{7,25}$								
8						$a_{8,6}$	$a_{8,7}$	$a_{8,8}$	$a_{8,9}$	$a_{8,10}$															$a_{8,25}$	$a_{8,26}$							
9							$a_{9,7}$	$a_{9,8}$	$a_{9,9}$	$a_{9,10}$	$a_{9,11}$														$a_{9,25}$	$a_{9,26}$							
10								$a_{10,8}$	$a_{10,9}$	$a_{10,10}$	$a_{10,11}$	$a_{10,12}$													$a_{10,26}$	$a_{10,27}$							
11									$a_{11,9}$	$a_{11,10}$	$a_{11,11}$	$a_{11,12}$	$a_{11,13}$													$a_{11,26}$	$a_{11,27}$						
12										$a_{12,10}$	$a_{12,11}$	$a_{12,12}$	$a_{12,13}$	$a_{12,14}$												$a_{12,25}$	$a_{12,27}$						
13											$a_{13,11}$	$a_{13,12}$	$a_{13,13}$	$a_{13,14}$	$a_{13,15}$											$a_{13,25}$	$a_{13,27}$						
14												$a_{14,12}$	$a_{14,13}$	$a_{14,14}$	$a_{14,15}$	$a_{14,16}$										$a_{14,25}$	$a_{14,26}$						
15													$a_{15,13}$	$a_{15,14}$	$a_{15,15}$	$a_{15,16}$	$a_{15,17}$									$a_{15,25}$	$a_{15,26}$						
16														$a_{16,14}$	$a_{16,15}$	$a_{16,16}$	$a_{16,17}$	$a_{16,18}$								$a_{16,26}$	$a_{16,27}$						
17															$a_{17,15}$	$a_{17,16}$	$a_{17,17}$	$a_{17,18}$	$a_{17,19}$							$a_{17,26}$	$a_{17,27}$						
18																$a_{18,16}$	$a_{18,17}$	$a_{18,18}$	$a_{18,19}$	$a_{18,20}$						$a_{18,26}$	$a_{18,27}$						
19																	$a_{19,17}$	$a_{19,18}$	$a_{19,19}$	$a_{19,20}$	$a_{19,21}$					$a_{19,26}$	$a_{19,27}$						
20																		$a_{20,18}$	$a_{20,19}$	$a_{20,20}$	$a_{20,21}$	$a_{20,22}$											
21																			$a_{21,19}$	$a_{21,20}$	$a_{21,21}$	$a_{21,22}$	$a_{21,23}$										
22																				$a_{22,20}$	$a_{22,21}$	$a_{22,22}$	$a_{22,23}$	$a_{22,24}$									
23	$a_{23,1}$																																
24	$a_{24,1}$	$a_{24,2}$																															
25							$a_{25,7}$	$a_{25,8}$																		$a_{25,25}$							
26																																	
27																																	
28																																	

X

$x_1 = \Phi_1$
 $x_2 = \Phi_2$
 $x_3 = \Phi_3$
 $x_4 = \Phi_4$
 $x_5 = \Phi_5$
 $x_6 = \Phi_6$
 $x_7 = \Phi_7$
 $x_8 = \Phi_8$
 $x_9 = \Phi_9$
 $x_{10} = \Phi_{10}$
 $x_{11} = \Phi_{11}$
 $x_{12} = \Phi_{12}$
 $x_{13} = \Phi_{13}$
 $x_{14} = \Phi_{14}$
 $x_{15} = \Phi_{15}$
 $x_{16} = \Phi_{16}$
 $x_{17} = \Phi_{17}$
 $x_{18} = \Phi_{18}$
 $x_{19} = \Phi_{19}$
 $x_{20} = \Phi_{20}$
 $x_{21} = \Phi_{21}$
 $x_{22} = \Phi_{22}$
 $x_{23} = \Phi_{23}$
 $x_{24} = \Phi_{24}$
 $x_{25} = i_A$
 $x_{26} = i_C$
 $x_{27} = i_B$
 $x_{28} = i_0$

×

S

s_1
 s_2
 s_3
 s_4
 s_5
 s_6
 s_7
 s_8
 s_9
 s_{10}
 s_{11}
 s_{12}
 s_{13}
 s_{14}
 s_{15}
 s_{16}
 s_{17}
 s_{18}
 s_{19}
 s_{20}
 s_{21}
 s_{22}
 s_{23}
 s_{24}
 s_{25}
 s_{26}
 s_{27}
 s_{28}

Рис. 3. Общий вид матриц А, Х и S

$$s_{12} = W1 \cdot x_{27,k-1} + Q \cdot x_{12,k-1} + P \cdot (x_{11,k-1} + x_{13,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{12,k}^f + N1 \cdot (I_{13,k}^f - I_{11,k}^f) - N4 \cdot I_{12,k-1}^f).$$

$n = 13.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{[-T] \cdot i_{B,k}^s}_{a_{13,27} x_{27}} + \underbrace{[-M] \cdot i_{A,k}^s}_{a_{13,25} x_{25}} + \underbrace{[-D] \cdot \Phi_{11,k}}_{a_{13,11} x_{11}} + \underbrace{[E] \cdot \Phi_{12,k}}_{a_{13,12} x_{12}} + \underbrace{[B] \cdot \Phi_{13,k}}_{a_{13,13} x_{13}} + \underbrace{[C] \cdot \Phi_{14,k}}_{a_{13,14} x_{14}} + \underbrace{[D] \cdot \Phi_{15,k}}_{a_{13,15} x_{15}} = \\ & \underbrace{-W1 \cdot i_{A,k-1}^s + Q \cdot \Phi_{13,k-1} + P \cdot (\Phi_{12,k-1} + \Phi_{14,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{13,k}^f + N1 \cdot (I_{14,k}^f - I_{12,k}^f) - N4 \cdot I_{13,k-1}^f)}_{s_{13}}. \end{aligned}$$

$$a_{13,11} = -D; \quad a_{13,12} = E; \quad a_{13,13} = B; \quad a_{13,14} = C; \quad a_{13,15} = D;$$

$$a_{13,27} = -T; \quad a_{13,25} = (Y + T) \cdot (-1) = -M.$$

$$s_{13} = -W1 \cdot x_{25,k-1} + Q \cdot x_{13,k-1} + P \cdot (x_{12,k-1} + x_{14,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{13,k}^f + N1 \cdot (I_{14,k}^f - I_{12,k}^f) - N4 \cdot I_{13,k-1}^f).$$

$n = 14.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{[-N] \cdot i_{A,k}^s}_{a_{14,25} x_{25}} + \underbrace{[T] \cdot i_{C,k}^s}_{a_{14,26} x_{26}} + \underbrace{[-D] \cdot \Phi_{12,k}}_{a_{14,12} x_{12}} + \underbrace{[E] \cdot \Phi_{13,k}}_{a_{14,13} x_{13}} + \underbrace{[B] \cdot \Phi_{14,k}}_{a_{14,14} x_{14}} + \underbrace{[C] \cdot \Phi_{15,k}}_{a_{14,15} x_{15}} + \underbrace{[D] \cdot \Phi_{16,k}}_{a_{14,16} x_{16}} = \\ & \underbrace{-W1 \cdot i_{A,k-1}^s + Q \cdot \Phi_{14,k-1} + P \cdot (\Phi_{13,k-1} + \Phi_{15,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{14,k}^f + N1 \cdot (I_{15,k}^f - I_{13,k}^f) - N4 \cdot I_{14,k-1}^f)}_{s_{14}}. \end{aligned}$$

$$a_{14,12} = -D; \quad a_{14,13} = E; \quad a_{14,14} = B; \quad a_{14,15} = C; \quad a_{14,16} = D;$$

$$a_{14,25} = (-T + Y) \cdot (-1) = -N; \quad a_{14,26} = T.$$

$$s_{14} = -W1 \cdot x_{25,k-1} + Q \cdot x_{14,k-1} + P \cdot (x_{13,k-1} + x_{15,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{14,k}^f + N1 \cdot (I_{15,k}^f - I_{13,k}^f) - N4 \cdot I_{14,k-1}^f).$$

$n = 15.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{[T] \cdot i_{A,k}^s}_{a_{15,25} x_{25}} + \underbrace{[M] \cdot i_{C,k}^s}_{a_{15,26} x_{26}} + \underbrace{[-D] \cdot \Phi_{13,k}}_{a_{15,13} x_{13}} + \underbrace{[E] \cdot \Phi_{14,k}}_{a_{15,14} x_{14}} + \underbrace{[B] \cdot \Phi_{15,k}}_{a_{15,15} x_{15}} + \underbrace{[C] \cdot \Phi_{16,k}}_{a_{15,16} x_{16}} + \underbrace{[D] \cdot \Phi_{17,k}}_{a_{15,17} x_{17}} = \\ & \underbrace{W1 \cdot i_{C,k-1}^s + Q \cdot \Phi_{15,k-1} + P \cdot (\Phi_{14,k-1} + \Phi_{16,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{15,k}^f + N1 \cdot (I_{16,k}^f - I_{14,k}^f) - N4 \cdot I_{15,k-1}^f)}_{s_{15}}. \end{aligned}$$

$$a_{15,13} = -D; \quad a_{15,14} = E; \quad a_{15,15} = B; \quad a_{15,16} = C; \quad a_{15,17} = D;$$

$$a_{15,25} = -T \cdot (-1) = T; \quad a_{15,26} = Y + T = M.$$

$$s_{15} = W1 \cdot x_{26,k-1} + Q \cdot x_{15,k-1} + P \cdot (x_{14,k-1} + x_{16,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{15,k}^f + N1 \cdot (I_{16,k}^f - I_{14,k}^f) - N4 \cdot I_{15,k-1}^f).$$

$n = 16.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{[N] \cdot i_{C,k}^s}_{a_{16,26} x_{26}} + \underbrace{[-T] \cdot i_{B,k}^s}_{a_{16,27} x_{27}} + \underbrace{[-D] \cdot \Phi_{14,k}}_{a_{16,14} x_{14}} + \underbrace{[E] \cdot \Phi_{15,k}}_{a_{16,15} x_{15}} + \underbrace{[B] \cdot \Phi_{16,k}}_{a_{16,16} x_{16}} + \underbrace{[C] \cdot \Phi_{17,k}}_{a_{16,17} x_{17}} + \underbrace{[D] \cdot \Phi_{18,k}}_{a_{16,18} x_{18}} = \\ & \underbrace{W1 \cdot i_{C,k-1}^s + Q \cdot \Phi_{16,k-1} + P \cdot (\Phi_{15,k-1} + \Phi_{17,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{16,k}^f + N1 \cdot (I_{17,k}^f - I_{15,k}^f) - N4 \cdot I_{16,k-1}^f)}_{s_{16}}. \end{aligned}$$

$$a_{16,14} = -D; \quad a_{16,15} = E; \quad a_{16,16} = B; \quad a_{16,17} = C; \quad a_{16,18} = D;$$

$$a_{16,26} = -T + Y = N; \quad a_{16,27} = T \cdot (-1) = -T.$$

$$s_{16} = W1 \cdot x_{26,k-1} + Q \cdot x_{16,k-1} + P \cdot (x_{15,k-1} + x_{17,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{16,k}^f + N1 \cdot (I_{17,k}^f - I_{15,k}^f) - N4 \cdot I_{16,k-1}^f).$$

$n = 17.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{[-T] \cdot i_{C,k}^s}_{a_{17,26} x_{26}} + \underbrace{[-M] \cdot i_{B,k}^s}_{a_{17,27} x_{27}} + \underbrace{[-D] \cdot \Phi_{15,k}}_{a_{17,15} x_{15}} + \underbrace{[E] \cdot \Phi_{16,k}}_{a_{17,16} x_{16}} + \underbrace{[B] \cdot \Phi_{17,k}}_{a_{17,17} x_{17}} + \underbrace{[C] \cdot \Phi_{18,k}}_{a_{17,18} x_{18}} + \underbrace{[D] \cdot \Phi_{19,k}}_{a_{17,19} x_{19}} = \end{aligned}$$

$$= \underbrace{-W1 \cdot i_{B,k-1}^s + Q \cdot \Phi_{17,k-1} + P \cdot (\Phi_{16,k-1} + \Phi_{18,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{17,k}^f + N1 \cdot (I_{18,k}^f - I_{16,k}^f) - N4 \cdot I_{17,k-1}^f)}_{S_{17}}$$

$$a_{17,15} = -D; \quad a_{17,16} = E; \quad a_{17,17} = B; \quad a_{17,18} = C; \quad a_{17,19} = D;$$

$$a_{17,26} = -T; \quad a_{17,27} = (Y + T) \cdot (-1) = -M.$$

$$S_{17} = -W1 \cdot x_{27,k-1} + Q \cdot x_{17,k-1} + P \cdot (x_{16,k-1} + x_{18,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{17,k}^f + N1 \cdot (I_{18,k}^f - I_{16,k}^f) - N4 \cdot I_{17,k-1}^f).$$

$n = 18.$

$$\underbrace{\left[\begin{matrix} -N \\ a_{18,27} \end{matrix} \right] \cdot i_{B,k}^s + \left[\begin{matrix} -D \\ a_{18,16} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{16,k} + \left[\begin{matrix} E \\ a_{18,17} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{17,k} + \left[\begin{matrix} B \\ a_{18,18} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{18,k} + \left[\begin{matrix} C_1 \\ a_{18,19} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{19,k} + \left[\begin{matrix} D_1 \\ a_{18,20} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{20,k}}_{S_{18}} =$$

$$= \underbrace{-W1 \cdot i_{B,k-1}^s + Q \cdot \Phi_{18,k-1} + P \cdot (\Phi_{17,k-1} + \Phi_{19,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{18,k}^f + N1 \cdot (I_{19,k}^f - I_{17,k}^f) - N4 \cdot I_{18,k-1}^f)}_{S_{18}}$$

$$a_{18,16} = -D; \quad a_{18,17} = E; \quad a_{18,18} = B; \quad a_{18,19} = C_1; \quad a_{18,20} = D_1;$$

$$a_{18,27} = (-T + Y) \cdot (-1) = -N.$$

$$S_{18} = -W1 \cdot x_{27,k-1} + Q \cdot x_{18,k-1} + P \cdot (x_{17,k-1} + x_{19,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{18,k}^f + N1 \cdot (I_{19,k}^f - I_{17,k}^f) - N4 \cdot I_{18,k-1}^f).$$

$n = 19.$

$$\underbrace{\left[\begin{matrix} T \\ a_{19,27} \end{matrix} \right] \cdot i_{B,k}^s + \left[\begin{matrix} -D \\ a_{19,17} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{17,k} + \left[\begin{matrix} E \\ a_{19,18} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{18,k} + \left[\begin{matrix} B_1 \\ a_{19,19} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{19,k} + \left[\begin{matrix} C_2 \\ a_{19,20} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{20,k} + \left[\begin{matrix} D_2 \\ a_{19,21} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{21,k}}_{S_{19}} =$$

$$= \underbrace{Q_1 \cdot \Phi_{19,k-1} + P \cdot (\Phi_{18,k-1} + 5 \cdot \Phi_{20,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{19,k}^f + N1 \cdot (I_{20,k}^f - I_{18,k}^f) - N4 \cdot I_{19,k-1}^f)}_{S_{19}}$$

$$a_{19,17} = -D; \quad a_{19,18} = E; \quad a_{19,19} = B_1; \quad a_{19,20} = C_2; \quad a_{19,21} = D_2; \quad a_{19,27} = -T \cdot (-1) = T.$$

$$S_{19} = Q_1 \cdot x_{19,k-1} + P \cdot (x_{18,k-1} + 5 \cdot x_{20,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{19,k}^f + N1 \cdot (I_{20,k}^f - I_{18,k}^f) - N4 \cdot I_{19,k-1}^f).$$

$n = 20.$

$$\underbrace{\left[\begin{matrix} -D \\ a_{20,18} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{18,k} + \left[\begin{matrix} E_1 \\ a_{20,19} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{19,k} + \left[\begin{matrix} B_2 \\ a_{20,20} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{20,k} + \left[\begin{matrix} C_3 \\ a_{20,21} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{21,k} + \left[\begin{matrix} D_3 \\ a_{20,22} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{22,k}}_{S_{20}} =$$

$$= \underbrace{Q_2 \cdot \Phi_{20,k-1} + P \cdot (5 \cdot \Phi_{19,k-1} + 50 \cdot \Phi_{21,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{20,k}^f + N1 \cdot (I_{21,k}^f - I_{19,k}^f) - N4 \cdot I_{20,k-1}^f)}_{S_{20}}$$

$$a_{20,18} = -D; \quad a_{20,19} = E_1; \quad a_{20,20} = B_2; \quad a_{20,21} = C_3; \quad a_{20,22} = D_3.$$

$$S_{20} = Q_2 \cdot x_{20,k-1} + P \cdot (5 \cdot x_{19,k-1} + 50 \cdot x_{21,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{20,k}^f + N1 \cdot (I_{21,k}^f - I_{19,k}^f) - N4 \cdot I_{20,k-1}^f).$$

$n = 21.$

$$\underbrace{\left[\begin{matrix} -D_1 \\ a_{21,19} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{19,k} + \left[\begin{matrix} E_2 \\ a_{21,20} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{20,k} + \left[\begin{matrix} B_3 \\ a_{21,21} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{21,k} + \left[\begin{matrix} C_4 \\ a_{21,22} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{22,k} + \left[\begin{matrix} D_3 \\ a_{21,23} \end{matrix} \right] \cdot \Phi_{23,k}}_{S_{21}} =$$

$$= \underbrace{Q_3 \cdot \Phi_{21,k-1} + P \cdot (50 \cdot \Phi_{20,k-1} + 500 \cdot \Phi_{22,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{21,k}^f + N1 \cdot (I_{22,k}^f - I_{20,k}^f) - N4 \cdot I_{21,k-1}^f)}_{S_{21}}$$

$$a_{21,19} = -D_1; \quad a_{21,20} = E_2; \quad a_{21,21} = B_3; \quad a_{21,22} = C_4; \quad a_{21,23} = D_3.$$

$$S_{21} = Q_3 \cdot x_{21,k-1} + P \cdot (50 \cdot x_{20,k-1} + 500 \cdot x_{22,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{21,k}^f + N1 \cdot (I_{22,k}^f - I_{20,k}^f) - N4 \cdot I_{21,k-1}^f).$$

$n = 22.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{\left[-D_2 \right]}_{a_{22,20}} \cdot \underbrace{\Phi_{20,k}}_{x_{20}} + \underbrace{\left[E_3 \right]}_{a_{22,21}} \cdot \underbrace{\Phi_{21,k}}_{x_{21}} + \underbrace{\left[B_4 \right]}_{a_{22,22}} \cdot \underbrace{\Phi_{22,k}}_{x_{22}} + \underbrace{\left[C_4 \right]}_{a_{22,23}} \cdot \underbrace{\Phi_{23,k}}_{x_{23}} + \underbrace{\left[D_3 \right]}_{a_{22,24}} \cdot \underbrace{\Phi_{24,k}}_{x_{24}} = \\ & = \underbrace{Q_4 \cdot \Phi_{22,k-1} + P \cdot (500 \cdot \Phi_{21,k-1} + 500 \cdot \Phi_{23,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{22,k}^f + N1 \cdot (I_{23,k}^f - I_{21,k}^f) - N4 \cdot I_{22,k-1}^f)}_{s_{22}}. \end{aligned}$$

$$a_{22,20} = -D_2; \quad a_{22,21} = E_3; \quad a_{22,22} = B_4; \quad a_{22,23} = C_4; \quad a_{22,24} = D_3.$$

$$s_{22} = Q_4 \cdot x_{22,k-1} + P \cdot (500 \cdot x_{21,k-1} + 500 \cdot x_{23,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{22,k}^f + N1 \cdot (I_{23,k}^f - I_{21,k}^f) - N4 \cdot I_{22,k-1}^f).$$

$n = 23.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{\left[-D_3 \right]}_{a_{23,21}} \cdot \underbrace{\Phi_{21,k}}_{x_{21}} + \underbrace{\left[E_4 \right]}_{a_{23,22}} \cdot \underbrace{\Phi_{22,k}}_{x_{22}} + \underbrace{\left[B_4 \right]}_{a_{23,23}} \cdot \underbrace{\Phi_{23,k}}_{x_{23}} + \underbrace{\left[C_4 \right]}_{a_{23,24}} \cdot \underbrace{\Phi_{24,k}}_{x_{24}} + \underbrace{\left[D_3 \right]}_{a_{23,1}} \cdot \underbrace{\Phi_{1,k}}_{x_1} = \\ & = \underbrace{Q_4 \cdot \Phi_{23,k-1} + P \cdot (500 \cdot \Phi_{22,k-1} + 500 \cdot \Phi_{24,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{23,k}^f + N1 \cdot (I_{24,k}^f - I_{22,k}^f) - N4 \cdot I_{23,k-1}^f)}_{s_{23}}. \end{aligned}$$

$$a_{23,21} = -D_3; \quad a_{23,22} = E_4; \quad a_{23,23} = B_4; \quad a_{23,24} = C_4; \quad a_{23,1} = D_3.$$

$$s_{23} = Q_4 \cdot x_{23,k-1} + P \cdot (500 \cdot x_{22,k-1} + 500 \cdot x_{24,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{23,k}^f + N1 \cdot (I_{24,k}^f - I_{22,k}^f) - N4 \cdot I_{23,k-1}^f).$$

$n = 24.$

$$\begin{aligned} & \underbrace{\left[-D_3 \right]}_{a_{24,22}} \cdot \underbrace{\Phi_{22,k}}_{x_{22}} + \underbrace{\left[E_4 \right]}_{a_{24,23}} \cdot \underbrace{\Phi_{23,k}}_{x_{23}} + \underbrace{\left[B_4 \right]}_{a_{24,24}} \cdot \underbrace{\Phi_{24,k}}_{x_{24}} + \underbrace{\left[C_4 \right]}_{a_{24,1}} \cdot \underbrace{\Phi_{1,k}}_{x_1} + \underbrace{\left[D_3 \right]}_{a_{24,2}} \cdot \underbrace{\Phi_{2,k}}_{x_2} = \\ & = \underbrace{Q_4 \cdot \Phi_{24,k-1} + P \cdot (500 \cdot \Phi_{23,k-1} + 500 \cdot \Phi_{1,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{24,k}^f + N1 \cdot (I_{1,k}^f - I_{23,k}^f) - N4 \cdot I_{24,k-1}^f)}_{s_{24}}. \end{aligned}$$

$$a_{24,22} = -D_3; \quad a_{24,23} = E_4; \quad a_{24,24} = B_4; \quad a_{24,1} = C_4; \quad a_{24,2} = D_3.$$

$$s_{24} = Q_4 \cdot x_{24,k-1} + P \cdot (500 \cdot x_{23,k-1} + 500 \cdot x_{1,k-1}) + \omega_n^r \cdot (N2 \cdot I_{24,k}^f + N1 \cdot (I_{1,k}^f - I_{23,k}^f) - N4 \cdot I_{24,k-1}^f).$$

Элементы строк 25 и 26 и 27 матрицы **A** и соответствующие элементы матрицы-столбца **S** определяются из *баланса электрических напряжений обмоток статора.*

$$\begin{cases} U_A = \omega_n^s \cdot \frac{d}{dt} \cdot (\Phi_7 + \Phi_8 - \Phi_{13} - \Phi_{14}) + r^s \cdot i_A^s + L_A^s \cdot \frac{di_A^s}{dt}; \\ U_B = \omega_n^s \cdot \frac{d}{dt} \cdot (\Phi_{11} + \Phi_{12} - \Phi_{17} - \Phi_{18}) + r^s \cdot i_B^s + L_B^s \cdot \frac{di_B^s}{dt}; \\ U_C = \omega_n^s \cdot \frac{d}{dt} \cdot (\Phi_{15} + \Phi_{16} - \Phi_9 - \Phi_{10}) + r^s \cdot i_C^s + L_C^s \cdot \frac{di_C^s}{dt}, \end{cases} \quad (5)$$

где $U_A = U_M \cdot \cos \omega t;$

$$U_B = U_M \cdot \cos(\omega t - 2\pi / 3); \quad (6)$$

$$U_C = U_M \cdot \cos(\omega t - 4\pi / 3).$$

С учетом шага по времени Δt в k -ый момент времени:

$$\begin{cases} U_{A,k} = U_M \cdot \cos[\omega \cdot (k-1) \cdot \Delta t]; \\ U_{B,k} = U_M \cdot \cos[\omega \cdot (k-1) \cdot \Delta t - 2\pi / 3]; \\ U_{C,k} = U_M \cdot \cos[\omega \cdot (k-1) \cdot \Delta t - 4\pi / 3]. \end{cases} \quad (7)$$

$n = 25.$

Выразим производные тока i_A^s , потоков $\Phi_7, \Phi_8, \Phi_{13}$ и Φ_{14} через конечные разности:

$$\begin{aligned} \frac{di_{A,k}^s}{dt} &= \frac{i_{A,k}^s - i_{A,k-1}^s}{\Delta t}; \quad \frac{d\Phi_7}{dt} = \frac{\Phi_{7,k} - \Phi_{7,k-1}}{\Delta t}; \quad \frac{d\Phi_8}{dt} = \frac{\Phi_{8,k} - \Phi_{8,k-1}}{\Delta t}; \\ \frac{d\Phi_{13}}{dt} &= \frac{\Phi_{13,k} - \Phi_{13,k-1}}{\Delta t}; \quad \frac{d\Phi_{14}}{dt} = \frac{\Phi_{14,k} - \Phi_{14,k-1}}{\Delta t}; \\ U_{A,k} &= \frac{\omega_n}{\Delta t} \cdot \Phi_{7,k} - \frac{\omega_n}{\Delta t} \cdot \Phi_{7,k-1} + \frac{\omega_n}{\Delta t} \cdot \Phi_{8,k} - \frac{\omega_n}{\Delta t} \cdot \Phi_{8,k-1} - \frac{\omega_n}{\Delta t} \cdot \Phi_{13,k} + \frac{\omega_n}{\Delta t} \cdot \Phi_{13,k-1} - \\ &- \frac{\omega_n}{\Delta t} \cdot \Phi_{14,k} + \frac{\omega_n}{\Delta t} \cdot \Phi_{14,k-1} + r^s \cdot i_{A,k}^s + \frac{L_A^s}{\Delta t} \cdot i_{A,k}^s - \frac{L_A^s}{\Delta t} \cdot i_{A,k-1}^s. \\ \frac{\omega_n^s}{\Delta t} \cdot \Phi_{7,k} &+ \frac{\omega_n^s}{\Delta t} \cdot \Phi_{8,k} + \left(-\frac{\omega_n^s}{\Delta t} \right) \cdot \Phi_{13,k} + \left(-\frac{\omega_n^s}{\Delta t} \right) \cdot \Phi_{14,k} + \left(r^s + \frac{L_A^s}{\Delta t} \right) \cdot i_{A,k}^s = \\ a_{25,7} \cdot x_7 &+ a_{25,8} \cdot x_8 + a_{25,13} \cdot x_{13} + a_{25,14} \cdot x_{14} + a_{25,25} \cdot x_{25} = \\ &= \frac{\omega_n^s}{\Delta t} \cdot (\Phi_{7,k-1} + \Phi_{8,k-1} - \Phi_{13,k-1} - \Phi_{14,k-1}) + \frac{L_A^s}{\Delta t} \cdot i_{A,k-1}^s + U_{A,k}. \end{aligned}$$

Обозначим $\frac{\omega_n^s}{\Delta t} = U$; $r^s + \frac{L_A^s}{\Delta t} = A_S$;

$a_{25,7} = U$; $a_{25,8} = U$; $a_{25,13} = -U$; $a_{25,14} = -U$; $a_{25,25} = A_S$;

$s_{25} = U \cdot (x_{7,k-1} + x_{8,k-1} - x_{13,k-1} - x_{14,k-1}) + \frac{L_A^s}{\Delta t} \cdot x_{25,k-1} + U_{A,k}$.

Аналогично для строк 26 и 27:

$n = 26$.

$$\begin{aligned} [U] \cdot \Phi_{11,k} &+ [U] \cdot \Phi_{12,k} + [-U] \cdot \Phi_{17,k} + [-U] \cdot \Phi_{18,k} + \left(r^s + \frac{L_B^s}{\Delta t} \right) \cdot i_{B,k}^s = \\ a_{26,11} \cdot x_{11} &+ a_{26,12} \cdot x_{12} + a_{26,17} \cdot x_{17} + a_{26,18} \cdot x_{18} + a_{26,27} \cdot x_{27} = \\ &= U \cdot (\Phi_{11,k-1} + \Phi_{12,k-1} - \Phi_{17,k-1} - \Phi_{18,k-1}) + \frac{L_B^s}{\Delta t} \cdot i_{B,k-1}^s + U_{B,k}. \end{aligned}$$

$a_{26,11} = U$; $a_{26,12} = U$; $a_{26,17} = -U$; $a_{26,18} = -U$; $a_{26,27} = r^s + \frac{L_B^s}{\Delta t} = B_S$;

$s_{26} = U \cdot (x_{11,k-1} + x_{12,k-1} - x_{17,k-1} - x_{18,k-1}) + \frac{L_B^s}{\Delta t} \cdot x_{27,k-1} + U_{B,k}$.

$n = 27$.

$$\begin{aligned} [U] \cdot \Phi_{15,k} &+ [U] \cdot \Phi_{16,k} + [-U] \cdot \Phi_{9,k} + [-U] \cdot \Phi_{10,k} + \left(r^s + \frac{L_C^s}{\Delta t} \right) \cdot i_{C,k}^s = \\ a_{27,15} \cdot x_{15} &+ a_{27,16} \cdot x_{16} + a_{27,9} \cdot x_9 + a_{27,10} \cdot x_{10} + a_{27,26} \cdot x_{26} = \\ &= U \cdot (\Phi_{15,k-1} + \Phi_{16,k-1} - \Phi_{9,k-1} - \Phi_{10,k-1}) + \frac{L_C^s}{\Delta t} \cdot i_{C,k-1}^s + U_{C,k}. \end{aligned}$$

$a_{27,15} = U$; $a_{27,16} = U$; $a_{27,9} = -U$; $a_{27,10} = -U$; $a_{27,26} = r^s + \frac{L_C^s}{\Delta t} = C_S$;

$s_{27} = U \cdot (x_{15,k-1} + x_{16,k-1} - x_{9,k-1} - x_{10,k-1}) + \frac{L_C^s}{\Delta t} \cdot x_{26,k-1} + U_{C,k}$.

$n = 28$.

Наконец, сумма токов определяет элементы двадцать восьмой строки матрицы **A** и элемент s_{28} матрицы-столбца **S**.

$$\underbrace{\begin{bmatrix} 1 \\ \end{bmatrix}}_{a_{28,25}} \cdot \underbrace{i_{A,k}^s}_{x_{25}} + \underbrace{\begin{bmatrix} 1 \\ \end{bmatrix}}_{a_{28,27}} \cdot \underbrace{i_{B,k}^s}_{x_{27}} + \underbrace{\begin{bmatrix} 1 \\ \end{bmatrix}}_{a_{28,26}} \cdot \underbrace{i_{C,k}^s}_{x_{26}} + \underbrace{\begin{bmatrix} -1 \\ \end{bmatrix}}_{a_{28,28}} \cdot \underbrace{i_{0,k}^s}_{x_{28}} = \underbrace{0}_{s_{28}}.$$

Окончательно, матрица **A** примет следующий вид, удобный для программирования в MATLAB (рис. 5):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
1	B ₄	C ₄	D ₃																				-D ₃	E ₄									
2	E ₄	B ₄	C ₄	D ₃																				-D ₃									
3	-D ₃	E ₄	B ₄	C ₅	D ₂																												
4		-D ₃	E ₄	B ₅	C ₆	D ₁																											
5			-D ₃	E ₅	B ₆	C ₇	D																										
6				-D ₂	E ₆	B ₇	C	D																					T				
7					-D ₁	E ₇	B	C	D																				M				
8						-D	E	B	C	D																			N	-T			
9							-D	E	B	C	D																		-T	-M			
10								-D	E	B	C	D																		-N	T		
11									-D	E	B	C	D																	T	M		
12										-D	E	B	C	D																-T	N		
13											-D	E	B	C	D															-M	-T		
14												-D	E	B	C	D														-N	T		
15													-D	E	B	C	D													T	M		
16														-D	E	B	C	D												N	-T		
17															-D	E	B	C	D											-T	-M		
18																-D	E	B	C ₁	D ₁										-N			
19																	-D	E	B ₁	C ₂	D ₂									T			
20																		-D	E ₁	B ₂	C ₃	D ₃											
21																			-D ₁	E ₂	B ₃	C ₄	D ₃										
22																				-D ₂	E ₃	B ₄	C ₄	D ₃									
23	D ₃																																
24	C ₄	D ₃																															
25							U	U																						A _s			
26									U	U																				B _s			
27																														C _s			
28																														1	1	1	-1

Рис. 4

Неизвестные переменные (потоки и токи в статорной обмотке) в k -й момент времени определяются в результате следующей операции с матрицами:

$$\mathbf{X} = \mathbf{A}^{-1} \cdot \mathbf{S},$$

Далее, подставляя в уравнение (1) $n = 1...24$, определяем суммарные токи (М.Д.С.) в роторе:

$$IR_1 = (i_1^r + I_{1,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\underbrace{\Phi_{24}}_{x_{24}} \cdot (500 \cdot R_\delta) + \underbrace{\Phi_1}_{x_1} \cdot \underbrace{(500 \cdot R_\delta + 500 \cdot R_\delta)}_{1000 \cdot R_\delta} - \underbrace{\Phi_2}_{x_2} \cdot (500 \cdot R_\delta);$$

$$IR_2 = (i_2^r + I_{2,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\underbrace{\Phi_1}_{x_1} \cdot (500 \cdot R_\delta) + \underbrace{\Phi_2}_{x_2} \cdot (500 \cdot R_\delta + 500 \cdot R_\delta) - \underbrace{\Phi_3}_{x_3} \cdot (500 \cdot R_\delta);$$

$$IR_3 = (i_3^r + I_{3,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\underbrace{\Phi_2}_{x_2} \cdot (500 \cdot R_\delta) + \underbrace{\Phi_3}_{x_3} \cdot (500 \cdot R_\delta + 500 \cdot R_\delta) - \underbrace{\Phi_4}_{x_4} \cdot (500 \cdot R_\delta);$$

$$IR_4 = (i_4^r + I_{4,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\underbrace{\Phi_3}_{x_3} \cdot (500 \cdot R_\delta) + \underbrace{\Phi_4}_{x_4} \cdot (500 \cdot R_\delta + 50 \cdot R_\delta) - \underbrace{\Phi_5}_{x_5} \cdot (50 \cdot R_\delta);$$

$$IR_5 = (i_5^r + I_{5,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\underbrace{\Phi_4}_{x_4} \cdot (50 \cdot R_\delta) + \underbrace{\Phi_5}_{x_5} \cdot \underbrace{(50 \cdot R_\delta + 5 \cdot R_\delta)}_{55 \cdot R_\delta} - \underbrace{\Phi_6}_{x_6} \cdot (5 \cdot R_\delta);$$

$$IR_6 = (i_6^r + I_{6,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\underbrace{\Phi_5}_{x_5} \cdot (5 \cdot R_\delta) + \underbrace{\Phi_6}_{x_6} \cdot \underbrace{(5 \cdot R_\delta + R_\delta)}_{6 \cdot R_\delta} - \underbrace{\Phi_7}_{x_7} \cdot R_\delta;$$

$$IR_7 = (i_7^r + I_{7,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\omega_n^s \cdot \underbrace{i_{25}^s}_{x_{25}} - \underbrace{\Phi_6}_{x_6} \cdot R_\delta + \underbrace{\Phi_7}_{x_7} \cdot (R_\delta + R_\delta) - \underbrace{\Phi_8}_{x_8} \cdot R_\delta =$$

$$= -\omega_n^s \cdot x_{25} + 2 \cdot R_\delta \cdot x_7 - R_\delta \cdot (x_6 + x_8);$$

$$IR_8 = (i_8^r + I_{8,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\omega_n^s \cdot x_{25} + 2 \cdot R_\delta \cdot x_8 - R_\delta \cdot (x_7 + x_9);$$

$$IR_9 = (i_9^r + I_{9,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\omega_n^s \cdot (-1) \cdot x_{26} + 2 \cdot R_\delta \cdot x_9 - R_\delta \cdot (x_8 + x_{10});$$

$$IR_{10} = (i_{10}^r + I_{10,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\omega_n^s \cdot (-1) \cdot x_{26} + 2 \cdot R_\delta \cdot x_{10} - R_\delta \cdot (x_9 + x_{11});$$

$$IR_{11} = (i_{11}^r + I_{11,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\omega_n^s \cdot x_{27} + 2 \cdot R_\delta \cdot x_{11} - R_\delta \cdot (x_{10} + x_{12});$$

$$IR_{12} = (i_{12}^r + I_{12,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\omega_n^s \cdot x_{27} + 2 \cdot R_\delta \cdot x_{12} - R_\delta \cdot (x_{11} + x_{13});$$

$$IR_{13} = (i_{13}^r + I_{13,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\omega_n^s \cdot (-1) \cdot x_{25} + 2 \cdot R_\delta \cdot x_{13} - R_\delta \cdot (x_{12} + x_{14});$$

$$IR_{14} = (i_{14}^r + I_{14,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\omega_n^s \cdot (-1) \cdot x_{25} + 2 \cdot R_\delta \cdot x_{14} - R_\delta \cdot (x_{13} + x_{15});$$

$$IR_{15} = (i_{15}^r + I_{15,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\omega_n^s \cdot x_{26} + 2 \cdot R_\delta \cdot x_{15} - R_\delta \cdot (x_{14} + x_{16});$$

$$IR_{16} = (i_{16}^r + I_{16,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\omega_n^s \cdot x_{26} + 2 \cdot R_\delta \cdot x_{16} - R_\delta \cdot (x_{15} + x_{17});$$

$$IR_{17} = (i_{17}^r + I_{17,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\omega_n^s \cdot (-1) \cdot x_{27} + 2 \cdot R_\delta \cdot x_{17} - R_\delta \cdot (x_{16} + x_{18});$$

$$IR_{18} = (i_{18}^r + I_{18,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\omega_n^s \cdot (-1) \cdot x_{27} + 2 \cdot R_\delta \cdot x_{18} - R_\delta \cdot (x_{17} + x_{19});$$

$$IR_{19} = (i_{19}^r + I_{19,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\underbrace{\Phi_{18}}_{x_{18}} \cdot R_\delta + \underbrace{\Phi_{19}}_{x_{19}} \cdot \underbrace{(R_\delta + 5 \cdot R_\delta)}_{6 \cdot R_\delta} - \underbrace{\Phi_{20}}_{x_{20}} \cdot (5 \cdot R_\delta);$$

$$IR_{20} = (i_{20}^r + I_{20,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\underbrace{\Phi_{19}}_{x_{19}} \cdot (5 \cdot R_\delta) + \underbrace{\Phi_{20}}_{x_{20}} \cdot \underbrace{(5 \cdot R_\delta + 50 \cdot R_\delta)}_{55 \cdot R_\delta} - \underbrace{\Phi_{21}}_{x_{21}} \cdot (50 \cdot R_\delta);$$

$$IR_{21} = (i_{21}^r + I_{21,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\underbrace{\Phi_{20}}_{x_{20}} \cdot (50 \cdot R_\delta) + \underbrace{\Phi_{21}}_{x_{21}} \cdot \underbrace{(50 \cdot R_\delta + 500 \cdot R_\delta)}_{550 \cdot R_\delta} - \underbrace{\Phi_{22}}_{x_{22}} \cdot (500 \cdot R_\delta);$$

$$IR_{22} = (i_{22}^r + I_{22,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\underbrace{\Phi_{21}}_{x_{21}} \cdot (500 \cdot R_\delta) + \underbrace{\Phi_{22}}_{x_{22}} \cdot \underbrace{(500 \cdot R_\delta + 500 \cdot R_\delta)}_{1000 \cdot R_\delta} - \underbrace{\Phi_{23}}_{x_{23}} \cdot (500 \cdot R_\delta);$$

$$IR_{23} = (i_{23}^r + I_{23,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\underbrace{\Phi_{22}}_{x_{22}} \cdot (500 \cdot R_\delta) + \underbrace{\Phi_{23}}_{x_{23}} \cdot (500 \cdot R_\delta + 500 \cdot R_\delta) - \underbrace{\Phi_{24}}_{x_{24}} \cdot (500 \cdot R_\delta);$$

$$IR_{24} = (i_{24}^r + I_{24,k}^f) \cdot \omega_n^r = -\underbrace{\Phi_{23}}_{x_{23}} \cdot (500 \cdot R_\delta) + \underbrace{\Phi_{24}}_{x_{24}} \cdot (500 \cdot R_\delta + 500 \cdot R_\delta) - \underbrace{\Phi_1}_{x_1} \cdot (500 \cdot R_\delta);$$

Электромагнитные усилия на зубцовом делении определяются по следующим формулам:

$$F_1 = \frac{x_2 - x_{24}}{2t_z} \cdot (i_1^r + I_{1,k}^f) \cdot \omega_n^r; \quad F_2 = \frac{x_3 - x_1}{2t_z} \cdot (i_2^r + I_{2,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$F_{12} = \frac{x_{13} - x_{11}}{2t_z} \cdot (i_{12}^r + I_{12,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{13} = \frac{x_{14} - x_{12}}{2t_z} \cdot (i_{13}^r + I_{13,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{14} = \frac{x_{15} - x_{13}}{2t_z} \cdot (i_{14}^r + I_{14,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{15} = \frac{x_{16} - x_{14}}{2t_z} \cdot (i_{15}^r + I_{15,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{16} = \frac{x_{17} - x_{15}}{2t_z} \cdot (i_{16}^r + I_{16,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{17} = \frac{x_{18} - x_{16}}{2t_z} \cdot (i_{17}^r + I_{17,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{18} = \frac{x_{19} - x_{17}}{2t_z} \cdot (i_{18}^r + I_{18,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{19} = \frac{x_{20} - x_{18}}{2t_z} \cdot (i_{19}^r + I_{19,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{20} = \frac{x_{21} - x_{19}}{2t_z} \cdot (i_{20}^r + I_{20,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{21} = \frac{x_{22} - x_{20}}{2t_z} \cdot (i_{21}^r + I_{21,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{22} = \frac{x_{23} - x_{21}}{2t_z} \cdot (i_{22}^r + I_{22,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{23} = \frac{x_{24} - x_{22}}{2t_z} \cdot (i_{23}^r + I_{23,k}^f) \cdot \omega_n^r;$$

$$F_{24} = \frac{x_1 - x_{23}}{2t_z} \cdot (i_{24}^r + I_{24,k}^f) \cdot \omega_n^r.$$

Суммарное усилие: $F_\Sigma = \sum_{n=1}^{24} F_n$.

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 неявнополюсного дугостаторного двигателя реализована в программном пакете MATLAB методом Гаусса-Жордана. Ниже приведен пример расчета.

```
% Математическая модель СД с укладкой статорной обмотки классическим
% способом (z=12) с нулевым проводом
% function SD_z12_6_zero
% Исходные данные синхронного двигателя
Rb=0.1003*10^7;
rs=3.8;
LsA=0.037;
LsB=0.038;
LsC=0.035;
rr=20.25;
Lr=0.015;
dt=0.001;
As=rs+LsA/dt;
Bs=rs+LsB/dt;
Cs=rs+LsC/dt;
tz=9.769*10^-3;
tau=3*2*tz;
m=34.2;
v0=0;
wns=200;
wnr=3000;
UA=wns/dt;
```

```

X=zeros(28,1);
F=0;
w12=0.4;
mass_Um=0;
mass_f=0;
mass_t=0;
Ukon=350;
Unach=3;
tk=5;
K=input('Длительность цикла k=');
for k=1:(K+1)
    if ((k*dt >= 0) && (k*dt <= tk))
        fc=k*dt*45/tk;
        w=2*pi*fc;
        Um=Unach+((Ukon-Unach)*(k*dt)^1)/((tk)^1);
    end;
    if (k*dt > tk)
        fc=45+5*((tanh(k*dt-1)^0.6))*0;
        w=2*pi*fc;
        Um=Ukon+10*((tanh(k*dt-1)^0.6))*0;
    end;
    if ((k*dt >= 0) && (k*dt <= 2))
        Ufm=k*dt*15/2;
        Ifm=Ufm/rr;
    end;
    if (k*dt > 2)
        Ufm=15;
        fm=Ufm/rr;
    end;
    if ((k*dt >= 0) && (k*dt <= 4))
        Fc=0;
    end;
    if (k*dt > 4)
        Fc=10;
    end;
    v(1,k)=v0; %Создание вектор-строки для графика скорости
    f(1,k)=sum(F)-Fc; %Создание вектор-строки для графика усилия
    Ua=Um*cos(w*(k-1)*dt);
    Ub=Um*cos(w*(k-1)*dt-2*pi/3);
    Uc=Um*cos(w*(k-1)*dt-4*pi/3);
    i0(1,k)=X(28);
    i_a(1,k)=X(25);
    i_b(1,k)=X(27);
    i_c(1,k)=X(26);
% Формирование матрицы A
A=zeros(28);
N1=Lr*v0/(wnr*2*tz);
N2=(rr+Lr/dt)/wnr;
N3=wnr/dt;
N4=Lr/(wnr*dt);
N5=(wnr^2)/Lr;
B=2*Rb*N2+N3;
B1=6*Rb*N2-4*Rb*N1+N3;
B2=55*Rb*N2-45*Rb*N1+N3;
B3=550*Rb*N2-450*Rb*N1+N3;

```

```

B4=1000*Rb*N2+N3;
B5=550*Rb*N2+450*Rb*N1+N3;
B6=55*Rb*N2+45*Rb*N1+N3;
B7=6*Rb*N2+4*Rb*N1+N3;
C=-Rb*N2+(2*Rb+N5)*N1;
C1=-Rb*N2+(6*Rb+N5)*N1;
C2=-5*Rb*N2+(55*Rb+N5)*N1;
C3=-50*Rb*N2+(550*Rb+N5)*N1;
C4=-500*Rb*N2+(1000*Rb+N5)*N1;
C5=-500*Rb*N2+(550*Rb+N5)*N1;
C6=-50*Rb*N2+(55*Rb+N5)*N1;
C7=-5*Rb*N2+(6*Rb+N5)*N1;
D=-Rb*N1;
D1=5*D;
D2=50*D;
D3=500*D;
E=-Rb*N2-(2*Rb+N5)*N1;
E1=-5*Rb*N2-(6*Rb+N5)*N1;
E2=-50*Rb*N2-(55*Rb+N5)*N1;
E3=-500*Rb*N2-(550*Rb+N5)*N1;
E4=-500*Rb*N2-(1000*Rb+N5)*N1;
E5=-50*Rb*N2-(550*Rb+N5)*N1;
E6=-5*Rb*N2-(55*Rb+N5)*N1;
E7=-Rb*N2-(6*Rb+N5)*N1;
T=-wns*N1;
Y=-wns*N2;
M=Y+T;
N=Y-T;
for n=1:24
    If(n)=Ifm*sin(w*k*dt+(pi/tau)*n*tz-pi/6+w12*pi/6));
end;
for n=1:24
    f1(n)=Ifm*sin(w*(k-1)*dt+(pi/tau)*n*tz-pi/6+w12*pi/6));
end;
W1=-wns*N4;
P=-Rb*N4;
Q=2*Rb*N4+N3;
Q1=6*Rb*N4+N3;
Q2=55*Rb*N4+N3;
Q3=550*Rb*N4+N3;
Q4=1000*Rb*N4+N3;
for n=1:3
    A(2*n+4,n+24)=(-1)^(n+1)*T;
    A(2*n+5,n+24)=(-1)^(n+1)*M;
    A(2*n+6,n+24)=(-1)^(n+1)*N;
    A(2*n+7,n+24)=(-1)^n*T;
    A(2*n+10,n+24)=(-1)^n*T;
    A(2*n+11,n+24)=(-1)^n*M;
    A(2*n+12,n+24)=(-1)^n*N;
    A(2*n+13,n+24)=(-1)^(n+1)*T;
end;
for n=1:3
    A(28,n+24)=1;%hh
end;
A(28,28)=-1;%jjg

```

```
for n=1:12
    A(n+6,n+6)=B;
    A(n+7,n+6)=E;
    A(n+5,n+6)=C;
end;
for n=1:3
    A(n,n)=B4;
    A(n+21,n+21)=B4;
    A(n+1,n)=E4;
    A(n+20,n+21)=C4;
    A(n+19,n+21)=D3;
    A(n+2,n)=-D3;
end;
for n=1:2
    A(n+22,n+21)=E4;
    A(n,n+1)=C4;
    A(n,n+2)=D3;
    A(n+22,n)=D3;
    A(n+22,n+20)=-D3;
    A(n,n+22)=-D3;
end;
for n=1:13
    A(n+4,n+6)=D;
    A(n+7,n+5)=-D;
end;
A(3,4)=C5;
A(3,5)=D2;
A(4,4)=B5;
A(4,5)=C6;
A(4,6)=D1;
A(5,4)=E5;
A(5,5)=B6;
A(5,6)=C7;
A(6,4)=-D2;
A(6,5)=E6;
A(6,6)=B7;
A(7,5)=-D1;
A(7,6)=E7;
A(18,19)=C1;
A(18,20)=D1;
A(19,19)=B1;
A(19,20)=C2;
A(19,21)=D2;
A(20,19)=E1;
A(20,20)=B2;
A(20,21)=C3;
A(21,19)=-D1;
A(21,20)=E2;
A(21,21)=B3;
A(22,20)=-D2;
A(22,21)=E3;
A(25,7)=UA;
A(25,8)=UA;
A(26,11)=UA;
A(26,12)=UA;
```



```

A(27,15)=UA;
A(27,16)=UA;
A(25,13)=-UA;
A(25,14)=-UA;
A(26,17)=-UA;
A(26,18)=-UA;
A(27,9)=-UA;
A(27,10)=-UA;
A(25,25)=As;
A(26,27)=Bs;
A(27,26)=Cs;
% Матрица свободных членов
S=[ Q4*X(1)+P*(500*X(24)+500*X(2))+wnr*N2*If(1)+wnr*N1*(If(2)-
If(24))-wnr*N4*If1(1); %1
Q4*X(2)+P*(500*X(1)+500*X(3))+wnr*N2*If(2)+wnr*N1*(If(3)-If(1))-
wnr*N4*If1(2); %2
Q4*X(3)+P*(500*X(2)+500*X(4))+wnr*N2*If(3)+wnr*N1*(If(4)-If(2))-
wnr*N4*If1(3); %3
Q3*X(4)+P*(500*X(3)+50*X(5))+wnr*N2*If(4)+wnr*N1*(If(5)-If(3))-
wnr*N4*If1(4); %4
Q2*X(5)+P*(50*X(4)+5*X(6))+wnr*N2*If(5)+wnr*N1*(If(6)-If(4))-
wnr*N4*If1(5); %5
Q1*X(6)+P*(5*X(5)+X(7))+wnr*N2*If(6)+wnr*N1*(If(7)-If(5))-wnr*N4*If1(6);
%6
W1*X(25)+Q*X(7)+P*(X(6)+X(8))+wnr*N2*If(7)+wnr*N1*(If(8)-If(6))-wnr*N4*If1(7);
%7
W1*X(25)+Q*X(8)+P*(X(7)+X(9))+wnr*N2*If(8)+wnr*N1*(If(9)-If(7))-wnr*N4*If1(8);
%8
(-1)*W1*X(26)+Q*X(9)+P*(X(8)+X(10))+wnr*N2*If(9)+wnr*N1*(If(10)-If(8))-
wnr*N4*If1(9); %9
(-1)*W1*X(26)+Q*X(10)+P*(X(9)+X(11))+wnr*N2*If(10)+wnr*N1*(If(11)-If(9))-
wnr*N4*If1(10); %10
W1*X(27)+Q*X(11)+P*(X(10)+X(12))+wnr*N2*If(11)+wnr*N1*(If(12)-If(10))-
wnr*N4*If1(11); %11
W1*X(27)+Q*X(12)+P*(X(11)+X(13))+wnr*N2*If(12)+wnr*N1*(If(13)-If(11))-
wnr*N4*If1(12); %12
(-1)*W1*X(25)+Q*X(13)+P*(X(12)+X(14))+wnr*N2*If(13)+wnr*N1*(If(14)-If(12))-
wnr*N4*If1(13); %13
(-1)*W1*X(25)+Q*X(14)+P*(X(13)+X(15))+wnr*N2*If(14)+wnr*N1*(If(15)-If(13))-
wnr*N4*If1(14); %14
W1*X(26)+Q*X(15)+P*(X(14)+X(16))+wnr*N2*If(15)+wnr*N1*(If(16)-If(14))-
wnr*N4*If1(15); %15
W1*X(26)+Q*X(16)+P*(X(15)+X(17))+wnr*N2*If(16)+wnr*N1*(If(17)-If(15))-
wnr*N4*If1(16); %16
(-1)*W1*X(27)+Q*X(17)+P*(X(16)+X(18))+wnr*N2*If(17)+wnr*N1*(If(18)-If(16))-
wnr*N4*If1(17); %17
(-1)*W1*X(27)+Q*X(18)+P*(X(17)+X(19))+wnr*N2*If(18)+wnr*N1*(If(19)-If(17))-
wnr*N4*If1(18); %18
Q1*X(19)+P*(X(18)+5*X(20))+wnr*N2*If(19)+wnr*N1*(If(20)-If(18))-
wnr*N4*If1(19); %19
Q2*X(20)+P*(5*X(19)+50*X(21))+wnr*N2*If(20)+wnr*N1*(If(21)-If(19))-
wnr*N4*If1(20); %20
Q3*X(21)+P*(50*X(20)+500*X(22))+wnr*N2*If(21)+wnr*N1*(If(22)-If(20))-
wnr*N4*If1(21); %21
Q4*X(22)+P*(500*X(21)+500*X(23))+wnr*N2*If(22)+wnr*N1*(If(23)-If(21))-
wnr*N4*If1(22); %22

```

```

Q4*X(23)+P*(500*X(22)+500*X(24))+wnr*N2*If(23)+wnr*N1*(If(24)-If(22))-
wnr*N4*If1(23); %23
Q4*X(24)+P*(500*X(23)+500*X(1))+wnr*N2*If(24)+wnr*N1*(If(1)-If(23))-
wnr*N4*If1(24); %24
UA*(X(7)+X(8)-X(13)-X(14))+(LsA/dt)*X(25)+Ua; %25
UA*(X(11)+X(12)-X(17)-X(18))+(LsB/dt)*X(27)+Ub; %26
UA*(X(15)+X(16)-X(9)-X(10))+(LsC/dt)*X(26)+Uc; %27
0]; %28
% Решение методом Гаусса-Жордана
Z=rref([A S]); %Приведение расширенной матрицы к треугольному виду
X=Z(1:28,29:29); %Выделение последнего столбца из матрицы
% Ток в роторе
IR=[ Rb*(1000*X(1)-500*X(2)-500*X(24)); %1
Rb*(1000*X(2)-500*X(3)-500*X(1)); %2
Rb*(1000*X(3)-500*X(4)-500*X(2)); %3
Rb*(550*X(4)-50*X(5)-500*X(3)); %4
Rb*(55*X(5)-5*X(6)-50*X(4)); %5
Rb*(6*X(6)-X(7)-5*X(5)); %6
(-wns*X(25)+Rb*(2*X(7)-X(8)-X(6))); %7
(-wns*X(25)+Rb*(2*X(8)-X(9)-X(7))); %8
((-1)*(-wns)*X(26)+Rb*(2*X(9)-X(10)-X(8))); %9
((-1)*(-wns)*X(26)+Rb*(2*X(10)-X(11)-X(9))); %10
(-wns*X(27)+Rb*(2*X(11)-X(12)-X(10))); %11
(-wns*X(27)+Rb*(2*X(12)-X(13)-X(11))); %12
((-1)*(-wns)*X(25)+Rb*(2*X(13)-X(14)-X(12))); %13
((-1)*(-wns)*X(25)+Rb*(2*X(14)-X(15)-X(13))); %14
(-wns*X(26)+Rb*(2*X(15)-X(16)-X(14))); %15
(-wns*X(26)+Rb*(2*X(16)-X(17)-X(15))); %16
((-1)*(-wns)*X(27)+Rb*(2*X(17)-X(18)-X(16))); %17
((-1)*(-wns)*X(27)+Rb*(2*X(18)-X(19)-X(17))); %18
Rb*(6*X(19)-5*X(20)-X(18)); %19
Rb*(55*X(20)-50*X(21)-5*X(19)); %20
Rb*(550*X(21)-500*X(22)-50*X(20)); %21
Rb*(1000*X(22)-500*X(23)-500*X(21)); %22
Rb*(1000*X(23)-500*X(24)-500*X(22)); %23
Rb*(1000*X(24)-500*X(1)-500*X(23))]; %24
% Электромагнитное усилие
F(1)=(X(2)-X(24))*(IR(1))/(2*tz);
for n=1:22
F(n+1)=(X(n+2)-X(n))*(IR(n+1))/(2*tz);
end;
F(24)=(X(1)-X(23))*(IR(24))/(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 0 400]);
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 неявнополюсного дугостаторного двигателя в режиме частотного пуска представлены на рис. 5.

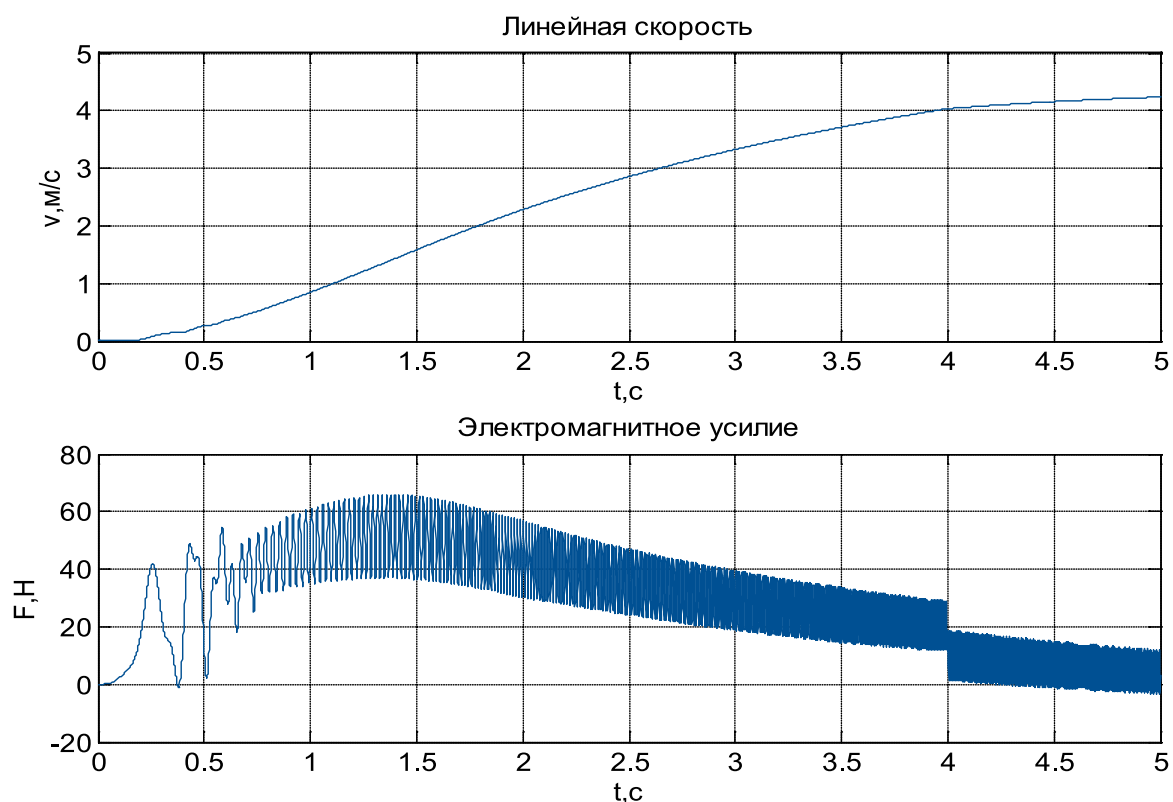


Рис. 5. Результат моделирования синхронного неявнополюсного дугостаторного двигателя в режиме частотного пуска с набросом нагрузки при $t = 4$ с

Зависимости токов i_A^s , i_B^s , i_C^s и i_0^s даны на рис. 6.

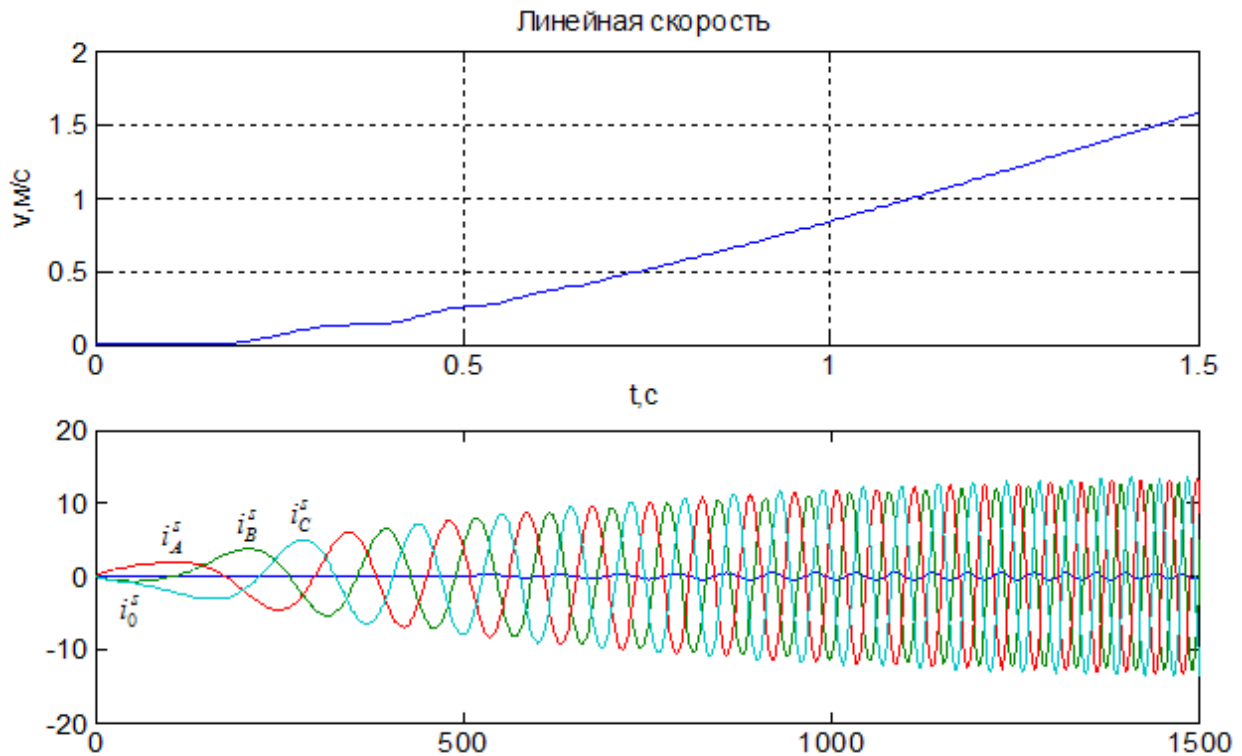


Рис. 6. Временные зависимости i_A^s, i_B^s, i_C^s и i_0^s при $k = 1500$

Литература:

1. 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).
2. 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).
3. Веселовский, О.Н. и др. Линейные асинхронные двигатели/Веселовский О.Н., Коняев А.Ю., Сарапулов Ф.Н. — М.: Энергоатомиздат, 1991. — 256 с.
4. Сарапулов, Ф.Н., Емельянов А.А., Иваницкий С.В., Резин М.Г. Исследование электромеханических переходных процессов линейного асинхронного короткозамкнутого двигателя // Электричество. — 1982. — № 10. — с. 54–57.
5. 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.
6. 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.
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. Программирование линейного асинхронного двигателя с числом пазов в индукторе равно шесть // Молодой ученый. — 2013. — № 10 — с. 23–38.
8. 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.
9. 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.

ИНФОРМАТИКА

Системы управления контентом и использование их функционала при обучении информационным технологиям студентов гуманитарных и экономических специальностей в высших учебных заведениях

Годочкин Елисей Юрьевич, ассистент

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Введение

Современный этап развития персональных электронно-вычислительных машин позволяет создавать новые информационные технологии и использовать их в разнообразных сферах человеческой деятельности. Одной из таких сфер является система образования, в которой используется опыт различных классических информационных систем, связанных с бумажными носителями информации. Это обстоятельство привело к внедрению в систему образования разнообразных информационных технологий, в том числе информационно-обучающих систем. Подобные системы помогают обучающимся осваивать новый материал, а преподавателям — применять данные системы в процессе обучения и осуществлять контроль качества знаний обучающихся.

Профессиональная деятельность преподавателя информационных технологий в ВУЗе предполагает в процессе обучения применение разнообразных компьютерных технологий обучения, на пример: мультимедиа-технологии, обучающие и контролирующие программно-педагогические средства, интернет и другие. Информационные технологии способны существенно повысить компетентность будущих специалистов. Стоит отметить, что использование подобных информационных технологий в процессе обучения студентов должно быть непрерывным на всех стадиях обучения. На сегодняшний день существуют разнообразные компьютерные технологии, применяемые в образовании, среди которых можно выделить — системы управления контентом.

Системы управления контентом, и их классификация по признаку открытости программного кода

В наше время снискали свою популярность системы управления контентом — *CMS (Content Management System)*. Подобные системы предназначены для со-

здания и управления web-проектами, а с помощью специальных модулей в дальнейшем расширять их функционал. Применение системы управления контентом при разработке web-проекта позволяет не работать над созданием кода разметки каждой страницы, программированием и интегрированием их графического оформления, а предоставляет графический интуитивно понятный интерфейс, достаточно выбрать готовый модуль, из ранее созданных и протестированных разработчиком.

Современные системы управления контентом, это не только удобный графический интерфейс для пользователя, но и эффективный инструмент для web-разработчика и администратора web-проекта. Благодаря таким системам, все реже возникает потребность в разработке web-проектов «с нуля» — администратору проекта достаточно выбрать, установить и настроить существующую систему, чтобы получить приемлемый результат профессионального уровня. Важной характеристикой большинства систем управления контентом является их открытый программный код для сторонних разработчиков.

Большинство пользователей, в том числе студенты и преподаватели высших учебных заведений, используют в своей работе и учебе такие продукты с открытым кодом как OpenOffice, Firefox, Linux. Эти программы и операционные системы распространяются бесплатно и с открытыми исходными кодами. Это означает, что любой желающий имеет право вносить изменения в код таких программ и даже распространять их в модифицированном виде. Главным преимуществом открытых продуктов является их доступность. Этот вид лицензирования программ позволяет не только свободно получать, но и быстро обновлять версии продуктов до актуальных, ведь новые версии выходят с завидной регулярностью, а исправление найденных ошибок не выливается в очередное ожидание «заплаток» или сервиспаков, как это обычно происходит с коммерческими решениями. В продукт с открытым кодом можно внести изменения с учетом

своих собственных требований и тем самым получить максимальный результат.

Наиболее используемые и известные системы управления контентом, это системы с открытым исходным кодом. Вот названия самых используемых: Joomla, WordPress, DataLife Engine, Drupal, uCoz, E107, PHPNuke, 2z project, CMS Made Simple, Typo3, eZ Publish, Open SLAED, MODx, LiveStreet, Next Generation CMS, InstantCMS и многие другие.

Системы управления контентом с закрытым кодом имеют ряд своих преимуществ. Производитель платной CMS заинтересован в притоке новых клиентов и продолжении сотрудничества со старыми. Поэтому системы постоянно обновляются и имеют высокий уровень службы поддержки и сопровождения. Коммерческие системы, как правило, создаются командой разработчиков, в которую помимо программиста входят архитектор, тестировщик, юзабилити проектировщик, документатор и другие. В общем случае это приводит к тому, что системой коммерческого плана удобнее пользоваться. Она более надежна в работе и оптимизирована по исходному коду. Такие системы лучше документированы. В 2014 году распространенными являются следующие CMS с закрытым исходным кодом: 1С-Битрикс, UMI. CMS, CMS Mentant, SBS «Web-Pro», ExpressionEngine, NetCat, HostCMS, AMIRO. CMS, PHPShop, ABO. CMS, CMS S. Builder, UralSoft. WEB, SiteEdit и другие.

Анализ наиболее распространенных бесплатных систем управления контентом

Большинство систем управления контентом очень схожи по принципу реализации. Они написаны на языке PHP и используют в качестве хранилища базу данных MySQL. Основные отличия состоят в функциональных возможностях, интерфейсе и сфере применения той или иной CMS. Проанализируем три наиболее распространенные бесплатные системы управления контентом: Drupal, WordPress и Joomla.

Drupal — система управления контентом (CMS), написанная на языке PHP и использующая в качестве хранилища данных реляционную базу данных (поддерживаются MySQL, PostgreSQL и другие). Drupal является свободным программным обеспечением, защищенным лицензией GPL, и развивается усилиями энтузиастов со всего мира.

CMS Drupal может быть использована для построения самых различных типов сайтов. В базовой поставке возможности движка наиболее ориентированы на построение интернет-сообществ: новостных сайтов форумов, блогов и подобных вещей, когда основная задача — не потерять в массе регулярно поступающих материалов, иметь возможность их структурировать и архивировать для легкого доступа в будущем. Функционал наращивается дополнительными модулями, которые можно до устанавливать по мере необходимости.

Наиболее важные функции, которые предоставляются в Drupal по умолчанию это: единая категоризация всех видов содержимого — от форумных сообщений до блогов и новостных статей; широкий набор свойств при построении рубрикаторов: плоские списки, иерархии, иерархии с общими предками, синонимы, родственные категории; вложенность категорий любой глубины; поиск по содержимому сайта, в том числе поиск по и пользователям; разграничение доступа пользователей к документам (ролевая модель); динамическое построение меню; поддержка XML-форматов (RDF, RSS); авторизация через OpenID; символьные осмысленные URL; переводы интерфейса сайта на разные языки, а также поддержка ведения разноязычного контента; возможность создания сайтов с пересекающимся содержимым (например общей базой пользователей или общими настройками); отдельные конфигурации сайта для различных виртуальных хостов (в том числе собственные наборы модулей и тем оформления для каждого под сайта); механизм для ограничения нагрузки на сайт (автоматическое отключение при высокой посещаемости части информационных блоков и модулей); уведомления о выходящих обновлениях модулей.

Drupal — отличная многофункциональная система, обладающая большими возможностями для расширения и персонализации. С её помощью можно создать как домашнюю страничку, так и новостную ленту. Данная система управления контентом полностью локализована и снабжена всеми необходимыми модулями: форумом (есть плагин, позволяющий импортировать базу phpBB), голосование, регистрация пользователей, поиск и т.д. Вокруг Drupal сформировалось большое сообщество, благодаря чему для этой CMS существует огромное количество плагинов и тем оформления.

WordPress — система управления контентом (CMS) с открытым исходным кодом, распространяемая под GNU GPL. Написана на PHP, в качестве базы данных использует MySQL. Сфера применения — от блогов до несложных web-ресурсов. Встроенная система тем оформления и плагинов вместе с удачной архитектурой позволяет создавать довольно интересные проекты.

WordPress чаще всего применяют для ведения блогов. К основным возможностям этой системы управления контентом относятся: возможность публикации с помощью сторонних программ и сервисов; простота установки и настройки; поддержка RSS, Atom, Trackback, Pingback; подключаемые модули и расширения с простой системой их взаимодействия с кодом; поддержка так называемых тем, позволяющих легко менять как внешний вид, так и способы вывода данных; большая гибкость тем и их высокая скорость загрузки; большой выбор расширений и стилей оформления; наличие человеко-понятного URL; наличие русских переводов.

Joomla — одна из самых распространенных и востребованных систем управления контентом. Она имеет ряд достоинств перед другими CMS. Joomla бесплатна, по-

стоянно совершенствуется и обновляется, работает с различными расширениями и модулями, имеет более 9000 бесплатных и платных расширений. Система реализована по блочному принципу. У каждого созданного на Joomla web-ресурса существует своя шапка, левый и правый блоки, меню и т.д. Такое построение упрощает понимание системы и дает широкие возможности для ее изменения. Joomla позволяет создавать сайты любой сложности, имеет много платных и бесплатных шаблонов которые легко модифицируются. Имеет множество языков локализаций (в том числе и русский).

Joomla позволяет реализовывать разнообразные задачи. К ее основным возможностям можно отнести: создание неограниченного количества страниц сайта, разделение пользователей сайта по группам с разными правами доступа, экономное использование места на сервере за счет использования базы данных MySQL, работа на серверах под управлением различных операционных систем, предварительный просмотр перед окончательным размещением и т.д.

Drupal, WordPress и Joomla — одни из самых популярных бесплатных систем управления контентом. Каждая из них имеет свои особенности, достоинства и недостатки. Пользователь решивший создать свой web-проект на одной из этих CMS, сначала должен решить какой сайт он хочет получить в результате. Если разработчик хочет ограничиться простым блогом, то для этого как нельзя лучше подойдет WordPress. Эта CMS легка в освоении и имеет самый «дружелюбный интерфейс», имеет множество тем и расширений, предназначенных именно для ведения блога. Если у разработчика web-проекта, куда большие планы, ему несомненно стоит присмотреться к более «крупным» и многофункциональным CMS, таким как Drupal или Joomla. Они чуть более сложны в освоении, но благодаря различным расширениям и модулям имеют гораздо большие возможности. Выбирая из двух вышеописанных бесплатных CMS, следует также брать в расчет удобство использования, понятность интерфейса, частоту выхода обновлений и величину интернет сообществ, посвященных работе с данной системой управления контентом. По этим показателям Joomla выигрывает у Drupal. [8]

Литература:

1. Кузнецов, А.А., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Левченко И.А., Заславская О.Ю. Информатика и ИКТ. 8 класс. — М.: Дрофа, 2010.
2. Григорьев, С.Г., Гриншкун В.В. Информатизация образования. Фундаментальные основы. — Томск: ТМЛ-Пресс, 2008.
3. Левченко, И.В. Использование информационных технологий при изучении элементов математической логики в курсе информатики основной общеобразовательной школы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». — 2008. — №2. — с. 92–97.
4. Семакин, И.Г., Хеннер Е.К. Информатика и ИКТ. Базовый уровень. Учебник для 10–11 классов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
5. Колисниченко, Д.Н. Joomla! Руководство пользователя. — М.: Диалектика, 2009.
6. Вандюк, Д. CMS Drupal: руководство по разработке системы управления сайтом. — М.: Вильямс, 2009.

Заключение

Выводы об интеграции с обучением и предпочтении использования систем управления контентом в учебном процессе Вузов можно делать на основе общих рейтингов использования CMS. По данным независимого рейтинга о системах управления контентом (CMS) за январь 2014 года, представленного компанией iTrack на официальном сайте, общая статистика наиболее популярных и часто используемых CMS выглядит следующим образом:

Всего было опрошено 4935560 доменов зоны RU. 57,1% опрошенных доменов ответили в течение 30 секунд, а CMS обнаружена на 19,9% доменов. Доля платных тиражных CMS составляет примерно 13,8% от общей доли обнаруженных CMS, а доля узкоспециализированных* — 3,3%.

В рейтинге принимают участие следующие CMS:

Платные тиражные CMS: 1С-Битрикс, АВО. CMS, Amiro. CMS, Atilekt. CMS, CMS Ruen, diafan. CMS, DJEM, HostCMS, ImageCMS, Jimdo, NetCat, Parallels SiteBuilder, RBC Contents, S. Builder, Simpla, SiteEdit, Twilight CMS, UMI. CMS.

Бесплатные CMS: CMS Made Simple, Danneo, DataLife Engine, Drupal, InstantCMS, Joomla, LiveStreet, MaxSite CMS, MODx, Textpattern, TYPO3, uCoz, uDiscuz!, WordPress.

Узкоспециализированные CMS*: AdvantShop. NET, InSales, Melbis Shop, OsCommerce, PHPShop, PHPShop Free, ShopCMS, VamShop, WebAsyst Shop-Script.

**В группу узкоспециализированных CMS включены системы, использующиеся исключительно для создания узкой категории сайтов: например, интернет-магазинов.*

Общий рейтинг CMS

WordPress-32,81%, Joomla-27,79%, 1С-Битрикс-7,91%, DataLife Engine-5,83%, Drupal-5,27%, uCoz-4,74%, MODx-4,52%, WebAsyst Shop-Script-1,97%, NetCat-1,35%, UMI. CMS-1,32%, HostCMS-1,13%, InstantCMS-0,69%, VamShop-0,42%, Amiro. CMS-0,38%, Simpla-0,37%, CMS Made Simple-0,36%, Jimdo-0,33%, ShopCMS-0,27%, SiteEdit-0,25%, diafan. CMS-0,24%, TYPO3-0,22%, Прочие-0,21%. [9]

7. Мерсер, Д. Digital 6. Создание надежных и полнофункциональных веб-сайтов, блогов, форумов, порталов и сайтов-сообществ. — М.: Вильямс, 2009.
8. В. С. Корнилов, В. И. Цыганов. Анализ систем управления контентом, используемых в системе образования — Кафедра информатизации образования Московский городской педагогический университет.
9. Рейтинг CMS // <http://www.itrack.ru/research/cmsrate/monitor/26>

Распознавание световых пятен лазера на изображении

Довгалец Сергей Михайлович, кандидат технических наук, доцент;

Мудрик Галина Витальевна, студент

Винницкий национальный технический университет (Украина)

В статье описываются проблемы распознавания световых пятен на изображении и возможные пути решения данной проблемы. Рассматривается поиск объектов на изображении с помощью цветовой модели HSV. Описывается алгоритм нахождения центра масс.

Ключевые слова: обработка изображений, распознавание образов, световое пятно, цветовая модель HSV, центр масс фигуры на изображении.

На сегодняшний день мультимедийные презентации стали одним из основных средств представления определенных видов информации. Ни одно совещание или важные переговоры не обходятся без мультимедиа-презентаций с помощью компьютера и проектора.

С развитием технологий стали появляться новые решения для проведения презентаций. Одной из проблем проведения презентаций является неудобство в манипулировании слайдами, так как для их перелистывания нужно использовать компьютерную мышь.

В последнее время начали появляться устройства для проведения презентаций (презентеры), которые совмещают в себе компьютерную мышь и лазерную указку. Главной задачей таких устройств является распознавание пятен лазера на изображении и вычисление координат этого пятна.

Для поиска точки лазерной указки на экране надо решить определенные проблемы. Первая проблема — это повышенная яркость изображения. Когда видеоданные конвертируются в формат RGB и выводятся на VGA монитор, то картинка получается слишком яркой с низким контрастом. Поэтому очень трудно найти тусклую красную точку лазерной указки на ярком белом экране. Другая проблема, связанная с поиском точки лазера — это определение действительного размера точки. Последний недостаток связан с тем, что при быстром перемещении точки по экрану ее пиксели будто рассеиваются и, будучи удаленными друг от друга, они могут быть восприняты алгоритмами как пятна.

Для поиска точки лазерной указки будем использовать поиск по яркости с помощью цветовой модели HSB. Координатами цвета в данной модели являются:

— Hue — цветовой тон, определяется величиной угла от 0 до 360 градусов на цветовом круге;

— Saturation — насыщенность, определяет чистоту цвета;

— Brightness — яркость, определяет освещенность или затемненность цвета.

Преимуществом данной модели является то, что можно производить поиск не привязываясь к цвету, а только лишь к яркости. Поэтому намного проще распознать световое пятно, так как у него будет минимальная яркость на изображении.

Для распознавания точки от лазерной указки нужно выполнить такие шаги:

1. Преобразовать изображение из цветового пространства RGB в HSB. Оригинальное изображение показано на рисунке 1.

2. Разбиваем изображение на отдельные каналы H, S, B.

3. Определяем минимальное и максимальное значение каналов H, S, B. Результат показан на рисунках 2–4.

4. Получаем изображение, которое является набором пикселей, значение которых находится между минимальным и максимальным значением отдельных каналов H, S, B. Результат показан на рисунках 5–7.

5. Выполняем операцию логического «И». Результат показан на рисунке 8.

После распознавания светового пятна от лазера необходимо вычислить его координаты. Для этого нужно найти центр масс. Для этого складываем координаты всех ненулевых пикселей и считаем их количество. Получаем пятно от лазерной указки с черной точкой посередине, которая является центром масс данного пятна. Результат показан на рисунке 9.

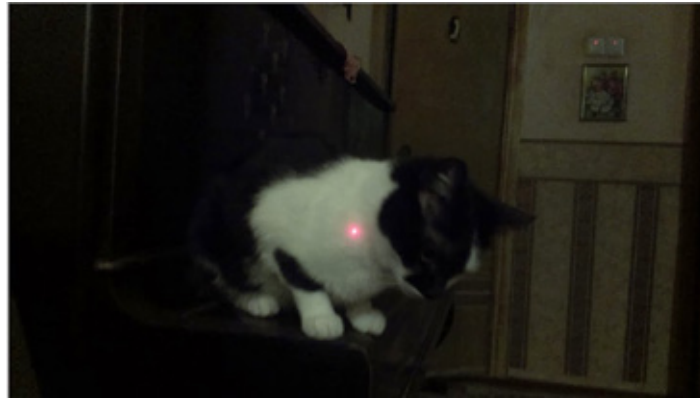


Рис. 1. Оригинальное изображение

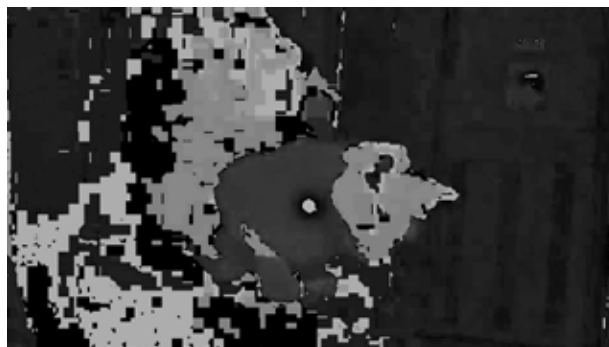


Рис. 2. Изображение которое содержит только канал B

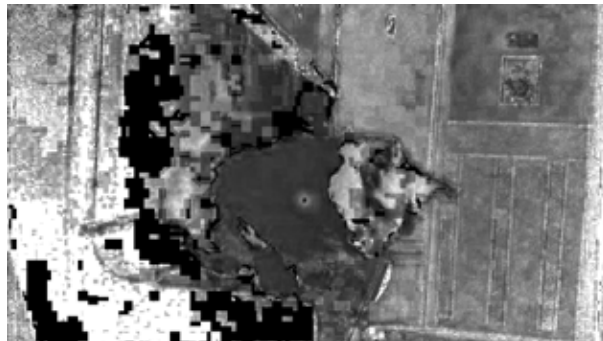


Рис. 3. Изображение которое содержит только канал G

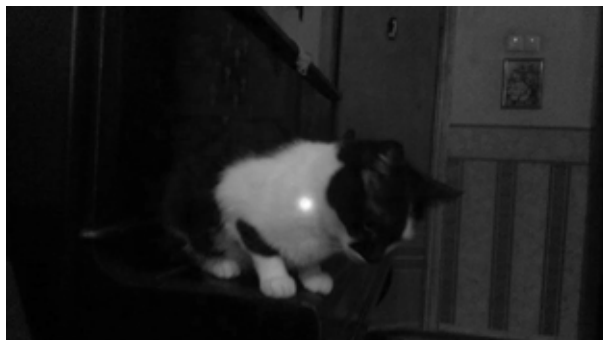


Рис. 4. Изображение которое содержит только канал R



Рис. 5. Пиксели в диапазоне от H_{min} до H_{max}



Рис. 6. Пиксели в диапазоне от S_{min} до S_{max}



Рис. 7. Пиксели в диапазоне от B_{min} до B_{max}

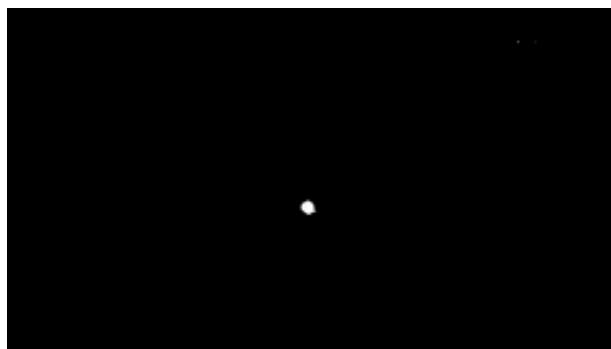


Рис. 8. Результат после выполнения операции логического «И»

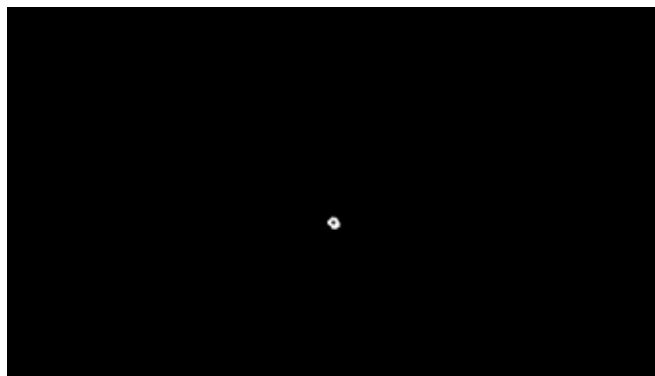


Рис. 9. Результат после выполнения операции логического «И»

Литература:

1. Анисимов, Б. В. Распознавание образов и цифровая обработка изображений. — М.: Высш. шк. — 1983. — 295 с.
2. Дэвид, А. Форсайт. Компьютерное зрение. Современный подход — М.: Вильямс. — 2004. — 928 с.
3. <http://robocraft.ru/blog/computervision>

Организация самостоятельной внеаудиторной работы студентов по дисциплине «Математические методы» в системе СПО

Ерёмина Майя Викторовна, преподаватель
Рязанский технологический колледж

С внедрением в образовательный процесс ФГОС третьего поколения большой объем времени отводится на самостоятельную работу студентов. В соответствии с учебными планами на самостоятельное изучение дисциплины отводится в среднем 50–60% от общего количества часов. Правильная организация самостоятельной работы студентов — залог качественной подготовки будущего специалиста.

Сам образовательный процесс делится на аудиторный и внеаудиторный. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов, как важная форма образовательного процесса, направлена на усвоение содержания образования и формирование профессиональных компетенций во внеаудиторное время по темам или разделам тем, определенным рабочей программой учебной дисциплины для самостоятельного изучения.

Качество обучения во многом зависит от того, как организована внеаудиторная самостоятельная работа студентов по изучению предмета. Умения самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести поиск информации, анализировать информацию, структурировать ее, аргументированно высказывать свою точку зрения становятся актуальными требованиями к личным и профессиональным качествам современного специалиста.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы преподаватели все чаще используют различные информационные технологии, проблемные задания, которые выступают в качестве средства коммуникации, самовыражения и самореализации. Грамотное применение таких задач предполагает, прежде всего, их тщательную методическую проработку и внедрение в учебно-воспитательный процесс. Эта работа проводится в нашем колледже. Создаются электронные учебно-методические комплексы, учебные пособия, методические рекомендации. Все это дает большой обучающий эффект и вызывает значительный интерес и высокий уровень профессионально-познавательной активности студентов. Но при организации самостоятельной работы студентов важно не допустить перегрузки студентов учебными заданиями внеаудиторной работы, так как это может привести к снижению их познавательной деятельности. Самостоятельная работа студента должна проходить под руководством преподавателя в форме делового взаимодействия. Студент получает указания по выполнению самостоятельной работы, а преподаватель выполняет функцию контроля выполненных заданий.

Метод проектов очень перспективен для организации самостоятельной работы студентов. Публичное обсу-

ждение и защита своего варианта повышают роль самостоятельной работы и усиливают стремление к ее качественному выполнению.

Учебный проект — это комплекс поисковых, исследовательских, расчетных, графических и других видов работ, выполняемых учащимися самостоятельно с целью практического или теоретического решения значимой проблемы. Под методом проектов понимается система обучения, при которой учащиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий — проектов. В основу метода проектов положена идея о направленности учебно-познавательной деятельности студента на результат, который получается при решении той или иной практически или теоретически значимой проблемы.

Метод проектов и обучение в сотрудничестве находят все большее распространение в системе образования.

Основная цель метода проектов заключается в предоставлении студентам возможности научиться самостоятельному получению знаний в процессе решения практических задач. Поэтому самостоятельная работа по дисциплине «Математические методы» дается в виде расчетно-графической работы по применению алгоритма симплекс-метода.

При выполнении расчетно-графической работы перед студентами ставятся следующие задачи:

- научиться разрабатывать математические модели задач по определению оптимальных планов производства продукции для предприятий и фирм;
- научиться анализировать полученное решение, используя графическую интерпретацию решения;
- научиться решать полученные математические задачи на ЭВМ с использованием специальной программы.

На занятиях по дисциплине «Математические методы» рассматриваются основные понятия, необходимые для дальнейшей самостоятельной работы студентов. Выполнение самостоятельной работы должно иметь практическую направленность и выполняться в тесной взаимосвязи с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами: «Элементы высшей математики», «Дискретная математика», «Численные методы», «Информационные технологии».

Расчетно-графическую работу студент выполняет непосредственно под руководством преподавателя данной дисциплины.

Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж, который включает цель задания, его содержание, требования к результатам работы, сроки выполнения, критерии оценки.

Данная самостоятельная работа должна быть выполнена в срок, установленный заданием. Консультации по выполнению работы и устранению ошибок проводятся по расписанию, установленному руководителем. При за-

щите своей работы студент должен быть готов аргументировано ответить на вопросы преподавателя.

Чтобы помочь студентам в выполнении внеаудиторной самостоятельной работы, научить их систематизировать теоретические знания и практические умения, в колледже разработаны методические указания по выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Математические методы».

Методические рекомендации содержат основные требования к выполнению и оформлению расчетно-графической работы, список заданий, критерии оценки выполнения, список основной литературы для ознакомления с материалом. При этом в описании представлены не все необходимые данные, их необходимо найти в литературе или интернет-источниках.

В алгоритме оформления расчетно-графической работы дается инструкция по наполнению разделов соответствующей информацией.

В разделе «Введение» раскрывается актуальность темы, формулируется цель и задачи работы.

В теоретическую часть включены вопросы для самостоятельной проработки:

- что означает термин «линейное программирование»;
- математики, занимавшиеся разработкой задач линейного программирования;
- область применения задач линейного программирования;
- постановка задачи линейного программирования;
- автор симплекс — метода;
- основная идея симплекс — метода;
- определение первого опорного решения;
- правила выбора ключевого элемента;
- правила нахождения оптимального решения;
- этапы построения графического решения задачи.

В практической части строится математическая модель задачи, приводится решение задачи симплекс — методом, дается графическая интерпретация решения и блок — схема алгоритма.

В разделе «Заключение» содержатся выводы по практической части и сравнительная характеристика результатов, полученных с помощью симплекс — метода и графического решения задачи.

Самостоятельная работа студента по решению практических задач с использованием симплекс-метода способствует глубокому пониманию целей математического моделирования и взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами естественно — научного цикла, закрепляет навыки решения задач математического моделирования.

Задача оптимизации может быть сформулирована на языке математики, если множество доступных вариантов удастся описать с помощью математических соотношений (равенств, неравенств, уравнений), а каждое решение — оценить количественно с помощью некоторого показателя, называемого критерием оптимальности или целевой функцией. Тогда наилучшим решением будет

то, которое доставляет целевой функции наибольшее или наименьшее значение, в зависимости от содержания смысла задачи. Так, например, при инвестировании ограниченной суммы средств в несколько проектов естественной является задача выбора тех проектов, которые могут принести в будущем наибольшую прибыль. При доставке в магазины продукции от различных поставщиков возникает задача минимизации транспортных затрат.

Таким образом, при выполнении расчетно-графической работы по дисциплине «Математические методы» студент выполняет задачу оптимизации, которая способствует глубокому пониманию предмета и имеет практическую направленность, связанную с дальнейшей деятельностью выпускника.

Самостоятельная работа принимается преподавателем во время экзаменационной сессии. В процессе выполнения работы студент получает консультации у преподавателя, устраняет допущенные ошибки. Наиболее типичными ошибками являются:

- отклонение от требований к структуре работы;

Литература:

1. Гареев, Р.А. Организация образовательного процесса и внеучебной работы: концепция и перспективы // Среднее профессиональное образование. — 2009. №5.
2. Бережная, Е.В., Бережной В.И.. Математические методы моделирования экономических систем. — М.: ФИС, 2001.
3. Вагнер. Исследование операций. — М.: Мир, 1973.

- отсутствие логики в изложении материала;
- отсутствие убедительных доказательств, обоснований и выводов;
- несамостоятельно выполненная работа;
- ошибки в решении задачи и построении графиков;
- отсутствие заголовка, вводной части, заключения, списка литературы, оглавления, приложения, а также нечеткие формулировки, грамматические ошибки, небрежность оформления;
- нарушение установленного порядка и сроков сдачи самостоятельной работы.

Все перечисленные недостатки снижают ценность работы и могут служить основанием для снижения оценки.

Таким образом, внеаудиторная деятельность развивает творческие способности студентов, повышает мотивацию обучения, способствует повторению и закреплению теоретических знаний и практических навыков по основным предметам.

Активное привлечение студентов к внеаудиторной работе содействует качественной подготовке студентов к профессиональной деятельности.

К задаче распознавания образов без учителя в технической диагностике

Кулбараков Максим Абдрасулович, магистрант
Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

Ключевые слова: распознавание образов без учителя, техническая диагностика, таксономия, классификация.

Введение. Методы кластеризации являются одними из наиболее востребованных при решении задач анализа многомерных данных. Группировка объектов по схожести их свойств упрощает решение многих практических задач. В таких задачах решающую роль играют возможности кластеризации для формализации значений признаков, определения степени сходства объектов.

Теория распознавания образов является основным методологическим комплексом для анализа данных об объектах исследования.

В теории распознавания образов выделяют два основных подхода: распознавание образов (классификация) с учителем и без учителя (самообучение). Группировка объектов по схожести их свойств («самообучение», «автоматическая классификация», «кластеризация», «так-

сономия») упрощает решение многих практических задач анализа данных. Так, если объекты описаны свойствами, которые влияют на общую оценку их качества, то в одну группу (таксон, класс, кластер) будут собраны объекты, обладающие приблизительно одинаковым качеством. И вместо того, чтобы хранить в памяти ЭВМ данные обо всех объектах, достаточно сохранить описание типичного представителя каждого таксона (прецедента), перечислить номера объектов, входящих в данный таксон, и указать максимальное отклонение каждого свойства от его среднего значения для данного таксона. Этой информации обычно бывает достаточно для дальнейшего анализа изучаемого множества объектов [1].

Несмотря на существование множества алгоритмов группировки данных, при реализации большинства из них

возникают некоторые трудности. При решении практических задач как правило выбирается критерий качества (в один кластер должны собираться объекты, похожие по своим характеристикам), но не указывается, для какой конкретной цели эта группировка делается. Помимо того, что кластеры должны объединять похожие элементы, количество кластеров еще должно быть минимальным и достаточным для принятия правильных решений на следующем более высоком уровне системы. Окончательный вариант разбиения исследуемых объектов на группы решающим образом зависит от выбора метрики или меры близости объектов. В каждой конкретной задаче этот выбор производится по-своему, с учетом главных целей исследования, физической и статистической природы используемой информации и т.п. Если гипотеза о типе группировки неверна, то нацеленность алгоритмов кластерного анализа на определенную структуру группировки может приводить к неоптимальным или даже неправильным результатам.

Общий вид алгоритма классификации. Применение методов распознавания образов предполагает существование исходных эмпирических данных об изучаемом множестве объектов в системе их признаков. В общем виде они могут быть представлены в виде матрицы W размерностью $N \times p$, где N — количество объектов (экспериментальных точек), а p — количество признаков (свойств, характеристик и факторов), характеризующих данное множество объектов.

В таком случае каждый объект геометрически можно представить в виде точки в n -мерном пространстве признаков, а под классом будем понимать множество объектов, близких между собой в некотором смысле. «Мера близости» между объектами одного класса при этом больше, чем между объектами разных классов. Суть понятия «мера близости» основана на «гипотезе компактности» и заключается в следующем: объекты одного и того же класса в пространстве признаков образуют геометрически близкие точки, т.е. компактные «сгустки». Большинство подходов в распознавании образов основано именно на этой гипотезе.

В настоящее время существует ряд алгоритмов и программных комплексов, позволяющих решать разнообразные типичные задачи классификации. В данном случае рассматривается следующая задача: имеется набор (база) данных, содержащий сведения о качестве технических изделий [2]. Необходимо отделить изделия, которые могут быть отнесены к группе высококачественных, от среднего и более низкого качества.

Задача классификации в общем виде. Пусть имеется совокупность объектов O_1, O_2, \dots, O_n , заданных в виде матрицы $X_{n \times p}$ (p — количество входных параметров (признаков), n — объем выборки изделий). Требуется разбить их на группы объектов, в каком-то смысле близких между собой. Таким образом, задача классификации заключается в разбиении пространства признаков на непересекающиеся области.

Далее рассмотрим некоторые алгоритмы, предлагаемые (разработанные) для группировки данных в случае, когда исходное число классов неизвестно.

Алгоритм кристаллизации. Пусть имеется выборка наблюдений $\{x_i, i = \overline{1, s}\}$ многомерной переменной $x \in R^m$, где m — размерность переменной x , s — объем выборки. Необходимо выделить из имеющейся выборки наблюдений классы. Количество классов неизвестно. На Рис. 1 представлен возможный вариант расположения точек в пространстве для случая $m=2$.

Предложен следующий алгоритм классификации.

1. Найти расстояния между всеми точками выборки наблюдений $\{x_i, i = \overline{1, s}\}$. Многомерное расстояние

$r(x_i, x_j)$ между двумя многомерными точками x_i и x_j вычисляется как

$$r(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^m |x_i^k - x_j^k|. \quad (1)$$

При этом $i \neq j, i > j$. Таким образом, формируется выборка расстояний между точками, объем которой равен

$$s^r = \frac{s}{2}(s-1).$$

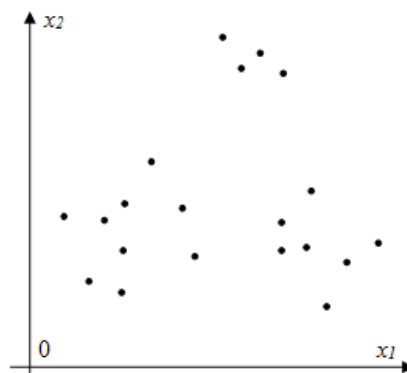


Рис. 1. Взаимное расположение точек выборки в пространстве состояний

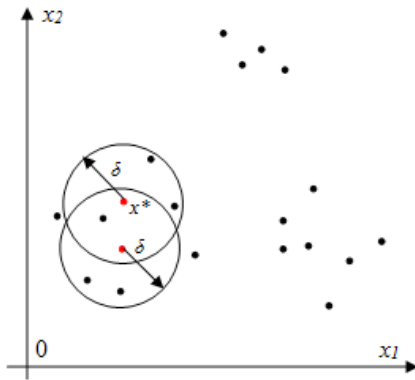


Рис. 2

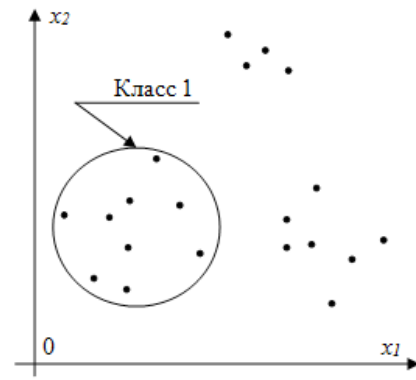


Рис. 3

2. Задать расстояние δ . Расстояние δ выбирается экспериментальным путем на основании анализа расстояний r между точками выборки.

3. Из имеющейся выборки наблюдений произвольно выбрать начальную точку x^* .

4. Найти все точки, удовлетворяющие условию

$$r(x^*, x) < \delta. \quad (2)$$

Делается предположение о том, что точки, удовлетворяющие условию (2) лежат с начальной точкой x^* в одном классе, т.е. являются ее «соседями» по классу.

5. Каждая «соседская» точка становится начальной x^* и для нее повторяется пункт 4 (Рис. 2). Если новая «соседская» точка удовлетворяет условию (2) и еще не присутствует в классе, то она включается в этот класс. Процедура

повторяется до тех пор, пока ни одна из точек выборки не будет удовлетворять условию (2).

6. Выделенные точки объявить классом (Рис. 3) и исключить из выборки наблюдений.

7. Повторять с пункта 2 до тех пор, пока объем выборки S не будет равен 0.

Рассмотрим результаты работы вышеописанного алгоритма. Выборка наблюдений объема $s=20$, в рамках вычислительного эксперимента, была сгенерирована по равномерному закону распределения в заданных границах. Расстояние δ было выбрано равным 2. Результаты работы алгоритма представлены на графике (рис. 4).

На рис. 4 выделенные алгоритмом классы обведены линиями. Как видно из полученных результатов, алгоритм провел классификацию безошибочно. Алгоритм выделил 4 класса, в каждом из которых по 5 точек.

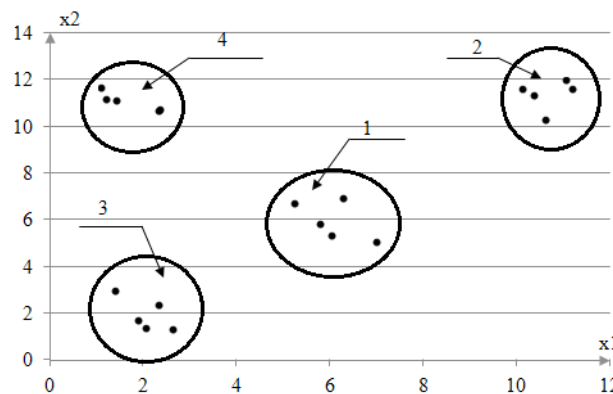


Рис. 4. Результаты работы алгоритма распознавания

Литература:

1. Загоруйко, Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний/Н.Г. Загоруйко. Новосибирск: Издательство ИМ СО РАН, 1999.
2. Чжан, Е.А. О компьютерной диагностике диодных матриц/Е.А. Чжан, В.И. Орлов, Н.А. Сергеева, В.В. Федосов // Системы автоматизации в образовании, науке и производстве AS'2013 // Труды IX всероссийской научно-практической конференции (с участием стран СНГ). Новокузнецк, 28–30 ноября, 2013

Информационные технологии обслуживания банковских карт в России

Польшакова Наталья Викторовна, кандидат экономических наук, доцент;

Репина Оксана Александровна;

Ребась Алексей Михайлович

Орловский государственный аграрный университет

В данной статье рассматривается обслуживание банковских карт, процедура транзакций, а также методы борьбы с различными видами мошенничества, необходимость разработки российской платежной системы.

Ключевые слова: платежная система, Visa и MasterCard, транзакция, конвертация.

Кредитные карты стали одним из наиболее успешных и прибыльных розничных продуктов. Самую первую кредитную карту выпустил Bank of America в 1958 году. Сейчас во всем мире в обороте находится примерно два миллиарда карт и основными брендами являются Visa и MasterCard.

Их принятие в глобальном масштабе привело к появлению огромной и сложной индустрии. Многие кредитные карты предлагают сейчас дополнительные преимущества своим держателям, но кредитная карта главным образом обеспечивает три функции.

1. Способ платежа.
2. Способ платежной гарантии.
3. Револьверный кредит.

Серьезную проблему использования банковских карт представляет мошенничество. Основные виды мошенничества: кража, перехват, незаконное использование информации (копировании электронных данных кредитной карты), кража личных данных, мошенничество торговых компаний. [2]

Предприняв в первую очередь все возможные меры для предотвращения мошенничества, банки сталкиваются с проблемой выявления мошеннических действий при попытке их совершения или сразу же после этого, чтобы не допускать повторений. С этой целью банки внедряют сложные компьютерные системы для идентификации потенциально опасных транзакций. При этом используется комбинация из двух факторов.

— Статистическая выборка и анализ. Эти системы производят поиск транзакций нетипичного характера, например, в случае внезапной активизации деятельности по карте, если ранее она использовалась не часто, или значительного превышения обычных уровней транзакций.

— Маловероятные события. Эти системы рассматривают несколько транзакций за раз и пытаются определить, не являются ли они взаимно несовместимыми.

Рассмотрим на рисунке 1 стандартную процедуру транзакции банковской карты.

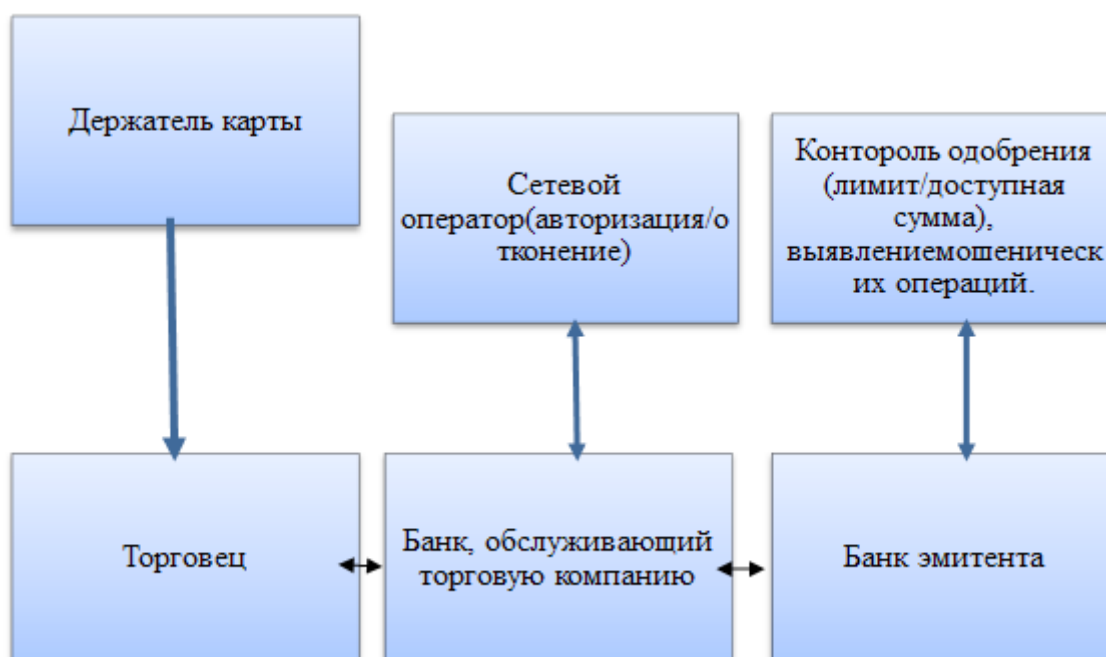


Рис. 1. Стандартная транзакция по банковской карте

Держатель кредитной карты делает запрос на платеж, предоставляет карту, которую считывает специальное устройство в торговой точке, после чего данные карты и запрашиваемая сумма покупки передаются в банк, обслуживающий торговца.

Затем банк, обслуживающий торговую компанию, передает запрос, который проведен по сети оператора кредитных карт, в банк эмитента кредитных карт. Такая сеть может иметь всемирный масштаб для осуществления зарубежных транзакций или же это полностью национальная сеть.

Если сформирована сеть связи и работают системы банка эмитента, производится верификация данных карты. Банк эмитента решает, автоматизировать или отклонить платежный запрос. Это включает проверку стоимости транзакции на основе доступного кредита держателя карты, а также ряд дополнительных проверок в целях безопасности для выявления любых попыток мошенничества, после чего запрос одобряется или отклоняется. Ответ передается обратно в банк торговца, вместе с кодом авторизации, если транзакция одобрена.

Затем торговец получает авторизационное одобрение или отклонение. Держатель карты ставит подпись, и ему выдается копия данных транзакций на бумаге. Транзакция завершена.

В конце рабочего дня банк, обслуживающий торговую компанию, принимает все собранные чеки и вводит их в свою систему. Затем вместе с уведомлениями, полученными в течение дня по электронной связи, они объединяются в файл такого формата, который определяется оператором сети кредитных карт, и передаются соответствующему оператору.

Когда перевод средств завершен, банк, обслуживающий компании, зачисляет на каждый счет торговца нужную сумму, за вычетом необходимой комиссии. В конечном итоге торговец получает платеж, процедура обычно происходит в течение двух-трех рабочих дней, отсчитываемых от даты фактической покупки товара. Это быстрый и гарантированный способ оплаты в определенной мере способствует компенсации начисленных комиссий. Ответственность за убытки из-за мошенничества лежит на банке эмитента и держателе карты, если платеж авторизован банком эмитента, и на торговце, если авторизация не была выдана. В конце периода выставления счета, банк эмитента подготавливает и высылает держателю карты отчет по транзакциям. [1]

На российском рынке платёжных систем по банковским картам взаимодействуют два основных игрока, которым принадлежит около 90% оборота. При этом доля Visa постепенно сокращается, а MasterCard потихоньку растёт. Принципиального отличия между Visa и MasterCard для использования в пределах РФ отличия нет. Однако, стоит отметить, что в Европе лучше пользоваться MasterCard, в США картой Visa. Например: Ваш счет в рублях. Вы в Германии. (Хотите взять авто напрокат.)

Visa: RUB > USD > EUR

MasterCard: RUB > EUR. MasterCard выгоднее — одна конверсия.

Ваш счет в Евро. Вы в Париже. (Покупка в магазине.)

Visa: EUR > USD > EUR

MasterCard: EUR MasterCard явно выгоднее — нет конверсии. А вот с Visa вы явно прогадаете, здесь будет аж двойная конверсия. Причем, одна конверсия будет сделана платежной системой, а вторая вашим банком.

Ваш счет в долларах. Вы в США. (Приобретаете билет на самолет.) Visa: USDMasterCard: USD > EUR > USDY Visa конверсии нет, а с MasterCard вы потеряете часть денег из-за двойной конверсии.

По абсолютным показателям выданных платежных карт банками Российской Федерации «РБК-Рейтинг» приводит следующие статистические данные:

«Сбербанк» — 58262731 шт.;

«ВТБ 24» — 12019072 шт.;

«Уралсиб» — 5206071 шт.;

«Росбанк» — 2625578 шт.;

«СКБ-банк» — 2146911 шт.;

«ТрансКредитБанк» — 1959828 шт.;

«Кредит Европа Банк» — 1738474 шт.;

«Москомприватбанк» — 1623413 шт.;

«Райффайзенбанк» — 1504314 шт.;

«Промсвязьбанк» — 1430312 шт.

По данным диаграммы на рис. 2 видно, что за 2013 года, количество транзакций с использованием банковских карт растет, при этом самый быстрый относительный рост наблюдается у карт Visa Electron. За указанный период по количеству транзакций лидирует карты Visa и MasterCard, при этом оплата в Интернет с использованием Visa Electron стабильно растёт, достигая 12%. Данная динамика говорит о том, что все больше банков-эмитентов заинтересованы в использовании простых банковских карт, таких как Visa Electron и Maestro, не только в качестве «кошелька» для поступления зарплатных или пенсионных денег, но и как метода оплаты. [3]

По итогам 2013 года средняя стоимость золотых карт Visa упала до уровня осени 2008 года, а золотых карт Mastercard — еще ниже. А расходы на массовый пластик — наоборот увеличились.

Эксперты видят и другие причины роста объемов безналичных расчетов. Увеличение доли безналичных платежей — закономерный факт. Во-первых, растет финансовая грамотность населения. Во-вторых, этому способствуют инициативы Росстата об обязательной установке терминалов в торговых точках площадью более 20 квадратных метров «Положительная динамика количества терминалов оптимизирует безналичные расчеты. Если на начало года на 1 миллион жителей России приходилось приблизительно 3 тысячи терминалов, то на конец года эта цифра выросла почти до 4 тысячи терминалов: годовой прирост в 25–30%

Несмотря на популяризацию безналичных расчетов, россияне все еще чаще используют карту лишь для снятия денег, а не для расчетов. Так, согласно статистике Рос-

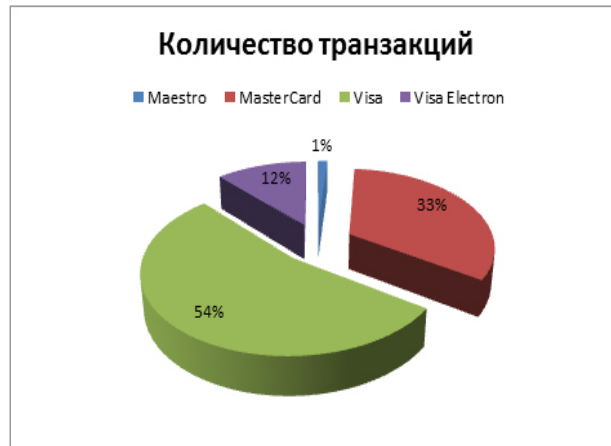


Рис. 2. Количество проведенных транзакций по картам Visa и MasterCard в 2013 году

стата, объем безналичных расчетов картами был равен 96,1 миллиарда руб. в первом квартале 2013 года (17,95% от суммы всех операций), 105,9 миллиарда руб. во втором квартале (17,16%) и 102,4 миллиарда руб. в третьем квартале (15,29%).

Рейтинг платежных систем. Каждая пластиковая карта относится к конкретной платежной системе. Российские банки имеют следующие предпочтения:

- «Visa» — 22 млн. шт.;
- «MasterCard» — 11,7 млн. шт.;
- «American Express» — 2010 шт.;
- «China Unionpay» — количество не определено.

Литература:

1. Чернышов, А.С. Кредитные карты как новый вид розничного кредитования [Текст]/А.С. Чернышов // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы междунар. науч. конф. (г. Москва, апрель 2011 г.). Т. I. — М.: РИОР, 2011. — с. 165–169.
2. Гобарева, Я.Л. Банковские информационные системы и технологии. Ч. 1. Технология банковского учета [Текст]: учеб. пособие/Я.Л. Гобарева, Е.Р. Кочанова, Т.Н. Нестерова и др./под ред. Д.В. Чистова. М.: Финансы и статистика, 2010. 384 с.
3. Visa Electron и Maestro в электронной коммерции. Первые результаты. Режим доступа URL: <http://payu-russia.livejournal.com/>

В настоящее время наиболее актуальным вопросом является создание российской платежной системы, это необходимость продиктована тем что платежные системы Visa и MasterCard заблокировали операции по картам нескольких российских банков, попадающих в санкционный список, это ситуация связана с напряженными отношениями РФ с США. Поэтому создание российской платежной системы необходимо, так как при ее внедрении повысится безопасность личных и корпоративных данных, а также снизится экспорт капитала, так как российские банки платят определенный процент от операций, проведенных через данные платежные системы.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Анализ физической подготовленности студентов-гиревиков и влияние ее на результативность соревновательной деятельности

Бабинцева Маргарита Александровна, студент
Тюменский государственный университет, филиал в г. Ишиме

В статье рассматриваются проблемы спортивной подготовки студентов-гиревиков, содержания и построения спортивной тренировки. Материалы статьи содержат исследование и выявление факторов, определяющих спортивный результат в гиревом спорте.

Ключевые слова: гиревой спорт, результативность соревновательной деятельности, факторы эффективности соревновательной деятельности.

Актуальность исследования. Гиревой спорт в последние несколько лет получил широкое признание в многих странах Европы и США. Важно, что гири вызывают не только практический, но и научный интерес в виду его многогранности и доступности, о чем свидетельствуют научно-практические конференции, посвященные решению проблем, которые возникают в процессе подготовки спортсменов, уточнению правил проведения соревнований и прочим вопросам прямо или косвенно касающихся гиревого спорта. Серьезное внимание уделяется подготовке новых педагогических кадров для сферы физической культуры и спорта [2;7;8], а также включения гиревого спорта в программу по ФК в школах [9]. Все перечисленное подтверждается практически тем, что сегодня для участия в международных соревнованиях и чемпионатах мира по гиревому спорту съезжаются спортсмены из Украины, России, США, Татарстана, Беларуси, Германии, Италии, Греции, Германии, Польши, Узбекистана, Ирана. Вследствие этого можно с уверенностью сказать, что проблема является актуальной, т. к. проявляется общий интерес со стороны ученых, педагогов и тренеров к проблеме совершенствования спортивной подготовки гиревиков, определения значимых факторов эффективности соревновательной деятельности (СД) в гиревом спорте [1;4;5;6].

Цель исследования: определить уровень физической подготовленности студентов-гиревиков и выявить его влияние на результативность соревновательной деятельности.

Задачи:

1. Изучить особенности содержания и организации тренировочной и соревновательной деятельности студентов-гиревиков.

2. Определить исходный уровень физической и технической подготовленности студентов гиревиков массовых разрядов.

3. Разработать новое содержание и организацию тренировочного процесса студентов-гиревиков с учетом значимых факторов эффективности их СД.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы по теме исследования; педагогическое тестирование; педагогический эксперимент; метод математико-статистической обработки данных.

Практическая значимость исследования: результаты исследования могут быть использованы тренерами по гиревому спорту в тренировочной и соревновательной деятельности.

Организация исследования. Исследование проводилось на базе студенческой секции по гиревому спорту с августа по октябрь 2014 г. В исследовании приняли участие 9 спортсменов — 5 юношей и 4 девушки в возрасте от 18 до 22 лет, имеющих юношеские и 1–3 взрослых разряды.

Результаты исследования и их обсуждение. Известно, что физическая подготовка спортсмена является одним из важнейших факторов эффективности соревновательной деятельности [1;3;4;10]. Тем более, это характерно для силовых видов спорта, к которым относится гиревой спорт [3;4;6;10]. Поэтому изучению и анализу уровня физической подготовленности гиревиков должно уделяться серьезное внимание.

На первом этапе эксперимента нами были изучены показатели тестов по прыгучести, общей силе и силовой выносливости мышц верхнего плечевого пояса. Данные физические качества являются специфичными для гиревого спорта и несут основную ответственность за результат в соревнованиях.

Таблица 1. Исходные результаты по физической подготовке спортсменов-гиревиков массовых разрядов

	Ф. И. О. спортсмена	Контрольные нормативы			
		Прыжок в длину с места	Подтягивание	Отжимание	Жим штанги лежа (повторный максимум), кг
Юноши					
1	Г. А.	220	15		70
2	М. В.	250	13		90
3	У. Г.	215	13		80
4	О. Е.	230	20		65
5	Л. Д.	240	12		80
	В среднем	231,0±15,0	14,4±3,4		77,0±10,7
Девушки					
1	Е. Т.	140		3	33
2	Б. А.	120		5	20
3	М. А.	140		10	26
4	Б. М.	200		30	30
	В среднем	150,0±38,8		12,0±9,1	25,2±6,3

Так, у юношей наблюдается средний показатель прыгучести, достаточно высокий показатель в тесте «подтягивание» (табл. 1). Силовой тест «жим штанги лежа» свидетельствует о незначительном развитии силовых качеств, но в данном аспекте низкий уровень не влияет на спортивный результат, т.к. основным (ведущим) физическим качеством является не максимальная сила, а силовая выносливость.

У девушек наблюдается низкие показатели прыгучести, общей силы и силовой выносливости, что, скорее всего, лимитирует их соревновательный результат. Поэтому при построении тренировочного процесса необходимо обратить внимание на целенаправленную работу по совершенствованию данных физических качеств (табл. 1). Низкие показатели также могут быть обусловлены тем,

что девушки занимаются гиревым спортом от 1 до 3 лет и не имеют спортивных разрядов.

После изучения нормативных показателей нами запланирована физическая подготовка. На наш взгляд, лучше всего это планирование осуществлять по «ступенчато-волновому» принципу.

Пример такого макроциклического планирования приведён ниже, на графике (хотя, справедливости ради стоит отметить, что здесь приводится план-график для периода тренировок несколько большего, чем 12 месяцев). Здесь представлен вариант несколько форсированной подготовки гиревика, который сейчас продолжает внедряться в тренировочный процесс студентов-гиревиков «ИГПИ имени П. П. Ершова».

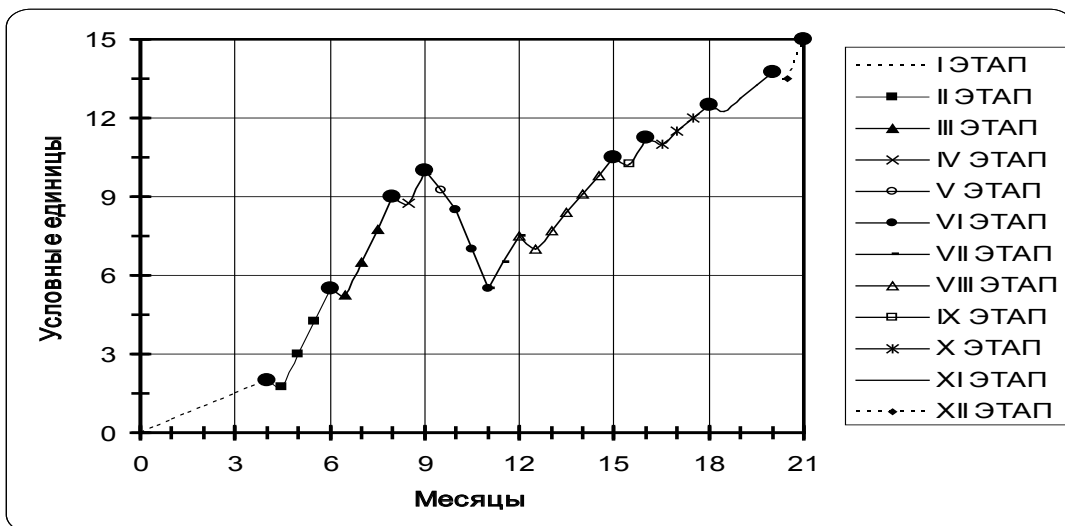


Рис. 1. Планируемая динамика тренированности студентов-гиревиков

На оси абсцисс на приведённом выше графике отложены месяцы тренировок, а на оси ординат — условные единицы, которые отражают степень тренированности гиревика. «Ноль» на осях координат означает начало тренировочных занятий и соответствует уровню «новичок». Данный график построен таким образом, что первый месяц здесь соответствует сентябрю, а 21-ый, соответственно, маю. Величины условных единиц 2; 7,5; 10; 13,75; 15 соответствуют уровням спортивной подготовки «норматив I»; I-ый взрослый разряд (с гирями 24 кг); разряд КМС (с гирями 24 кг); «норматив II»; разряд КМС (с гирями 32 кг) соответственно. Жирными точками на графике обозначено участие в соревнованиях различного ранга.

Распишем (кратко) по этапам подготовки гиревика основную тренировочную нагрузку и цели каждого этапа:

I ЭТАП: ОФП; закладывание технических основ классических упражнений гиревого спорта; малые и средние нагрузки в толчке и рывке с гирями 16 кг. Цель этапа: выполнение «норматива I» в условиях местных соревнований — первенство школы, села, города, района. («Норматив I» придуман нами с целью проверки уровня специальной физической подготовки начинающих гиревиков. Он представляет собой следующие нормативные требования: весовым категориям до 55 кг, до 60 кг, до 65 кг, до 70 кг, до 75 кг, до 80 кг, свыше 80 кг соответствуют суммы, набранные в двоеборье (толчок двух гирь + рывок гири (по слабейшей руке) с гирями 16 кг и с учётом лимита времени на каждое упражнение в 10 минут), 125 очков, 150 оч., 170 оч., 200 оч., 220 оч., 240 оч., 260 оч. соответственно).

II ЭТАП: ОФП; СФП с периодическим подключением толчка пудовых гирь по длинному циклу; иногда практиковать толчок и рывок гирь по 24 кг — на технику исполнения; часто использовать в тренировках продолжительные стояния с гирями по 24 кг на груди и вверху, на выпрямленных руках. Цель этапа: интенсификация общей и специальной физической подготовки; доведение стояния с гирями по 24 кг на груди до 11 минут (в одном подходе); подготовка к участию в местных соревнованиях по классическому двоеборью (с гирями 16 кг) и выступление на них.

III ЭТАП: ОФП; преимущественная работа с гирями по 24 кг (на количество подъёмов). Цель этапа: выполнение в условиях соревнований нормативов I-го взрослого разряда в двоеборье с гирями 24 кг.

IV ЭТАП: СФП; преимущественная работа с гирями по 24 кг (по временным отрезкам). Цель этапа: выполнение в условиях соревнований нормативов разряда КМС в двоеборье с гирями 24 кг.

V ЭТАП: ОФП; повышение уровня общей выносливости — тренировка в продолжительном беге, плавании и т.п. Цель этапа: повышение уровня общей выносливости; активный отдых; поддержание спортивной формы на уровне, превышающем I-ый взрослый разряд в двоеборье (с гирями 24 кг).

VI ЭТАП: активный отдых. Цель этапа: полноценное физическое и психологическое восстановление от тренировочных нагрузок.

VII ЭТАП: ОФП; СФП; повышение уровня общей выносливости. Цель этапа: повышение уровня общей выносливости; подведение уровня физических кондиций к нормативам I-го взрослого разряда в двоеборье (с гирями 24 кг).

VIII ЭТАП: ОФП; СФП; преимущественная работа с гирями по 24 кг (на количество подъёмов). Цель этапа: достижение уровня специальной выносливости, соответствующего IV-му этапу; выступление на местных соревнованиях с целью превысить нормативы разряда КМС с гирями 24 кг в двоеборье.

IX ЭТАП: СФП с периодическим подключением толчка 24-килограммовых гирь по длинному циклу; часто использовать в тренировках продолжительные стояния с гирями по 32 кг на груди и вверху, на выпрямленных руках. Цель этапа: выступление на местных соревнованиях с целью существенно превысить нормативы разряда КМС с гирями 24 кг в двоеборье и с целью отобраться в сборную команду учебного заведения или региона для выступления на региональных или российских соревнованиях по гиревому спорту; доведение стояния с гирями по 32 кг на груди до 11 минут (в одном подходе).

X ЭТАП: СФП; преимущественная работа с гирями по 24 кг (по временным отрезкам) с периодическим подключением упражнений с гирями по 28 кг и 32 кг (на количество подъёмов). Цель этапа: успешное выступление на российских, региональных или ведомственных соревнованиях (в двоеборье с гирями 24 кг).

XI ЭТАП: СФП; преимущественная работа с гирями по 24 кг и 28 кг (по временным отрезкам) с периодическим подключением упражнений с гирями по 32 кг (на количество подъёмов). Цель этапа: выполнение «норматива II» в условиях местных соревнований — первенство школы, ДЮСШ, села, города, района. («Норматив II» придуман нами с целью проверки уровня специальной физической подготовки квалифицированных гиревиков. Он представляет собой следующие нормативные требования: весовым категориям до 55 кг, до 60 кг, до 65 кг, до 70 кг, до 75 кг, до 80 кг, свыше 80 кг соответствуют суммы, набранные в двоеборье (толчок двух гирь + рывок гири (по слабейшей руке) с гирями 24 кг и с учётом лимита времени на каждое упражнение в 10 минут), 110 очков, 135 оч., 160 оч., 185 оч., 210 оч., 225 оч., 235 оч. соответственно).

XII ЭТАП: СФП; преимущественная работа с гирями по 28 кг и 32 кг (по временным отрезкам). Цель этапа: выполнение в условиях соревнований нормативов разряда КМС в двоеборье с гирями 32 кг.

Примерное распределение тренировочных нагрузок по объёму и интенсивности в данной методике выглядит следующим образом (табл. 2–3):

Мы считаем, что при таком построении тренировочного процесса возможен существенный прирост уровня развития физических качеств спортсменов, а, следова-

Таблица 2. Распределение тренировочных нагрузок по объему и интенсивности

Месяцы	Примерный объем нагрузок	Примерная интенсивность нагрузок
IX	Средний	Средняя
X	Средний	Средняя
XI	Большой	Средняя
XII	Большой	Средний
I	Большой	Средний
II	Большой	Высокая
III	Большой	Высокая
IV	Средний	Средняя
V	Средний	Средняя
VI	Средний	Средняя
VII	Средний	Средняя
VIII	Средний	Малый

Таблица 3. Распределение соревнований, тренировочных занятий и дней отдыха

Показатели	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Количество соревнований	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
Количество дней соревнований	3	0	0	2	0	0	3	0	5	0	0	0
Количество тренировочных занятий	20	20	20	20	15	20	20	20	20	20	20	20

тельно, повышение результативности соревновательной деятельности.

Разработанное планирование тренировочного процесса внедрено в учебно-тренировочный процесс студентов-гиревиков. Эксперимент по изучению влияния силовой подготовки на результативность СД продолжается до мая 2015 г.

На данном этапе эксперимента мы можем констатировать:

— исследование показателей физической подготовленности студентов-гиревиков и свидетельствует о среднем уровне у мальчиков и низком уровне у девочек,

что говорит о наличии существенного резерва в повышении качества организации тренировочного процесса;

— нами теоретически обосновано планирование тренировочного процесса студентов-гиревиков с определением динамики развития спортивной формы и подготовленности спортсменов;

— исходя из полученных результатов тестирования разработаны специальные комплексы упражнений, которые будут использоваться в тренировочном процессе и способствовать повышению уровня физической подготовленности студентов-гиревиков и результативности их соревновательной деятельности.

Литература:

1. Борисевич, С. А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации [Текст]: Автореф. дис...канд. пед. наук/С. А. Борисевич. — Омск: СибГАФК, 2003. — 22 с.
2. Ведерникова, Л. В. Роль программы развития системы педагогического образования вуза в повышении качества подготовки современного педагога [Текст]/Л. В. Ведерникова, А. Г. Поливаев // Современные подходы к повышению качества образования: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, отв. ред. Л. В. Ведерникова. — Ишим, 2013. — с. 6–14.
3. Воротынцев, А. И. Гиревой спорт: методика обучения технике классических упражнений [Текст]/А. И. Воротынцев. — Липецк: МФГС, 2003. — 26 с.
4. Гиревой спорт: Метод. рекомендации по организации и проведению учебно-тренировочных занятий и соревнований в вузе [Текст]/Сост.: В. С. Попроцкий. — Могилёв: Изд-во ММИ, 1998. — 28 с.
5. Пальцев, В. М. Совершенствование подготовки гиревиков на этапе начальной спортивной специализации [Текст]: Автореф. дис... канд. пед. наук/В. М. Пальцев. — Омск: Изд-во ОГИФК, 1994. — 19 с.
6. Пилипко, В. Ф. Факторы, определяющие достижение спортивного результата в гиревом спорте [Текст]/В. Ф. Пилипко // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. — Харьков: ХГАДИ (ХХПИ). — 2003. — №2. — с. 16–23.

7. Поливаев, А.Г. Качество подготовки физкультурных кадров для общеобразовательной школы в педагогическом вузе: проблемы и перспективы [Текст]/А.Г. Поливаев, А.В. Черемисов // Омский научный вестник. — 2014. — №4. — с. 167–170.
8. Поливаев, А.Г. Состояние и перспективы совершенствования качества подготовки физкультурных кадров в педагогическом вузе [Текст]/А.Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2014. — №9. — с. 125–129.
9. Поливаев, А.Г. Экспериментальное обоснование модели спортивно-ориентированного физического воспитания в общеобразовательной школе [Текст]/А.Г. Поливаев // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. — 2012. — №5–3 (5). — с. 47–49.
10. Хомяков, Г.К. Комплексное развитие силовых качеств как средство достижения пика спортивной формы в гиревом спорте [Текст]/Г.К. Хомяков // Вестник Иркутского государственного технического университета. — 2013. — №5 (76). — с. 299–309.

Физкультурно-оздоровительные технологии на занятиях по физическому воспитанию

Бабичева Ирина Вячеславовна, кандидат педагогических наук, доцент
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

Статья посвящена обоснованию эффективности использования физкультурно-оздоровительной технологии в образовательном процессе по физическому воспитанию.

Ключевые слова: оздоровительная физическая культура, двигательная активность, уровень подготовленности, технология.

На сегодняшний день исследования многих авторов свидетельствуют о закономерной тенденции к снижению состояния здоровья девушек. Такое положение обусловлено ухудшением экологической обстановки, неправильным образом жизни, низким уровнем санитарно-гигиенической культуры, а также недостаточной двигательной активностью. Невысокий уровень здоровья и неудовлетворительная двигательная активность — явление повсеместное и потому привлекает внимание и усилия специалистов физической культуры, педагогов, медицины и психологов, стремящихся решить проблему дефицита двигательной активности молодежи и найти надежные методы формирования здорового образа жизни [2, 3].

Для изучения проблемы было проведено педагогическое исследование, организованное на базе Ташкентского Университета Информационных Технологий со студентами I и II курса. В исследуемую группу вошли 40 студенток, занимающихся в основной группе. Целью исследования было определение показателей физического развития, двигательной подготовленности, функционального и физического состояния студенток. Анализ исследуемых показателей позволил выявить исходный уровень подготовленности студенток, получить первичный материал для организации дальнейшего исследования, а особенности их взаимозависимостей дадут основание для построения дальнейшего исследования.

Сопоставив показатели физического развития испытуемых девушек с показателями студенток того же возраста, приведенных в литературных источниках, выявили,

что средние величины показателей становой динамометрии, ЧСС оцениваются как средние [1]. Показатели кистевой динамометрии у студенток ТУИТ составляют: правой кисти $17,6 \pm 4,1$ кг и левой кисти $15,7 \pm 4,2$ кг и соответствует оценке ниже средней, что позволяет рекомендовать уделить значительное внимание упражнениям, направленным на развитие силовых качеств студенток.

По показателям длины тела, массы тела, окружности грудной клетки физическое развитие студенток оценивается как «среднее». Показатель экскурсии грудной клетки составил $5,7 \pm 1,8$ см и является неудовлетворительным результатом (менее 7 см) у 85% испытуемых, 15% оцениваются как «удовлетворительно», результатов на оценку «хорошо» не отмечено. Притом, что коэффициент вариации составил более 10%, и наблюдения можно считать не однородным. Показатель ЖЕЛ равен 2663 мл, и является низким результатом, так как должное ЖЕЛ равно 3170 мл. Индекс массы тела испытуемых ниже нормы ($19,4 \text{ кг/м}^2$), при том, что физиологическая норма ИМТ = $21\text{--}25 \text{ кг/м}^2$. Уровень физического состояния (УФС) — составил 0,346, что является характеристикой низкого уровня физического состояния.

Двигательную подготовленность определяли с помощью тестов, которые включены в программу для высших учебных заведений и характеризуют основные физические качества (сила, скорость, выносливость). Оценивая физическую подготовленность по результатам контрольных нормативов, предусмотренных типовой программой для вузов, следует отметить, что показатели силовой под-

готовки у студенток соответствуют оценке «удовлетворительно», в беге на 100 метров, прыжках в длину с места девушки показывают слабый результат и не сдают на зачет тестов «Барчиной» II ступени. Показатели бега 500м, 1000 оцениваются ниже оценки «удовлетворительно».

Выявление недостаточного уровня подготовленности студенток явилось подтверждением того, что образовательный процесс по физическому воспитанию не обеспечивает должный уровень двигательной активности, и требует соответствующей коррекции. Для решения этой проблемы было бы вполне оправданным применение традиционных и не традиционных форм и средств физической культуры, реализуемых на основе инновационных образовательных и физкультурно-оздоровительных технологий.

Физкультурно-оздоровительная технология — это способ осуществления разнообразной физкультурно-оздоровительной деятельности, направленной на сохранение и укрепление здоровья с учетом возраста, профессиональной деятельности, достижение и поддержание физического благополучия, предупреждение заболеваний и общее оздоровление, повышение сопротивляемости организма вредным воздействиям внешней среды. Физкультурно-оздоровительная технология включает в себя постановку цели и задач оздоровления, и собственно реализацию физкультурно-оздоровительной деятельности в той или иной форме. Технология включает в себя не только реализацию оздоровительной программы, но и определение уровня здоровья, тестирование физической подготовленности [4].

В целях совершенствования организации и построения образовательного процесса, а также определения средств и методов компенсации двигательной активности студенток, с учетом их интересов и потребностей, была разработана физкультурно-оздоровительная технология на основе средств оздоровительной аэробики, системы Пилатес, восточных танцев, стретчинга, йоги, статических упражнений подобранных в соответствии с физической и технической подготовленностью занимающихся (таблица).

Для обоснования эффективности использования физкультурно-оздоровительной технологии в образовательном процессе был проведен педагогический эксперимент. Испытуемые студентки I и II курсов разделяются на экспериментальную и контрольную группы по 20 человек, и согласно полученным результатам делается вывод о том, что контрольная и экспериментальная группы по показателям физического развития, двигательной подготовленности, функционального и физического состояния являются однородными, между ними не выявлена достоверность различий ($P > 0,05$), что подтверждается данными критерия Стьюдента.

В контрольной группе студентки занимались по типовой программе, в экспериментальной группе по разработанной нами технологии. Учебный процесс планировался в соответствии с программой по физическому воспитанию для вузов на 72 часа за курс обучения, по 2 часа в неделю.

Проведенное после эксперимента тестирование выявило изменения в обеих группах. Цифровые показатели экспериментальной группы были несколько выше, чем контрольной. Анализ полученных результатов показал, что за время эксперимента не произошло достоверных изменений средних значений показателей длины тела студенток обеих групп ($P > 0,05$). Исходные значения массы тела обследуемых были ниже нормативных показателей. В процессе эксперимента произошло достоверное увеличение массы тела ($P > 0,05$). Это обусловлено высокой плотностью занятий, динамичностью и специальным подбором упражнений. Уровень всесторонней подготовленности студенток экспериментальной группы, достигнутый в результате опытно-экспериментальной работы, существенно выше, чем у студенток контрольной группы. В результате занятий у участниц экспериментальной группы из 25 контрольных тестов улучшились данные в 14 при $P < 0,01 - 0,05$, а в контрольной — ни в одном показателе.

Результаты опытно-экспериментальной работы показали, что разработанная нами оздоровительная технология способствовала коррекции внешнего дыхания. Улучшились показатели жизненной емкости легких ($P < 0,01$), окружности грудной клетки в различных фазах ($P < 0,05$), данные физического развития ($P < 0,05$), функционального обследования ($P < 0,05$) (пульс в покое) и уровня физического состояния ($P < 0,05$).

В процессе исследования нами выявлено благоприятное воздействие экспериментальной технологии на развитие физических качеств. Наиболее значимые сдвиги в силовых показателях произошли в ЭГ. Это объясняется включением в учебный процесс студенток упражнений статодинамического характера, которые способствуют гипертрофии сократительных элементов мышц, разрастанию капиллярной сети, созданию анаболического фона в организме. Улучшились результаты в поднимании туловища на 3,8%, в сгибании и разгибании рук в упоре на гимнастической скамейке — на 8,3%, в подтягивании на низкой перекладине — на 9,1%. Существенные изменения произошли в показателях на выносливость: в беге на 500м результат улучшился на 10,4%, в беге на 1000м — на 6%. У студенток контрольной группы достоверных различий по вышеуказанным показателям не обнаружено ($P > 0,05$).

В итоге проведенного исследования 76% студенток экспериментальной группы улучшили свои показатели и отметили, что занятия стимулировали бодрое самочувствие, улучшили настроение, укрепили благоприятный эмоциональный настрой, что, в свою очередь, способствовало активизации их познавательной деятельности. В целом полученные результаты свидетельствуют, что разработанная нами физкультурно-оздоровительная технология позволяет улучшить физическое развитие, двигательную и функциональную подготовленность студенток. Все это дает основание рекомендовать ее к использованию на кафедрах физического воспитания вузов.

Таблица 1. Структура физкультурно-оздоровительной технологии в образовательном процессе по физическому воспитанию студентов



Литература:

1. Лысова, И. А., Блинова А. В. Показатели общей физической подготовленности студентов по результатам фестивалей вузов физической культуры // Теория и практика физической культуры. — 2007. — №2. — с. 75–76.
2. Лисицкая, Т. С. Принципы оздоровительной тренировки // Теория и практика физической культуры. — 2002. — №8. — с. 6–14.
3. Кошбахтиев, И. А. Основы оздоровительной физкультуры молодежи // Учебное пособие. — Ташкент, 1987. — с. 48.
4. Селуянов, В. Н. Технология оздоровительной физической культуры. — М.: Спорт Академ Пресс, 2001. — 172 с.

Особенности сформированности личностных особенностей студентов, занимающихся различными спортивными играми

Вдовина Оксана Сергеевна, студент
Тюменский государственный университет, филиал в г. Ишиме

В статье рассматриваются отличительные особенности свойств и черт личности студентов-спортсменов, занимающихся различными игровыми видами спорта. Материалы статьи могут быть использованы тренерами по игровым видам спорта для эффективной организации спортивного отбора занимающихся в секции по видам спорта.

Ключевые слова: спортивные игры, личностные особенности, спортивный отбор, свойства нервной системы (подвижность-инертность, сила-слабость, уравновешенность-неуравновешенность).

Главной целью физического воспитания на современном этапе развития общества является воспитание гармонично развитой личности, компонентом которого выступает физическое воспитание [5; 12].

Мировой и отечественный опыт показывает, что средства физической культуры и спорта обладают способностью решать проблемы: воспитания и образования детей, подростков и молодежи, повышения уровня здоровья, формировать здоровый моральный и психологический климат. Признано, что занятия физической культурой и спортом являются средством поддержания и укрепления здоровья, профилактики различных болезней и вредных привычек.

Основным средством достижения данной цели является овладение личностью основами физической культуры, под которой понимается единство знаний, потребностей и мотивов, физического развития, всестороннее развитие двигательных способностей, оптимальный уровень здоровья, умение осуществлять спортивную, физкультурно-оздоровительную и двигательную деятельность.

Всестороннее развитие физических способностей у человека, профессиональная и прикладная физическая подготовка становятся самыми необходимыми условиями эффективной трудовой деятельности. Сегодня нужно совершенствовать традиционные методы и внедрять новые формы и методы проведения физкультурно-оздоровительной и физкультурно-спортивной работы.

Спортивные игры и физическая культура в целом — средства формирования личностных особенностей занимающихся [2; 4; 5; 12]. Они помогают сосредоточиться на достижение поставленных целей, формируют потребность в здоровом образе жизни, повышают работоспособность.

Таким образом, нами выявлено противоречие между потребностями современной практики спорта в экспериментально обоснованном комплексе личностных особенностей занимающихся в различных игровых видах спорта и недостаточной их теоретической проработкой.

Данное противоречие определило проблему исследования, которая заключается в поиске экспериментально обоснованного комплекса личностных особенностей сту-

дентов, занимающихся спортивными играми, характеризующих специфику вида спорта.

Объект исследования: процесс занятий спортивными играми студентов-спортсменов.

Предмет исследования: формирования личностных особенностей студентов, занимающихся спортивными играми.

Цель исследования: выявить особенности сформированности личностных особенностей студентов, занимающихся различными игровыми видами спорта.

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что специфика спортивных игр оказывает непосредственное влияние на формирование личностных особенностей занимающихся, а, следовательно, определяет комплекс типичных личностных особенностей занимающихся в зависимости от вида спорта.

Теоретическая значимость исследования: результаты проведенного исследования позволят дополнить теорию спортивного отбора об особенностях сформированности личностных особенностей занимающихся различными игровыми видами спорта.

Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты по формированию личностных особенностей занимающихся могут быть использованы в работе преподавателей физической культуры и тренеров по игровым видам спорта для организации процесса спортивной подготовки и спортивного отбора.

В работе применялись следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, педагогическое наблюдение, анкетирование (опросник Стреляу, 16-факторный опросник Кеттелла), математико-статистические методы обработки результатов.

Организация исследования: исследование проводилось с апреля по октябрь 2014 г. на базе студенческих спортивных секций по волейболу, баскетболу и мини-футболу филиала ТюмГУ в г. Ишиме. В эксперименте приняло участие 63 студента.

Спортивные игры — отличное средство для формирования личностных особенностей. Ролью спортивной деятельности является формирование характера, то есть образуются своеобразные основы действий, в которых

проявляется характер человека, его воля и индивидуальные особенности [2; 5; 12].

Личностные особенности определяют уровень способности к адаптации на соревнованиях в разных видах спорта. Всё зависит от особенностей соревновательной деятельности, от содержания спортивной специализации. В игровых видах спорта, в которых предполагается состязание команд, в адаптации огромную роль имеют свойства темперамента — подвижность нервных процессов и сила возбуждения, помогающие адаптироваться к динамичным условиям и быстро меняющимся условиям игры. Следует подчеркнуть, что личностные особенности обладают определенной целостностью, которая обеспечивает интегрирующую функцию мотивов, воли и эмоций. Мотивы и эмоции побуждают спортсмена к проявлению определенных черт характера, а воля осуществляет реализацию деятельности с помощью определенных черт характера.

Спортивные игры влияют на формирование личностных особенностей занимающихся. Главными особенностями являются [2; 4]:

1) соревновательный характер спортивной борьбы, направленной на завоевание рекорда или победы над противником;

2) максимальное напряжение всех физических и психических сил спортсмена во время этой борьбы, без чего нельзя добиться хорошего результата;

3) систематическая длительная, упорная спортивная тренировка, вносящая серьёзные коррективы в режим жизни и бытовые условия;

4) специфические психические функции и качества личности, связанные непосредственно с выполнением спортивных действий;

5) мотивы, побуждающие человека заниматься спортом и добиваться высоких результатов в спортивной борьбе;

6) социально-психологический характер отношений спортсменов с другими людьми в процессе спортивных игр.

В процессе спортивных игр серьезно изменяются ощущения, восприятия, внимание, мышление, воображение, память, речь. Поэтому спортивная деятельность предъявляет высокие требования к их развитости, для улучшения перечисленных личностных особенностей.

Отличительной особенностью спортивных игр является то, что спорт — это деятельность, которая всегда требует преодоления тех или иных трудностей. Поэтому формирование личностных особенностей составляет основную часть его общей подготовки.

Основных требований к личностным особенностям в практической подготовке — это специальные показатели, которые определяют психологическую готовность к соревновательной деятельности — самоконтроль и психическая устойчивость. А так же в структуре личностных особенностей выделяются общие показатели. Среди них — эмоциональная устойчивость, смелость, психологическая гибкость, общительность и др.

Многими авторами спортивные игры рассматриваются как одно из важных средств формирования личности, сочетающую в себе духовное богатство и физическое совершенство.

Спортивные игры сформировались на основе игровой деятельности, присущей человеку. Игра занимает большое место в жизни человека. В детском возрасте игра — основной вид деятельности, средство подготовки к жизни, к труду, эффективное средство физического воспитания. Игры, связанные со спортом, выделялись в отдельную группу — спортивные игры или игровые виды спорта.

Особенностями спортивных игр определяются специфической соревновательной деятельности, которая отличается от других видов спорта.

Важная особенность спортивных игр состоит в большом количестве соревновательных действий — приемов игры. Необходимо выполнять все эти приемы многократно в процессе соревновательной деятельности для достижения спортивного результата — отсюда требование надежности, стабильности навыков и т. д. [12].

Очевидно, что специфика тренировочной и соревновательной деятельности различных игровых видов спорта оказывает неодинаковое влияние на формирование одних и тех же личностных особенностей. Известно, что спортсмены игровых видов спорта в большинстве отличаются выраженностью силы, подвижности и уравновешенности нервных процессов, однако особенности выраженности этих свойств в зависимости от вида игровой деятельности не выявлены. Знание данных различий позволит более эффективно проводить отбор занимающихся в тот или иной вид спорта, организовывать процесс спортивной подготовки.

Проводимые исследования по изучению личностных особенностей студентов факультета физической культуры (ФФК) позволили выявить типичный психологический профиль студентов [3; 6–11], отличающий его от профилей других категорий (рис. 1).

Затем нами были выделены группы студентов, занимающихся в различных секциях по игровым видам спорта, и определены личностные особенности студентов в зависимости от выбранного вида спортивной специализации (рис. 2).

Анализ результатов свидетельствует о том, что в целом профили игроков совпадают. Однако, наблюдаются отличия баскетболистов от других видов в показателях по личностным факторам H , Q_2 . Таким образом, можно отметить, что баскетболисты отличаются социальной смелостью, готовностью иметь дело с незнакомыми обстоятельствами, а также независимостью от группы, не желанием следовать за общественным мнением и не ориентируются на социальное одобрение.

Данные факты позволяют утверждать, что при организации отбора необходимо при прочих равных условиях (уровня мотивации, желании заниматься другими видами спорта) отдавать предпочтение данным личностным особенностям.



Рис. 1. Усредненный личностный профиль студентов ФФК, занимающихся различными игровыми видами спорта (по опроснику Кэттелла)

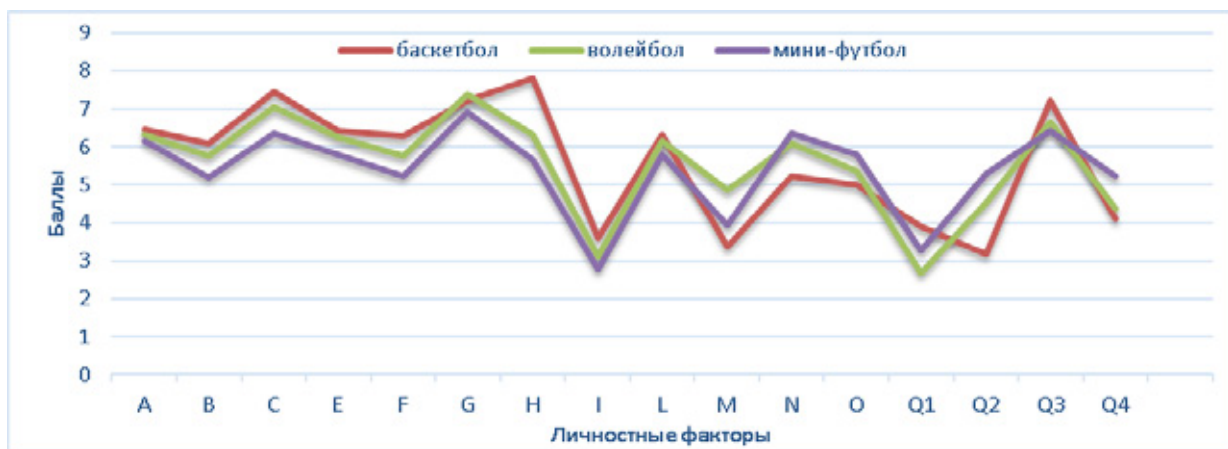


Рис. 2

Проведенное нами исследование позволяет сформулировать следующие выводы:

7. Анализ специальной литературы свидетельствует, что особенности формирования личностных особенностей в разных современных источниках рассмотрена достаточно подробно и данной теме уделяется очень большой интерес [3; 6–7; 9–10]. Однако, не в полной мере изучены вопросы влияния различных спортивных игр на формирование личностных особенностей.

8. Для выявления исходных показателей влияния спортивных игр на формирования личностных особенностей занимающихся проводилось педагогическое наблюдение и анкетирование. Данные 16-факторного

опросника Кэттелла позволили выявить отличительные особенности спортсменов-игровиков. Так, группа баскетболистов отличается от группы волейболистов и футболистов социальной смелостью, готовностью иметь дело с незнакомыми обстоятельствами, а также независимостью от группы, нежеланием следовать за общественным мнением и отсутствием ориентации на социальное одобрение.

1. Результаты проведенного эксперимента могут быть использованы при организации отбора необходимо при прочих равных условиях (уровня мотивации, желании заниматься другими видами спорта) отдавать предпочтение данным личностным особенностям.

Литература:

1. Ведерникова, Л.В. Роль программы развития системы педагогического образования вуза в повышении качества подготовки современного педагога [Текст]/Л.В. Ведерникова, А.Г. Поливаев // В сборнике: Современные подходы к повышению качества образования: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. редколлегия: ответственный редактор Л.В. Ведерникова, редактор-составитель Л.А. Павлова, Е.В. Слизкова. — Ишим. — 2013. — с. 6–14.
2. Ильин, Е.П. Психология физического воспитания [Текст]/Е.П. Ильин. — М.: Просвещение, 2007. — 246 с.
3. Иргашева, И.А. Влияние мотивации студентов на эффективность занятий физической культурой и механизмы ее формирования в молодежной среде [Текст]/И.А. Иргашева // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. — 2014. — №38. — с. 149–154.

4. Лукина, Т. В. Физическая культура, как средство влияния на формирование личности [Текст]/Т. В. Лукина. — М.: Мир, 1992. — 142 с.
5. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры: Введение в предмет [Текст]: учеб. для высш. спец. физкульт. учеб. заведений/Л. П. Матвеев. — Изд. 4-е, стер. — СПб.: Лань: Омега — Л, 2004. — с. 142–177.
6. Поливаев, А. Г. Влияние индивидуально-психологических особенностей личности студентов факультетов физической культуры на эффективность их профессиональной подготовки [Текст]/А. Г. Поливаев, А. А. Гераськин, И. Н. Григорович // Омский научный вестник. — 2010. — №6–92. — с. 179–182.
7. Поливаев, А. Г. Индивидуально-ориентированный подход в формировании профессионально-педагогических умений и компетенций студентов факультета физической культуры [Текст]/А. Г. Поливаев, А. Н. Родионов // В сборнике: XXIII ЕРШОВСКИЕ ЧТЕНИЯ Межвузовский сборник научных статей; отв. ред. Л. В. Ведерникова. — Ишим. — 2013. — с. 46–47.
8. Поливаев, А. Г. Качество подготовки физкультурных кадров для общеобразовательной школы в педагогическом вузе: проблемы и перспективы [Текст]/А. Г. Поливаев, А. В. Черемисов // Омский научный вестник. — 2014. — №4. — с. 167–170.
9. Поливаев, А. Г. Особенности формирования профессионально-педагогических умений студентов на основе учета индивидуально-психологических особенностей личности [Текст]/А. Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2012. — №2. — с. 94–96.
10. Поливаев, А. Г. Профессиональная подготовка будущих учителей физической культуры с учетом индивидуально-психологических особенностей [Текст]/А. Г. Поливаев, И. Н. Григорович, А. А. Гераськин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. — 2011. — №2. — с. 18–22.
11. Поливаев, А. Г. Состояние и перспективы совершенствования качества подготовки физкультурных кадров в педагогическом вузе [Текст]/А. Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2014. — №9. — с. 125–129.
12. Спортивные игры: техника, тактика обучения [Текст]: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений/Ю. Д. Железняк, Ю. М. Портнов, В. П. Савин, А. В. Лексаков; Под ред. Ю. Д. Железняк, Ю. М. Портнова. — М.: Издательский центр «Академия», 2001. — 520 с.

Комплексная оценка спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом

Ержанов Руслан Амангельдыевич, студент
Тюменский государственный университет, филиал в г. Ишиме

В статье рассматривается проблема разработки и теоретического обоснования комплексной оценки спортивной деятельности студентов-мини-футболистов. Автором разработана система комплексной оценки, основанная на весовых коэффициентах и рейтинговых баллах различных показателей деятельности игрока (тренировочной, соревновательной, психической деятельности)

Ключевые слова: комплексная оценка, рейтинг, спортивная подготовленность, тест, комплексная оценка игрока (КОИ)

В настоящее время тренировочный процесс, направленный на достижение лучшего результата спортсменом, не существует без планирования и контроля, хорошего медицинского обеспечения и материальной базы, профессионально подготовленных тренеров и хорошего отбора в виды спорта. Также важным компонентом системы подготовки в спорте является наличие высококвалифицированных кадров, к которым современная практика предъявляет новые требования [5;7]. Но для более точной информации о спортсмене, о его подготовленности к соревнованиям используют комплексную оценку спортивной подготовленности [1;2;8;9]. На основе комплексной оценки можно грамотно оценить эффективность тренировки, узнать сильные и слабые стороны подготовленности занимающихся, внести коррективы в систему тренировки, оценить эффективность выбранной направленности тренировочного процесса, того или иного принятого решения тренера [9].

Эффективность процесса подготовки спортсмена в современных условиях во многом обусловлена использованием методов и приёмов комплексной оценки как средство управления, позволяющего реализовать обратные связи между тренером и спортсменом, и на этой основе улучшать уровень задач при подготовке спортсменов. Важным критерием

оценки подготовленности футболистов является результативность технико-тактических действий. Для управления тренировочным процессом тренеру необходимо иметь данные, характеризующие степень реализации функциональных и технико-тактических возможностей игроков, поскольку счет матча не всегда отражает истинный уровень индивидуальной и командной подготовленности [2;8;9;10].

Это выявило проблему нашего исследования, которая заключается в выявлении и разработке комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом.

Объект исследования: учебно-тренировочный процесс студентов, занимающихся мини-футболом.

Предмет исследования: методика комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом

Цель исследования: разработка и теоретическое обоснование методики комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом

Задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать теоретические аспекты и подходы к комплексной оценке спортивной подготовленности в игровых видах спорта.

2. Определить эффективность существующих подходов к комплексной оценке спортивной подготовленности игроков.

3. Разработать и теоретически обосновать методику комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом, на основе анализа их тренировочной и соревновательной деятельности

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что методика комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом повысит результативность соревновательной деятельности.

Теоретическая и практическая значимость исследования — может заключаться в теоретическом и практическом использовании результатов исследования тренеров по мини-футболу.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы; педагогическое наблюдение; контрольные испытания; констатирующий этап педагогического эксперимента; математико-статистические методы обработки данных.

База исследования: исследование проводилось на базе студенческой мини-футбольной команды ИГПИ им. П. П. Ершова в составе 12 игроков.

Спортивная подготовленность — это комплексный результат физической (степени развития физических качеств), технической (уровня совершенствования двигательных навыков), тактической (степени развития тактического мышления), психической (уровня совершенствования моральных и волевых качеств) подготовок.

Оценка состояния подготовленности спортсмена проводится в ходе тестирования или в процессе соревнований [9;10].

Тест — неспецифическое упражнение, выполнение которого тесно связано с основным (соревновательным) упражнением или двигательным качеством. Процедура выполнения теста называется тестированием, результатом которого является численное значение, полученное в ходе измерений. Правильное определение цели тестирования содействует правильному подбору тестов. Как правило, для оценки подготовленности спортсмена используется несколько тестов.

Комплексная оценка подготовленности спортсмена предусматривает оценку:

- специальной физической подготовленности;
- технико-тактической подготовленности;
- психологического состояния и поведения на соревнованиях.

Оценка специальной физической подготовленности складывается из отдельных оценок уровня основных физических качеств: выносливости, силы, быстроты, ловкости и гибкости. При этом основное внимание уделяется ведущим для данной спортивной дисциплины физическим качествам.

Оценка технической подготовленности заключается в оценке количественной и качественной сторон техники действий спортсмена при выполнении соревновательных и тренировочных упражнений. Контроль техники осуществляется визуально и инструментально. Критериями технического мастерства спортсмена являются объем техники (число действий), разносторонность техники (степень разнообразия двигательных действий) и эффективность (спортивный результат). Так, например, в плавании, гребле, лыжном и конькобежном спорте эффективность техники может оцениваться по расстоянию, преодолеваемому за гребок (шаг). В спортивных играх техническую подготовленность можно оценивать по количеству точных нападающих или защитных действий, приемов из определенного числа попыток. Например, подача мяча (волана) в определенную зону игровой площадки из 5 или 10 попыток; количество реализованных бросков в кольцо с линии штрафного броска из 5 попыток; количество точных передач в волейболе из определенного заранее числа попыток и многое другое; количество эффективно принятых (отраженных) нападающих ударов и т. п. На определенном этапе совершенствования техники движений необходимо контролировать ее освоенность. Стабильность результатов и значений основных биомеханических характеристик упражнения будет свидетельствовать об их освоенности [9].

Оценка тактической подготовленности — это оценка целесообразности действий спортсмена, направленных на достижение успехов в соревнованиях. Она предусматривает контроль за тактическим мышлением, тактическими действиями.

Оценка психологического состояния — это оценка психической готовности к соревнованиям (настойчивость, упорство, целеустремленность, решительность, самостоятельность, инициативность).

Исходя из всего выше сказанного, наиболее подходящей для комплексной оценки деятельности мини-футболиста может стать балльно-рейтинговая система, обладающая гибкостью и вариативностью [4;6]. К тому же, возможна организация ее электронного сопровождения, что упростит оперативный подсчет и ведение статистика действий игроков во время игры [3;6;10].

Нами экспериментально разрабатывается комплексная оценки деятельности спортсмена, включающая рассмотренные ранее 3 компонента — специальной физической и технико-тактическая подготовленность; психологического состояния и поведения на соревнованиях; показатели соревновательной деятельности. Далее показатели по всем компонентам связываются в единую формулу посредством весовых коэффициентов, характеризующих значимость того или иного фактора и его влияние на спортивный результат.

В ходе педагогических наблюдений определяются стабильность и эффективность применения игровых действий в нападении и защите (удары, потери мяча, успешные обводки, удары в створ, кол-во голов, отборы и т.п.), которые затем переводятся в условные баллы и единый рейтинговый балл (таблица):

Таблица 1. Оценка эффективности соревновательных ТТД мини-футболистов

№ п/п	Ф. И. игрока	Удары		Удары в створ ворот		% точных передач		Эффективные обводки		Голевые передачи		Отборы		Потери		Рейтинг
		Всего	Балл	Всего	Балл	Всего	Балл	Всего	Балл	Всего	Балл	Всего	Балл	Всего	Балл	
1	...															

Для выявления физической и технической подготовленности проводятся контрольные испытания (тесты), результаты которых также переводятся в условные баллы и образуют свой единый показатель эффективности тренировочной деятельности В эти тесты входили следующие нормативы: бег 6 метров, бег 20 метров, челнок 2 по 40 сек., 4-кратная обводка 4 стоек на расстоянии 3 м (4x9 м).

Для оценки психологического состояния мы предлагаем использовать анкетирование с помощью опросника Стреляу, выявляющего свойства нервной системы (подвижность-инертность, сила-слабость, уравновешенность-неуравновешенность), сочетания которых дают определенный балл в комплексную оценку деятельности мини-футболиста. В данном случае больший балл будет иметь сочетание сильной и подвижной нервной системы, которая наиболее характерна для игровой деятельности в мини-футболе.

Таким образом, мы можем предложить комплексную оценку деятельности игрока (КОИ), которую можно выразить следующей формулой:

$$КОИ = \left(\frac{(0,8 \cdot Уд + 1,2 \cdot УдвСт + 0,6 \cdot ПрП + 0,9 \cdot ЭО + 1,4 \cdot ГП + 0,5 \cdot От - 1,4 \cdot Пот)}{ВрИ} + \frac{(1,2 \cdot 6м + 1,1 \cdot 20м + 1,4 \cdot 2по40 + 0,8 \cdot Сл)}{4} \right) \cdot Стр,$$

где: Уд — удары; УдвСт — удары в створ ворот; ПрП — процент точных передач; ЭО — эффективные обводки; ГП — голевые передачи; От — отборы; Пот — потери мяча; ВрИ — время игрока в игре; 6 м — бег 6 м; 20 м — бег 20 м; 2по40 — челночный бег 2 серии по 40 сек (площадка 42 м) с 1 минутой отдыха между сериями; СЛ — слалом с ведением и обводкой фишек 4x9 м; Стр — балл за результаты опросника Стреляу (сочетание свойств нервной системы).

Мы считаем, что данный подход позволит системно и объективно проводить комплексную оценку спортивной деятельности в мини-футболе, давать объективные данные о готовности того или иного мини-футболиста на различных этапах подготовки.

На данном этапе идет уточнение весовых коэффициентов, входящих в данную формулу, соответствие результатов и нормативов определенным рейтинговым баллам, а далее данная система комплексной оценки будет апробирована в тренировочно-соревновательной деятельности студентов-мини-футболистов.

По результатам исследования, мы можем сформулировать следующие предварительные выводы:

- на основе комплексной оценки можно грамотно оценивать эффективность тренировки, узнать сильные и слабые стороны подготовленности занимающихся, внести коррективы в систему тренировки, оценить эффективность соревновательной деятельности;

- в различных игровых видах спорта достаточно широко используются различные подходы к комплексной оценке деятельности спортсменов (баскетбол, футбол, волейбол), однако, в мини-футболе такая оценка не разработана и экспериментально не обоснована;

— нами разработана и теоретически обоснована комплексная оценка деятельности мини-футболистов, основанная на весовых коэффициентах и рейтинговых баллах за 3 вида деятельности игрока — показателей соревновательной деятельности, показателей тренировочной деятельности (физическая и технико-тактическая подготовка), индивидуально-психологических особенностей свойств нервной системы игрока.

Литература:

1. Головков, В.В. Факторы, обеспечивающие эффективность соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов в мини-футболе [Текст]: автореф. дис. канд. пед. наук/В.В. Головков. — СПб., 2002—24 с.
2. Лукин, Ю.К., Кашичин А.И., Герасименко А.П. Методика оценки эффективности технико-тактических действий футболистов в процессе соревнований [Текст]: Помехоустойчивость движений спортсмена/Ю.К. Лукин. — Волгоград, 1981. — с. 75—78.
3. Парняков, Д.М. О возможностях применения автоматизированных систем учета показателей физической подготовленности и физического развития учащихся старших классов на базе программ Microsoft Office [Текст]/Д.М. Парняков // Наука и современность. — 2013. — №26—1. — с. 144—148.
4. Поливаев, А.Г. Из опыта применения рейтингового контроля в физическом воспитании студентов в педагогическом вузе [Текст]/А.Г. Поливаев, И.Н. Григорович // Сибирский педагогический журнал. — 2006. — №2. — с. 118—123.
5. Поливаев, А.Г. Качество подготовки физкультурных кадров для общеобразовательной школы в педагогическом вузе: проблемы и перспективы [Текст]/А.Г. Поливаев, А.В. Черемисов // Омский научный вестник. — 2014. — №4. — с. 167—170.
6. Поливаев, А.Г. Применение электронного журнала успеваемости по физической культуре в рамках балльно-рейтинговой оценки [Текст]/А.Г. Поливаев // Современные проблемы физического воспитания студентов и студенческого спорта: сб. статей и тез. Междунар. науч.-практ. конф., ред.-сост. А.Г. Поливаев, Ишим. — 2013. — с. 76—84.
7. Поливаев, А.Г. Состояние и перспективы совершенствования качества подготовки физкультурных кадров в педагогическом вузе [Текст]/А.Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2014. — №9. — с. 125—129.
8. Шестаков, М.М. Футбол. Структура соревновательной деятельности и критерии ее эффективности в футболе [Текст]: Учеб.-метод. пособие/М.М. Шестаков. — Краснодар, 1993. — 28 с.
9. Современная система спортивной подготовки [текст]/под ред. В.Л. Сыча, Ф.Л. Суслова, Б.Н. Шустина. — М.: Физкультура и спорт, 1995. — 320 с.
10. Фисунов, А.В. Анализ различных систем оценки показателей соревновательной деятельности в игровых видах спорта [Текст]/А.В. Фисунов // Проблемы современной науки и образования. — 2014. — №3 (21). — с. 113—118.

Формирование мотивации у студентов к занятиям физической культурой с использованием средств мини-футбола

Иргашева Ирина Андреевна, студент
Тюменский государственный университет, филиал в г. Ишиме

В статье проводится обоснование эффективности реализации программы «Мини-футбол — в вузы» в рамках учебно-воспитательного процесса в вузе. Автором получена положительная динамика уровня сформированности мотивации на основе использования средств мини-футбола в учебном процессе и участия студентов в программе «Мини-футбол — в вузы».

Ключевые слова: спорт, мотив, мотивация, программа «мини-футбол — в вузы», физическая культура.

Е. П. Ильин утверждает, что мотив — это осознанная причина активности человека, направленной на достижение цели. Мотив — сложное психическое образование, которое начинает формироваться под влиянием возникающей у человека потребности [3]. А.В. Смирнов

под мотивом понимает конкретный или же отвлеченный объект, удовлетворяющий потребность [7].

Однако, в современной образовательной среде, особенно в сфере физической культуры и спорта (ФКиС) наблюдается снижение интересов и потребностей в заня-

тиях спортом [8]. У студентов недостаточно сформирована мотивация к занятиям ФКиС. Данный факт подтверждается многими исследованиями, в том числе и проводимых в ИГПИ им. П. П. Ершова [4–6]: пропуски занятий ФК, неудовлетворенность студентов организацией ФК в вузе, снижающийся уровень здоровья студентов, большая популярность в студенческой среде компьютерных игр, социальных сетей и т. п. [2].

Таким образом, налицо **проблема исследования** — какие условия, средства, методы формирования адекватной спортивной мотивации у студентов наиболее эффективны в современных условиях развития высшей школы.

Исследуемая тема, на наш взгляд, является актуальной, так как мотивационная сфера является основным компонентом в процессе организации учебной деятельности. Она отражает интерес к занятиям, активное осознанное отношение к осуществляемой деятельности, поэтому так важно с началом обучения формировать необходимые для рационализации учебной деятельности и повышения эффективности педагогических воздействий мотивы, отличающиеся высокой степенью интереса к занятиям физической культурой и убежденностью в целесообразности этих занятий.

Цель исследования: определить эффективные условия, средства и методы формирования спортивной мотивации у студентов путем реализации программы «Мини-футбол — в вузы».

Для достижения цели исследования можно выделить следующие **задачи исследования:**

1. Проанализировать содержание программы «Мини-футбол — в вузы» и ее возможности в формировании мотивации студентов в сфере ФКиС.
2. Изучить исходный уровень мотивации к занятиям ФКиС у студентов педагогического вуза.
3. Определить влияние реализуемой программы «Мини-футбол в вузы» на формирование мотивации у студентов к занятиям ФКиС.

В процессе деятельности нами была выдвинута **гипотеза исследования:** предполагается, что участие в мероприятиях программы «Мини-футбол — в вузы», реализованных в учебно-воспитательном процессе вуза, сформирует адекватную мотивацию у студентов к занятиям ФКиС; сформирует понимание ценностей здоровья, ФКиС; повысит уровень физической подготовленности и здоровья обучающихся.

Для решения поставленных задач и проверки выдвинутой гипотезы нами был использован комплекс методов исследования: анализ научно-методической литературы, тестирование, анкетирование, математико-статистическая обработка результатов.

Исследование проводилось на базе ИГПИ им. П. П. Ершова, в нем приняли участие 20 студентов 1–5 курсов различных факультетов вуза, участвовавших в мероприятиях по реализации программы «Мини-футбол — в вузы». Исследование проводилось с января по сентябрь 2014 г.

Для изучения уровня сформированности спортивной мотивации студентов педагогического вуза мы использовали опросник Г. Д. Бабушкина (2005), состоящий из 80 вопросов, касающихся отношения опрашиваемых к тем или иным проблемам спортивной подготовки, результативности тренировочного и соревновательного процессов. Анкета раздавалась каждому испытуемому, который письменно выбирал соответствующий ответ.

Результаты анкетирования позволили нам судить об исходном уровне сформированности мотивации студентов педагогического вуза. Анализ полученных результатов позволил сделать вывод о среднем уровне сформированности мотивации у занимающихся. Так, средние показатели по отдельным блокам (К) не превышают 4 баллов, а отдельные составляющие мотивации студентов также колеблются около показателей 4 балла.

В целом, можно утверждать, что показатели мотивации испытуемых находятся на среднем уровне, что свидетельствует об имеющихся резервах ее повышения. Мы считаем, что для студентов, занимающихся спортом, и в частности футболом, таким механизмом повышения мотивации служит участие в массовых спортивно-оздоровительных мероприятиях, совершенствующих их спортивную подготовленность.

Нами был составлен ряд мероприятий в рамках программы «Мини-футбол — в вузы», в который вошли: чемпионат города по мини-футболу, универсиада по мини-футболу, кубок города по мини-футболу, турнир «Мини-футбол — в вузы», областные соревнования по мини-футболу, а также разработана учебная программа по физической культуре на базе мини-футбола [1].

Мы считаем, что этот ряд мероприятий в конечном итоге повлияет на формирование спортивной мотивации студентов; пропаганды и популяризации занятий физической культурой и спортом; развития спортивно-массовой работы в ВУЗах города; привлечения студенческой молодежи к регулярным занятиям физической культурой и спортом; определения сильнейших спортсменов и студенческих команд по видам спорта.

В апреле 2014 г. нами проведено конечное анкетирование студентов по сформированности мотивации у занимающихся, результаты которого мы сравнили с исходными показателями сформированности мотивации (таблица 1).

В целом, можно утверждать, что показатели до проведения тестирования и после существенно не изменились. Хотя наблюдается в целом положительный прирост показателей сформированности спортивной мотивации — от 0,1 до 0,4 по отдельным параметрам.

Отсутствие достоверных различий можно объяснить слишком маленьким сроком проведения эксперимента, т. к. для формирования устойчивого мотива необходимо большее время, тем более в студенческом возрасте.

Проведенное нами исследование позволяет на данном этапе сформулировать следующие выводы:

1. В настоящее время существует ряд препятствий для формирования мотивации студентов и их привлечения

Таблица 1. показатели исходного уровня сформированности мотивации студентов педагогического вуза (n=20)

Этапы эксперимента	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K1+K2/2	K3+K4+K5/3	K6+K7/2
1 (октябрь 2013 г.)	3,9	3,9	4,05	4,3	4,4	3,9	4,1	3,9	4,2	4,0
2 (апрель 2014 г.)	4,3	4,0	4,2	4,4	4,4	4,3	4,2	4,15	4,37	4,15
Разность	0,4	0,1	0,15	0,1	0	0,4	0,1	0,25	0,17	0,15

к спортивным занятиям: социальные сети, компьютерные игры, возможности отдыха в клубах и центрах. Поэтому наблюдается снижение интереса к спорту в студенческой среде. Одним из направлений формирования мотивации является участие и развитие программы «Мини-футбол — в вузы».

2. Анкетирование студентов позволило выявить исходный уровень их спортивной мотивации. Анализ данных свидетельствует о среднем уровне сформированности мотивации — средний балл по разным блокам составляет от 3 до 4 баллов. Мотивация включает 3 компонента — побудительные основания, базисные основания, процессуальные основания. Анализ данных показал преобладание базисных оснований мотивации, которые отражают

степень заинтересованности спортсмена в благоприятных социальных условиях спортивной деятельности; степень заинтересованности спортсмена в накоплении знаний и навыков; степень заинтересованности спортсмена в отсутствии болевых ощущений.

3. Участие студентов в мероприятиях программы «Мини-футбол — в вузы» позволило усилить побудительные основания мотивации спортсменов, однако, достоверных различий мы не обнаружили. Считаем, что при продолжении эксперимента возможны существенные изменения в структуре и силе спортивной мотивации студентов педагогического вуза, что в дальнейшем может существенно повлиять на спортивный результат и эффективность спортивной подготовки в целом.

Литература:

1. Ведерникова, Л.В. Роль программы развития системы педагогического образования вуза в повышении качества подготовки современного педагога [Текст]/Л.В. Ведерникова, А.Г. Поливаев // Современные подходы к повышению качества образования: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, отв. ред. Л.В. Ведерникова. — Ишим, 2013. — с. 6–14.
2. Ильин, Е.П. Мотивация и мотивы [Текст]/Е.П. Ильин. — СПб.: Питер, 2006. — 508 с.
3. Ильин, Е.П. Психология физического воспитания [Текст]: учебник для институтов и факультетов физической культуры/Е.П. Ильин. — СПб.: изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2000. — 486 с.
4. Иргашева, И.А. Влияние мотивации студентов на эффективность занятий физической культурой и механизмы ее формирования в современной молодежной среде [Текст]/И.А. Иргашева // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. — 2014. — №38. — с. 149–154.
5. Иргашева, И.А. О возможностях формирования мотивации у студентов к занятиям физической культурой и спортом на основе реализации программы «Мини-футбол — в вузы» [Текст]/И.А. Иргашева // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. — 2014. — №35–2. — с. 149–153.
6. Поливаев, А.Г. Качество подготовки физкультурных кадров для общеобразовательной школы в педагогическом вузе: проблемы и перспективы [Текст]/А.Г. Поливаев, А.В. Черемисов // Омский научный вестник. — 2014. — №4. — с. 167–170.
7. Поливаев, А.Г. Состояние и перспективы совершенствования качества подготовки физкультурных кадров в педагогическом вузе [Текст]/А.Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2014. — №9. — с. 125–129.
8. Поливаев, А.Г. Экспериментальное обоснование модели спортивно-ориентированного физического воспитания в общеобразовательной школе [Текст]/А.Г. Поливаев // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. — 2012. — №5–3 (5). — с. 47–49.
9. Смирнов, А.В. Формирование мотивации учебной деятельности у студентов технического вуза [Текст]/А.В. Смирнов // Психология, социология, педагогика. — 2012. — №6. — с. 121–124.

Влияние природно-климатических факторов на здоровье человека

Кошбахтиев Ильдар Ахмедович, доктор педагогических наук, профессор, академик АПСН;

Васильева Елена Борисовна, старший преподаватель
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

Сейтмуратов Тимур Шамсиевич, ассистент
Каракалпакский государственный университет (г. Нукус, Узбекистан)

В статье рассматривается воздействие природно-климатических факторов на физическое развитие, двигательную активность и физическое состояние человека.

Ключевые слова: факторы внешней среды, экологические условия, здоровье человека.

Группа авторов [1, 7, 9] изучая проблему среднего Приобья, пришли к выводу, что это типичный пример природной экстремальной зоны. Суровость климата ХМА-Югры определяется не только группой факторов, входящих в понятия «синдром полярного напряжения, но и экофакторов урбанизированной среды обитания в связи с длительным пребыванием в закрытых помещениях и малоподвижным образом жизни».

Эти условия отражают суммарный эффект влияния многих факторов в их взаимодействии включающие синергизм ортагонизм и кумуляцию. С учётом этого для принятия обоснованных управленческих решений необходим мониторинг не только состояния здоровья, физического развития, физической подготовленности учащихся, но и факторов их определяющих.

Специалисты [5, 6] выявили факторы в условиях ХМА-Югры определяющие состояние здоровья физическое развитие и подготовленность учащейся молодёжи и они достаточно многообразны. Поэтому для организации наиболее эффективного оздоровительного вмешательства необходимо использовать те из них, которые оказывают решающее влияние на конечный результат.

В своей работе [2] отмечает, что в формировании приспособления к окружающей среде большая роль принадлежит климатическим и погодным факторам, которые обладают известной повторяемостью и одновременно ритмичностью. Знание особенностей сезонных периодов и двигательной активности, и использование при подборе упражнений дают положительные результаты в решении главной задачи — улучшения состояния здоровья.

Горный климат оказывает влияние на организм человека тем, что температура и влажность воздуха в горах ниже, а интенсивность солнечной радиации выше, чем на равнине. Но самая важная особенность горного климата в том, что по мере увеличения высоты снижается атмосферное давление и воздух становится более разрежённым, соответственно уменьшается количество вдыхаемого воздуха [4].

О. Янчевский (2008) на основе исследований пришёл к заключению, что в условиях среднегорья в результате активной акклиматизации (с использованием мышечных нагрузок) спортивная работоспособность вначале снижается,

а затем постепенно повышается и в ряде случаев достигает исходного уровня, и даже превышая его. Возрастает величина МПК. После пребывания спортсменов в среднегорье и при переходе их в обычные условия на равнину высокая работоспособность сохраняется ещё некоторое время. Поэтому во многих случаях после тренировок в среднегорье спортсменам удаётся улучшить свои спортивные достижения. Вот почему перед ответственными соревнованиями спортсмены тренируются в горных условиях.

У жителей Памира (высота 3000 м) содержание гемоглобина на 20% выше, чем у жителей равнины, а у жителей Анд (высота 4540 м) — на 30%. Такие же изменения вызывает приспособление к гипоксии и в отношении миоглобина. Синтез его возрастает, а содержание в сегментных мышцах и миокарде увеличивается, повышая возможности депонирования кислорода в организме [10].

Сравнительный анализ литературных источников о Приаралье, проведённый автором [7] показал, что средние значения показателей физического развития по росту, весу и другим параметрам значительно ниже, чем у учащихся равнинной зоны. Это обусловлено климатогеографическими условиями [2].

В рамках рассматриваемой проблемы следует отметить исследования проведённые [3] изучившие адаптационные реакции организма студентов проживающих в различных природно-климатических регионах. В исследовании приняли участие студенты Владимирского государственного университета (n=302) и ряда вузов Забайкалья (n=261). Коренные жители Забайкалья были разделены на две группы по этническим признакам буряты и русские. В качестве функциональной нагрузки на кардиореспираторную систему, в работе использована проба с фиксированным темпом дыхания. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости создания региональных систем мониторинга окружающей среды и здоровья поколения, дифференцированного подхода и выработки научно-обоснованных лечебно-профилактических мероприятий и при отборе людей для работы в тех или иных неадекватных условиях занятий спортом. Сниженные резервы организма студентов, подвергающихся техногенному воздействию, приводят к нарушению адаптации к учебному процессу, что проявляется повышением средних показателей гемодинамики: систолического

артериального давления, частоты сердечных сокращений и дыхательных движений.

Страны Центральной Азии, осознав глубину экологического условия, в 1993 году создали Международный Фонд Спасения Арала (МФСА). Группа авторов Питер Навратия, Ральф Певелинч, Ханс Вильнс, Александр Лагинский (2010) в своём докладе отмечают, что состояние здоровья населения в регионе Аральского моря вызывает беспокойство. Случаи респираторных заболеваний, включая астму и туберкулёз, стали одним из самых частых в Центральной Азии, так высоки показатели детской и материнской смертности. Хотя до сих пор не установлены явные причины, следственные связи между пылью, загрязнением и распространённостью респираторных заболеваний, вероятно, эти стресс-факторы влияют на общее состояние здоровья населения.

Выявление климатогеографических, социально-гигиенических и других факторов, влияющих на возник-

новение, течение и прогноз заболеваний необходимы как для организаторов здравоохранения и санитарно-эпидемиологических служб, для возможности обоснованно и целенаправленно проводить необходимые лечебные и профилактические мероприятия.

Известные учёные Израиля (Б.Р. Балаян, П.Л. Бен, М.М. Либерман, 2009) выступая на IV Всемирном зелёном фестивале по традиционным видам борьбы посвящённый 2200-летию г. Ташкента высказали следующее: оценка риска для здоровья человека — это процесс установления вероятности развития опасных последствий и степени выраженности неблагоприятных факторов окружающей среды и цивилизации на здоровье.

По мнению Всемирной организации здравоохранения, загрязнение окружающей среды связано с ростом синдрома гиперактивности и нарушения внимания (АДНД). Ещё один диагноз, который в последнее время связывают с загрязнением окружающей среды — аутизм.

Литература:

1. Агаджанян, Н. А. Экология человека. М.: КРУК, — 256 с.
2. Боркошев, М. М. Особенности методики физического воспитания детей дошкольного возраста юга Киргизской Республики:// автореф. дис. канд. пед. наук. Ташкент. 2009—27 с.
3. Батоцырева, Т. Е., Иванов С. В. Особенности адаптационных реакций организма студентов, постоянно проживающих в условиях Забайкалья и Центральной России./Мат. метод. конф. «Организация и методика учебного процесса физкультурной, оздоровительной и спортивной работы» МГУ Москва 2008. с. 280—281.
4. Васьковский, Р. А., Павлова С. Е. Изменение спортивной работоспособности и физиологических функций организма в горных условиях/Мат. метод. научно-практ. конф. студентов и молодых учёных. 22 апреля. т. II. 2011. Иркутск. с. 184—186.
5. Вишневский, В. А., Апокин В. В., Соколов С. В. Влияние природно-климатических и социально-экономических факторов на здоровье, физическое развитие и физическую подготовленность учащихся ХМАО-Югры.// Теория и практика физической культуры. 2010. — №7. — с. 95—98
6. Еськов, В. И. Экологические факторы Ханты-Мансийского автономного округа — Самара. Офорт. 2004. — 172 с.
7. Отчёт центра охраны здоровья и экопроектирования. Разработка экологических методов оздоровления в регионе озера Арал. Астана. 2007. — 183 с.
8. Питер Навратия, Ральф Певелинч, Ханс Вильнс, Александр Лагинский (русская версия). Катастрофа Аральского моря. Kvinta point. Ташкент. 2010. — 43 с.
9. Хуснулин, В. И. Введение в полярную медицину. Новосибирск: СоРАМЫ. 1998. — 337 с.
10. Яковлев, Н. Н. Живое и среда, молекулярные и функциональные основы приспособления организма к условиям среды — Л.: Наука. 1986. 175 с.
11. Янчевский, О. Проблемы акклиматизации в горах. М.: 2008—120 с.

Оптимизация образовательного процесса по физическому совершенствованию студентов гуманитарного вуза

Кошбахтиев Ильдар Ахмедович, доктор педагогических наук, профессор, академик АПСН;
Исмагилов Дамир Канганович, ассистент
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

Атаев Отабек Рахимбергенович, кандидат педагогических наук, старший преподаватель
Узбекский государственный институт физической культуры (г. Ташкент)

В статье рассматриваются инновационные формы, методы и средства физического воспитания студентов.

Ключевые слова: студенты, спортивно-ориентированное физическое воспитание.

В студенческой среде наблюдается неудовлетворённость содержанием практических занятий физической культурой. Это негативно сказывается на мотивацию к занятиям физической культурой, а соответственно и на формирование потребности к здоровому образу жизни.

Содержание типовой программы и зачётные требования не соответствуют заинтересованности студентов на занятия физическими упражнениями.

В различных странах СНГ развивается инновационное направление — спортивно-ориентированное физическое воспитание. Отсюда важно определить эффективные формы, средства, методы физического совершенствования, удовлетворяющие потребности студентов.

Известный специалист [3] определяет оптимизацию процесса обучения как деятельность преподавателя высшей школы, как управление, организованное на основе всестороннего учёта закономерностей принципов обучения, его современных форм и методов, а также особенностей данной системы, её внутренних и внешних условий с целью достижения наиболее эффективного функционирования процесса с точки зрения заданных критериев.

Примерами педагогических инноваций в области реализации оптимально построенного педагогического процесса основных субъектов учебной деятельности в вузе могут выступать следующие [16]: обучение в сотрудничестве на основе взаимодействия преподавателя и студента; обучение и воспитание студентов по принципу педагогической поддержки на базе опоры на самостоятельность студентов; оптимизация процесса обучения с точки зрения акмеологического подхода ведущим направлением — это мотивация достижения студентами успеха (в спортивной деятельности), оптимизация влияния величины психической нагрузки. Целесообразность и необходимость работы в этом направлении является несомненной для оптимального, адекватного и рационального построения содержания учебной нагрузки студентов.

Доказано исследованиями [15], что специфическая физическая нагрузка (тренировка) стимулирует умственную деятельность. Студенты имеющие хорошую физическую подготовку, показали более высокие резуль-

таты при выполнении дозированной умственной нагрузки по сравнению с не занимающимися спортом, хотя и у тех и у других, после занятий, отмечалось снижение показателей умственной работоспособности.

Существуют различные мнения об использовании физических нагрузок в период экзаменационной сессии. Авторы [4] в своих исследованиях установили, что физическая нагрузка на фоне умственного напряжения в период экзаменов является дополнительным фактором раздражения, суживающим диапазон реакции сердечной деятельности. В период экзаменов, большие физические нагрузки в виде спортивных тренировок нецелесообразны в качестве оздоровительных мероприятий, при подготовке к экзаменам следует проводить утреннюю гимнастику, физкультурные паузы.

Такого же мнения придерживается группа авторов [9], которые в результате исследований определили, что студенты занимающиеся спортом характеризуются более совершенной адаптацией к экзаменационной обстановке, высокой работоспособностью и минимальным числом отрицательных сдвигов в функциональном состоянии организма выявленных после экзаменов. Увеличение объёма и плотности физических нагрузок способствует благоприятному развитию адаптационных процессов центральной нервной системы, повышению умственной работоспособности и физической тренированности студентов.

Одной из форм внеучебных занятий по физическому воспитанию студентов рассматриваются спортивно-массовые мероприятия, специалисты [13] разработали требования к проведению мероприятий:

1. Спортивно-массовые мероприятия должны быть непосредственно ориентированы на участие максимально возможного количества студентов и должны носить развлекательный характер, т. е. организованы в форме шоу.
2. Студенты должны быть непосредственно организаторами и участниками спортивно-массовых мероприятий.
3. Спортивно-массовое мероприятие не должно быть протяжённым для того, чтобы зрители и участники не потеряли к нему интерес.

4. Само мероприятие должно быть организовано по чётко разработанному плану и сценарию.

Важно отметить мнение исследователя [4] о том, что практика организации учебного процесса по физическому воспитанию в неспортивных вузах при двухразовых 90 минутных занятиях в неделю не даёт тренирующего эффекта, а способствует лишь поддержанию показателей физической подготовленности студентов чуть выше исходного уровня.

Отсюда занятия футболистов в отделении спортивного совершенствования можно рассматривать как средство повышения физического состояния на основе тренирующего эффекта.

Следует отметить и мнение [5] о том, что главное для студента — учёба, и на её фоне дать в интересном для студента виде спортивной деятельности всё необходимое, чтобы проявлять себя в ней с наилучшей стороны, то есть выступать в соревнованиях, повышая своё спортивное мастерство, и получать удовлетворение от результатов затраченного трудом времени. Использование элементов бокса на занятиях оказывает большое влияние на разностороннее развития физических способностей, боксёрские упражнения повышают уровень физических возможностей организма воспитывая общую работоспособность, стимулирует развитие выносливости силовых качеств, координационных способностей. В свою очередь [16] подчёркивает, что для повышения уровня возбуждения с целью мобилизации, настроив на максимальную отдачу в соревновании необходимо словесное воздействие тренера (убеждение, похвала, требования, установка). В конечном смысле это должно способствовать повышению сосредоточия, концентрации внимания и так называемого состояния уверенной боевой готовности.

Важно заметить, что авторы, выдвигая такие тезисы, не рассматривают педагогические наблюдения за соревновательной деятельностью как основу конкретного разговора со спортсменами. То есть только на количественно-качественных показателях можно объективно провести разбор матча и дать существенную установку на матч.

Авторы [8] заключают, что необходимо обратить внимание на целесообразность дальнейшего изучения тенденций развития технико-тактического мастерства игроков и ведущих клубных и национальных команд. Есть все основания полагать, что такой анализ потребует использования объективных количественных критериев поведения отдельных игроков, линий нападения, полузащиты и защиты, как и команды в целом. Это, в свою очередь, будет способствовать эффективности и результативности соревновательного процесса.

В то же время обращение к футболу не только как к виду спорта, а как к специфическому виду культуры позволяет значительно расширить сферы его воспитательных возможностей и использовать как эффективную систему личного саморазвития, включающую стремление к реализации как физического, так и духовно-нравственного потенциала человека [7].

Проведение исследования [10] показали, что надёжным средством повышения эффективности учебно-тренировочного процесса и соревновательной деятельности футболистов является проведение качественной разминки. Чередование нагрузки и отдыха с учётом закономерностей теплообмена организма футболиста вместе с применением локальных тепловых воздействий на мышцы нижних конечностей позволяет повысить качество разминки, готовность организма спортсмена к проявлению быстроты, скоростной выносливости и скоростно-силовых качеств, а также сократить процент брака при выполнении технико-тактических действий.

Спортивно-ориентированное физическое воспитание как эффективное средство улучшения здоровья человека.

Специалистами спортивно-ориентированное физическое воспитание рассматривается как перспективное направление образовательного процесса. Соревновательность выступает как одна из характеристик спортивной деятельности. Состязание, соревнование и конкуренция относятся к этим способам деятельности, созданным человеческой культурой [2].

В этом направлении важно отметить мнение известного специалиста [5]. Основной задачей интеллектуального компонента учебной работы является формирование знаний в области спортивной деятельности, а двигательного компонента — обеспечение спортивного и физического совершенства, которое достигается учебно-тренировочным процессом.

Повседневная учёба студентов в высших образовательных учреждениях, подготовка и сдача большого количества заданий (рефератов, зачётов, экзаменов, оплата за обучение, за проживание в общежитии) обязывает обучающихся напряжённо работать в течении всего периода учёбы. Поэтому в настоящее время особую актуальность приобретают вопросы сочетания учёбы с занятиями спортом, способствующие разностороннему физическому развитию.

В процессе физического воспитания использованы такие виды спорта, как армрестлинг, вольная борьба. В результате педагогического эксперимента положительные изменения отмечены в средних показателях в контрольных упражнениях, характеризующих общую физическую подготовленность (бег 100 м, прыжки в длину с места и с разбега, подтягивание на перекладине, кросс 1000 м). Успеваемость по результатам летних и зимних сессий у студентов-борцов была 3,87 балла; 3,85 — за летнюю, в то же время как в контрольной группе 3,86 и 3,8 балла. Исследование проведено в Московском государственном агроинженерном университете им. В. П. Горячева [10].

В рамках рассматриваемой проблемы, в целях улучшения спортивно-массовой и физкультурно-оздоровительной работы со студентами, организации досуга и ведения здорового образа жизни, повышения спортивного мастерства и подготовки спортивного резерва в составе сборных команд России и удачного участия в студенческих играх вузов г. Москвы в Московском государственном пе-

дагогическом университете, Педагогическом институте физической культуры организована работа в 39 спортивных секциях (отделениях спортивного совершенствования).

Группа исследователей [14] на основе опроса студентов МГУ им. Ломоносова выявили, что физическая культура и спорт помогают в учёбе и работе составляет у юношей 87,2% и только 2% не понимают роли физической культуры в процессе жизнедеятельности. Авторы свидетельствуют о положительном влиянии занятий разнообразными видами физической культуры на функциональное состояние организма, здоровье, производительность труда, умственную работоспособность.

Следует отметить мнение авторов [12] о противоречиях процесса обучения и совершенствования спортивной тренировки. Первое корректное противоречие заключается в том, что многолетняя практика использования обучающих приёмов в физической культуре и спорте построена на многократно повторяемых попытках подражания внешним, эталонным формам управления. Однако изменения внешней формы движения, как и его результативность в значительной мере определяется теми же составляющими внутреннего содержания, как межмышечная и внутримышечная координация. Второе, — формирование оптимальной межмышечной координации в ходе овладения двигательным навыком возможно лишь при условии такого режима деятельности, который обеспечивает отсутствие каких-либо возмущений. Вместе с тем, достижения последнего проведено в связи с повышением интенсивности деятельности спортсмена без помех, естественным образом нарушающих требуемую координацию. В третьих — начальное освоение любого движения осуществляется, как правило, на относительно низком уровне развития двигательных качеств. При этом последний, в процессе формирования двигательных навыков естественно закрепляет и низкую результативность спортсмена при реализации таких движений.

Данное положение весьма актуально в связи с тем, что в футболе спортсмен выполняет двигательные действия в условиях сопротивления противника. Где ещё необходимо осуществить контроль как над мячом, так и держать в поле зрения перемещение, нахождение своих

партнёров, для чего необходимо использовать сопряжённый метод с применением специальных упражнений.

В свою очередь [1] изучая проблему адаптации студентов к учебной и спортивной деятельности определил, что многолетние занятия спортом ускоряют и мобилизуют морфо-функциональные резервы организма, которые отражают направленность тренировочного процесса и обуславливают специфику адаптационных возможностей организма. Студенты различных специализаций и уровня подготовленности имеют особенности в адаптации к учебной и спортивной деятельности.

Из приведённого не совсем понятно, у каких студентов, какой специализации обуславливается специфика познавательной деятельности. Следует отметить мнение [16] о том, что для эффективного проведения воспитательной работы в учебно-тренировочном процессе тренеру рекомендуется использовать психодиагностические методики, позволяющие оценить микроклимат в команде, уделять особое внимание эмоциональным отношениям в системе «тренер-спортсмен», а также постоянно повышать своё профессиональное мастерство, что положительно влияет на управление членами команды.

Особо следует отметить мнение [6] о том, что именно в студенческом возрасте молодежь стремится реализовать себя в избранном виде спорта.

Для выпускников университета мировой экономики очень важно иметь хорошую физическую подготовленность, крепкое сложение, правильную осанку. По окончании университета они должны работать в дипломатических представительствах нашей страны, министерствах, юридических и экономических сферах, где будут важны не только знания, приобретённые во время учёбы, но и внешний вид, походка, телосложение, выправка. Исследования физической подготовленности студентов I и II курсов университета показали, что наблюдается снижение её на II курсе на 18%. [6]

В студенческом возрасте ещё происходит рост организма и это требует определённого уровня двигательной активности. Двигательная активность, создающая наибольший двигательный оздоровительный эффект и благоприятное влияние на растущий организм принято называть оптимальной. [11]

Литература:

1. Араббаев, К. Особенности адаптации студентов к учебно-спортивной деятельности. //Мат. республик. конференция 14–15 ноября 2008. Карши. — с. 88–89.
2. Барабанова, В. Б. Спорт — выражение культурных достижений людей /мат. межд. научно-метод. конф. посвящённой 45-летию кафедры физического воспитания ВГУ. 20–22 октября. 2009. Суздаль. — с. 25–30.
3. Верхошанский, Ю. В. Горизонты научной теории и методологии спортивной тренировки. //Теория и практика физической культуры 1938. — №7. — с. 41–54
4. Григорьев, В. И. Кризис физической культуры студентов и пути его преодоления. //Теория и практика физической культуры. 2004-№2-с. 54–56
5. Заннатуров, Н. З. Оптимизация процесса физического воспитания студентов педагогических вузов. //Теория и практика физической культуры — 2010. — №5. — с. 53–56.
6. Любовская, В. А. Определение уровня физической подготовленности студентов. //Тез. докладов XXXII научно-метод. конф. ППС. ТЭИС. 1999. Ташкент. — с. 160–166.

7. Макрецов, А.В. Использование воспитательных возможностей футбола для развития самопознания подростков./Мат. межд. научно-практ. конф. студентов и молодых учёных. 22 апреля 2011. Т. I. Иркутск. — с. 125–128
8. Новицкий, А.Н., Матвеев Ю.Г. Повышение технико-тактического мастерства как фактор результативности соревновательной деятельности футболистов./Мат. межд. научно-практ. конф. студентов и молодых учёных. 22 апреля 2011. Т. II. Иркутск. — с. 128–130.
9. Пушкарёва, И.Н., Кумсков С.В., Новосёлов С.А. Адаптация студентов к учебному процессу в системе современного высшего образования.//Теория и практика физической культуры. 2008. — №3. — с. 55–57.
10. Семёнов, Л.А., Миронова С.П. Паспорт физической подготовленности студентов как средство обратной связи в процессе управления физическим воспитанием в вузе.//Теория и практика физической культуры. 2006. — №5. — с. 58–59.
11. Смурыгина, Л.В. Формирование здорового образа жизни студенческой молодёжи средствами физической культуры/Тез. докладов XXXII научно-метод. конф. ППС. ТЭИС. 1999. Ташкент. — с. 160–166.
12. Сарибаяев, Ш., Салиев Х. Некоторые противоречия процесса обучения и совершенствования в спортивной тренировке/Мат. Республиканской конф. 14–15 ноября 2008. Карши. — с. 101–102
13. Терентьев, А.Е., Филатова И.А. Значение спортивно-массовых мероприятий в формировании у студентов ценностного отношения к физической культуре. 2010. — №3.-с. 41–43
14. Уваров, В.А., Пенюва Г.Л., Булавина Г.А., Ерёмкина Л.П., Кузьменко Г.А. Осознание студентами роли физической культуры и спорте как жизненной необходимости./Мат. межд. научн. конф. посвящённой 45-летию кафедры физического воспитания ВГУ. Владимир. 2009. — с. 331–335.
15. Харьковская, А.С. Особенности образа жизни студентов вуза и их отношение к физической культуре.//Теория и практика физической культуры. — 2009. — №3-с. 48
16. Ярошевич, И.Н., Кондратьев К.Б., Медведь Е.П. Формирование взаимоотношений студентов, занимающихся в секции легкой атлетики./Мат. межд. научно-метод. конф. посвящённой 45-летию кафедры физического воспитания. ВГУ Владимир. 2009. — с. 390–391.

Комплексная оценка интегральной подготовленности студентов

Кошбахтияев Ильдар Ахмедович, доктор педагогических наук, профессор, академик АПСН;

Исмагилов Дамир Канганович, ассистент

Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

Атаев Отабек Рахимбергенович, кандидат педагогических наук, старший преподаватель

Узбекский государственный институт физической культуры (г. Ташкент)

В статье рассматриваются методы оценки интегральной подготовленности студенческой молодёжи.

Ключевые слова: *сердечно-сосудистая система, физическое развитие, физическая подготовленность, педагогический контроль, жировая и активная масса тела.*

Одним из факторов, определяющих интегральную подготовленность студентов, является качество образовательного процесса по физическому воспитанию. Эффективно управлять учебно-воспитательным, оздоровительным процессом — значит организовать обучение, физическую подготовку как управляемый процесс, то есть реализовать общепризнанный педагогический принцип: педагог — обучающийся — программа поведения — объективная информация по каналам обработки связи — коррекция её в зависимости от реального характера реакций организма и эффективности поведения занимающегося. Педагог получает информацию об интегральной подготовленности, анализирует её, составляет программу практических занятий и вносит в них различные коррективы.

Для получения комплексной оценки интегральной подготовленности с учётом параметров физического развития, физической подготовленности, сердечнососудистой и других систем организма, оценки в целом физического состояния и всего организма необходимо как минимум определение самих показателей, которые в той или иной оценочной системе имеют определённое значение и которые, как правило, обязательно должны определяться при обследовании обучающихся, с применением данных: физического развития, сердечнососудистой системы, физической подготовленности.

Определение и оценка жировой и активной массы тела.

Для оценки жировой массы тела (ЖМТ) используется известный метод измерения окружностей по формуле:

У юношей ЖМТ=0,74xОЖ — 1,249xОШ+0,585
 У девушек ЖМТ=1,051xОБ — 1,522xОП — 0,879xОШ+0,320xОЖ+0,597xОбд+0,707

где ОБ — окружность бицепса при согнутой руке; ОП — окружность плеча; ОЖ — окружность живота; ОШ — окружность шеи; Обд — окружность бедра.

Обследование студентов Ташкентского электротехнического института связи (ТЭИС) выявило, что у юношей в 18 лет — 9,7%; 19 лет — 10,3%; 20–24 года — 12,2%. [2].

Активная масса тела (АМТ) определяется по формуле:
 АМТ=0,514xP-0,007xОБ-4,967

где P — рост стоя (см); ОБ — окружность бицепса при согнутой руке.

АМТ у студентов ТЭИС равнялось в среднем 44 кг.

Оценка жировой массы тела с использованием индекса массы тела (ИМТ).

$$ИМТ = \frac{Масса\ тела\ (кг)}{Длина\ тела\ (м^2)}$$

ИМТ — 18 — недостаточная масса тела;

19–20 — показатель стройности;

21–25 — норма;

> 26 — избыток массы (ожирение).

Интересно отметить суждение авторов [3].

ИМТ — 22,30 — сочетается с наименьшей смертностью;

16,8 — наименьшее предрасположение к сердечно-сосудистым заболеваниям;

25 — наименьшее заболеваемость раком.

Поэтому необходимо проводить регулярный контроль содержания жировой ткани в организме, который поможет определить эффективность любой диеты, тренажёра, оздоровительной программы, избежать отклонений, связанных с нарушениями обмена веществ, процессами старения, развитием мышечной ткани жировой (таблица 1). Таблица 2, приведённая ниже, иллюстрирует благоприятный диапазон процентного содержания жировой ткани в организме мужчин и женщин до и после 30 лет. Эти цифры получили широкое признание как идеальные

значения. Однако, значения несколько выше или ниже приведённых в таблице 2, также могут представлять разумный уровень содержания жировой ткани и соответствовать индивидуальным особенностям человека.

Определение и оценка сердечнососудистой системы.

Реакция сердечнососудистой системы на наклоны туловища (бельгийский тест) [3]

1. Сосчитать пульс сидя, в спокойном состоянии за 10 сек (ЧСС).

2. В течении 1,5 мин сделать 20 наклонов вниз с опусканием рук.

3. Повторно сосчитать пульс за 10 сек сразу после выполнения наклонов (ЧСС₂)

4. Сосчитать пульс за 10 сек, через 1 мин после выполнения наклонов (ЧСС₃)

5. Рассчитать показатель реакции (ПР₂) сердечнососудистой системы на физическую нагрузку:

$$ПР_1 = \frac{ЧСС_1 + ЧСС_2 + ЧСС_3}{10}$$

ПР ₂	Оценка
0–0,3	Сердце в прекрасном состоянии
0,31–0,6	Сердце в хорошем состоянии
0,61–0,9	Сердце в среднем состоянии
0,91–1,2	Сердце в посредственном состоянии
> 1,2	Следует срочно обратиться к врачу

Специалистами [1, 4] проведено исследование функции сердечнососудистой системы студенток I курса Ташкентского педагогического университета выявлено, что у студенток сердце в хорошем состоянии (ПР 0,31–0,6), в связи с этим возможно использовать технологию физического воспитания носящая развивающий характер.

Н.И. Аринчин (1991) на основании исследований определил возможность контроля за эффективностью кровообращения расчётными методами с помощью формулы:

$$Икф = \frac{(100 + 0,5x + ПД - 0,6xДД - 0,68)xЧП}{М}$$

Таблица 1. Зависимости развития гипертонии, ишемической болезни сердца и сахарного диабета от объёма талии

Пол	Норма	Повышенный риск	Высокий риск
Мужчины	Меньше-94 см	94–101 см	Больше-102 см
Женщины	Меньше-80 см	80–87 см	Больше-88 см

Таблица 2. Благоприятный диапазон процентного содержания жировой ткани в организме мужчин и женщин до и после 30 лет.

Пол	До 30 лет	После 30 лет
Мужчины	14%–20%	17%–23%
Женщины	17%–24%	20%–27%

Где ИКф — фактический индекс кровообращения

ДД — диастолическое давление

ПД — пульсовое давление

ЧП — частота пульса

М — масса тела [1]

В возрасте 19–24 года ИКф должен быть 73 мл/кг/мин

Исследования проведённые [2] у студентов I курса Ташкентского электротехнического института связи определили индекс кровообращения — 84 мл/кг/мин. Это сердечный тон саморегуляции, а у обучающихся II и III курсов выявлен сосудистый тон саморегуляции, что грозит переходом его в сосудистую патологическую форму гипертонической болезни.

Оценка физической подготовленности.

Физическая подготовка — это вид спортивной подготовки, который направлен на преимущественное развитие двигательных качеств студента: силы, быстроты, выносливости, ловкости, гибкости, а также на укрепление здоровья, важнейших органов и систем организма, совершенствование их функций.

Основной задачей физического воспитания студентов является формирование здоровых, физически развитых будущих специалистов, владеющих необходимым объёмом специальных знаний и прочными навыками. Одной из характеристик результатов физического воспитания является физическая подготовленность, определяющаяся с помощью тестов.

Главная задача контроля физической подготовленности — выявить и сопоставить соотношение педагогически направленных воздействий и их эффекта, оценивать соответствие показателей запланированных результатов, давать тон самым основным для принятия необходимых решений.

Основная цель контроля физической подготовленности студентов — проверка полученной необходимой информации и сравнение динамики функциональных сдвигов. Для чего необходимо использование тестов в соответствие с модульной системой обучения. В таблице приводятся нормы физической подготовленности обучающихся на I и II курсах Ташкентского университета информационных технологий в общеобразовательном процессе по физическому воспитанию.

В заключение следует отметить, что комплексность контроля реализуется только тогда, когда регистрируются группами параметров:

1. показатели физического развития;
2. показатели сердечнососудистой системы;
3. данные физической подготовленности.

Управление учебно-воспитательным процессом по физическому воспитанию студентов должно строиться на основе оценок об интегральной подготовленности с учётом физического состояние одним из перспективных направлений повышения эффективности системы оздоровления обучающихся.

**Оценочная таблица нормативов
Осенний семестр
I модуль 1–8 недели (I–III семестры)**

Юноши						
№	Нормативы	Баллы				
1	I модуль (1–8 недели)	5	4	3	2	1
2	Прыжки в длину, см	240	230	220	210	200
3	Челночный бег 10x10 м, сек	24"	24,5"	25"	25,5"	26"
4	В виси на перекладине поднимание ног, к-во	15	12	9	6	3
5	Кросс 1000 м, мин, сек	3'15"	3'25"	3'35"	3'45"	3'55"
Девушки						
№		5	4	3	2	1
1	Прыжки в длину с места, см	190	180	170	160	150
2	Челночный бег 4x10 м, сек	10,0"	10,5"	11"	11,5"	12"
3	В виси на перекладине поднимание ног — 90°	15	12	9	6	3
4	Кросс 500 м, сек	1'55"	2'07"	2'15"	2'25"	2'35"
II модуль 9–17 недели юноши						
№	нормативы	5	4	3	2	1
1	Подъём переворотом на перекладине, к-во	12	9	6	3	1
2	Сгибание и разгибание рук в упоре лёжа, кол-во	70	65	60	55	50
3	Толчок одной рукой гири весом 16 кг, кол-во	8,6	7,1–8,5	6,1–7,4	4,6–6	3–4,5
4	Проба Руфье	0–5	5,1–10	10,1–15	15,1–20	20
Весенний семестр I модуль (23–30 недели)						
Баллы						

№	Юноши	5	4	3	2	1
1	Наклоны туловища из положения лёжа, к-во	60	55	50	45	40
2	Сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях, к-во	17	14	11	8	5
3	Приседания на одной ноге, к-во	12	10	8	6	4
4	Кросс 3000 м, мин, сек	11'30"	12'20"	12'50"	13'20"	13'50"
	Девушки	5	4	3	2	1
1	Наклоны туловища из положения лёжа, к-во	60	55	50	45	40
2	Приседание за 30 , к-во	33	31	29	27	25
3	Приседание на одной ноге с опорой о стену, к-во	12	10	8	6	4
4	Кросс 1000 м, мин, сек	5,0'	5',20"	5',40"	6,0'	6',20"
	II-модуль (31–40 недели)					
	Юноши	5	4	3	2	1
1	Бег 100 м	13,1"	13,5"	13,8"	14,1"	14,4"
2	Подтягивание на перекладине, к-во	15	13	11	9	7
3	Выход силой, к-во	8	6	4	2	1
4	Челночный бег, 4x100 м, мм, сек	1'10"	1'12"	1'14"	1'16"	1'18"
	Девушки	5	4	3	2	1
1	Бег 100 м, сек	16,0"	16,4"	16,8"	17,02"	17,6"
2	Подтягивание на низкой перекладине, к-во	18	15	12	10	8
3	Прыжки со скакалкой в течении 60 сек, к-во	140	130	120	110	100
4	Челночный бег 4x30 м, сек	25"	26"	27,0"	28"	29"

Литература:

1. Аринчин, Н. И. Гомокибернетика на каждый день.// Журнал «Твоё здоровье». — 1991. — №2. — с. 13–14
2. Кошбахтиев, И. А. Валеология студенческой молодёжи: учебное пособие. Ташкент. 2000. — 146 с.
3. Масияуссене, О. В., Муравянникова Ж. Г. Валеология: учебн. пособие. — Ростов Н/Д.: Феникс. 2008. — 251 с.
4. Эрдонов, О. Л., Фарафонтон О. А. Функциональные показатели сердечно-сосудистой системы студенток гуманитарных вузов./Межвузовский сборник научных работ с материалами трудов участников 4ой международной телеконференции «Фундаментальные науки и практика». Томск. 2011. Т. 3. — с. 32.

Анализ интегральной подготовленности студентов отделения спортивного совершенствования, занимающихся футболом

Кошбахтиев Ильдар Ахмедович, доктор педагогических наук, профессор, академик АПСН
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

Сейтмуратов Тимур Шамсиевич, ассистент
Каракалпакский государственный университет (г. Нукус, Узбекистан)

В статье анализируется интегральная подготовленность студентов отделения спортивного совершенствования занимающихся футболом.

Ключевые слова: студенты, физическое развитие, физическая подготовленность.

Спортивная подготовка является важным стимулом для молодых спортсменов, повышает стремление тренироваться упорно и настойчиво, выкладывать все силы в достижении цели. В то же время систематические занятия спортом — это мощный фактор способствующий

развитию лучших человеческих качеств, воспитанию смелых, сильных, выносливых и закалённых молодых людей подготовленных к труду и защите отечества [3].

В свою очередь повышению эффективности организации процесса физического воспитания студентов могут

служить занятия физической культурой по принципу спортивных специализаций. Преимущество подобной формы состоит в праве выбора у студентов того вида спорта, которым они хотели бы заниматься. А широкий выбор спортивных специализаций обеспечивает интерес к подобной форме проведения занятий у студентов. Учебно-тренировочные занятия на основе избранного вида спорта, повышает уровень психоэмоционального состояния и мотивации молодых людей, способствует развитию физических качеств и двигательных способностей, пользуется популярностью у занимающихся [2].

В условиях неблагоприятных факторов внешней среды, экстремальной зоны Приаралья у студентов футбол пользуется особой популярностью.

Во внеучебное время в университете организовано отделение спортивного совершенствования по футболу. Проведён констатирующий педагогический эксперимент по определению параметров физического развития (масса тела, длина тела, индекс массы тела); физической подготовленности (прыжки в длину с места, подъём переворотом); специальной физической подготовленности (удар на дальность сильнейшей ногой, бег на 3000 м., бег 7x50 м., бег 10x10 м., вбрасывание мяча на дальность).

Из математической статистики использованы данные: среднее значение, процент разброса, значимость данного показателя. Все расчёты проведены на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

В среднем масса тела составляет $X=66,7\pm 4,0$ кг, разброс $V=6,0\%$, а значимость высокая $R=20$, больше среднего значения по данным массы тела имеют 22 футболиста (55%).

В длине тела среднее значение составило $X=175\pm 3,8$ см. наибольшее значение имеет один спортсмен — 182 см, наименьшее — 170 см. выявлен высокий ранг влияния $R=22$.

В одной из характеристик телосложения ИМТ выявлен в среднем показатель $x=21,7\pm 1,1$ кг/м², что соответствует норме.

В общей физической подготовленности студенты показывают следующие результаты. В беге на 100 м. в среднем показатель $X=12,82\pm 0,6$ сек. И высоком ранге влияния $R=21$, из них 55% пробегают эту дистанцию по времени больше среднего результата. В прыжках в длину результат в среднем $X=223\pm 36,2$ см. Ранг влияния $R=22$. Лучший показатель — 250 см, а слабый — 210 см. В беге на 3000 м., ранг $R=22$. Один из студентов показывает результат 12 минут 02 сек., а слабый — 14 минут 03 сек., в среднем $X=12,72$ сек.

По специальным тестам «Алпомиш» нормативы для II степени (18–34 года) в беге на 100 м. на значок — 13,1 сек, зачёт — 14,0. Практически все сдают на зачёт и 8 студентов сдают на значок. В прыжках в длину 5 (37,51) студентов сдают на значок и 13 (72,5) юношей не сдают на зачёт.

Сравним приведённые данные с показателями юношей Томского юридического института МВД РФ (длина тела $X=174,5\pm 0,31$, масса тела $X=66,3\pm 0,36$ кг, челночный бег 10x10 м. $X=27,38\pm 0,05$ сек, прыжки в длину $X=242,93\pm 0,75$ см).

У автора [1] приводятся параметры студентов Ташкентского государственного экономического университета (длина тела $X=175,7\pm 1,1$ см; масса тела $X=61,3\pm 1,6$ кг; индекс массы тела $X=20,9\pm 0,4$ кг/м²; прыжки в длину $X=242,3\pm 6,8$ см; бег 10x10 $X=24,7\pm 0,1$ сек; подъём переворотом $X=9,5\pm 0,4$ раза).

Сопоставляя параметры студентов Каракалпакского государственного университета с выше приведенными данными следует, что практическое физическое развитие; двигательная подготовленность равнозначны. За исключением теста прыжков в длину (Таблица). В то же время авторы [4] приводят данные футболистов г. Москвы: длина тела 180–193 см, масса тела 78–82 кг, что значительно выше, чем средние значения физического развития студентов Каракалпакского государственного университета. Данное различие объясняется влиянием неблагоприятных факторов внешней среды Приаралья.

Таблица 1. Данные физического развития, двигательной подготовленности студентов отделения спортивного совершенствования занимающихся футболом

№	Наименование параметров	X		V	tcr	R
1	Масса тела, кг	66,7	4,0	6,0	0,5%	20
2	Длина тела, см	175	3,8	2,1	0,2%	22
3	ИМТ, кг/м ²	21,7	1,1	5,1	1,5	17
4	Бег 100 м, с	12,82	0,6	4,8	2,5%	21
5	Удар на дальность, м	35	9,3	26,3	0,9%	20
6	Бег 3000 м, мин. сек	12 72	0,7	5,1	2,5%	17
7	Бег 7x50 м, мин. сек	1 07	0,01	3,1	23,9%	23
8	Прыжки в длину с места, см	223	36,2	16,2	0,1	2,2
9	Подъём переворотом, к-во	10	1,8	17,6	3,1	14
10	Бег 10x10 м, сек	26,7	1,4	5,3	1,2	18
11	Вбрасывания мяча на дальность, м	11	2,8	24,8	2,8	17

Можно заключить, что тренировочные занятия по футболу в отделении спортивного совершенствования студентов позитивно влияют на параметры физического развития и физической подготовленности.

По специальной физической подготовленности следующие результаты: в вбрасывании мяча на дальность средний показатель $X=11 \pm 2,8$ м, высокий коэффициент вариации $V=24,8\%$. Лучший показатель 18 м, худший — 7 м. В беге 7х50 м среднее значение $X=26,7 \pm 1,4$ сек. Он слабее, чем у студентов ГЭУ. В ударах на дальность силь-

нейшей ногой также не высокий результат. В среднем $X=35 \pm 9,3$ м, при $R=20$, $V=26,3\%$. Один из студентов показывает результат — 52 м, а другой — 22 м.

В тестах утверждённых федерацией футбола РУз студенты показывают слабые результаты.

В то же время важно отметить, что эти нормативы обоснованы и рекомендуются для футболистов высокой квалификации, а для студентов, коллективов физической культуры занимающихся футболом они не разработаны.

Литература:

1. Дадабаев, О.Ж. Использование модульного обучения в образовательном процессе по физическому воспитанию студентов/. Мат. проф.-преп. конф. Ташкент. 2009 Т. 1. с. 36–38
2. Кошбахтеев, И. А. Управление подготовкой футболистов. Ташкент. 2001. — 110 с.
3. Смурыгина, Л. В., Ганибаев И. Д. Определения уровня физической подготовленности студентов-легкоатлетов. Ташкент. 2012. — 113 с.
4. Твердякова, Л. В., Рянская Ю. В. Влияние спортивных нагрузок на самометрические показатели физического развития студентов-футболистов/Мат. межд. научно-метод. конф. Посвящённой 45 летию кафедры физического воспитания Владимирского государственного университета. Владимир. 2009. с. 327–329.

Определение научно-обоснованных средств для занятий футболом студентов отделения спортивного совершенствования

Кошбахтеев Ильдар Ахмедович, доктор педагогических наук, профессор, академик АПСН
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

Сейтмуратов Тимур Шамсиевич, ассистент
Каракалпакский государственный университет (г Нукус, Узбекистан)

В статье рассматриваются зависимости между параметрами физического развития, специальной, физической подготовленности студентов занимающихся футболом в отделении спортивного совершенствования.

Ключевые слова: физическое развитие, физическая и специальная физическая подготовленность, показатели однофакторного дисперсионного анализа, корреляция, интегральная подготовленность.

Введение. Футбол, являясь увлекательной, атлетической игрой, представляет собой ценное средство физического воспитания студентов, особенно в условиях неблагоприятных факторов внешней среды Приаралья. Футбол как действенное средство физического воспитания и оздоровление юношей включён в типовую программу, утверждённую Минвузом Республики Узбекистан для студентов.

Закрепление достигнутых результатов и дальнейшее повышение уровня спортивного мастерства в течении обучения в университете, тесно переплетается с оздоровительной работой, а участие в соревнованиях в чемпионате г. Нукуса, способствует повышению мотивации к тренировочным занятиям по футболу.

В тоже время необходимо определить эффективные средства физической и специальной физической технико-

тактической подготовки. Для чего необходимо провести исследование.

Организация и методы исследования. В исследовании участвовали студенты Каракалпакского государственного университета занимающиеся футболом в отделении спортивного совершенствования. Для определения одной из характеристик здоровья использовались данные индекса массы тела ($\text{кг}/\text{м}^2$), а с целью оценки параметров физической подготовленности применялись тесты: подъём переворотом, бег 100 м, прыжок в длину, специальной физической подготовленности: удар на дальность, бег 7х50 м, вбрасывание мяча, бег 3000 м.

С использованием педагогических наблюдений определялись входе соревновательной деятельности: количество технико-тактических действий, передачи мяча; эффективность технико-тактических действий.

Для объективной оценки исследуемых параметров применялись методы математической статистики; корреляция и дистанционный анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

Корреляционный анализ структуры интегральной подготовленности студентов отделения спортивного совершенствования. Между II тестами интегральной подготовленности студентов-футболистов проведён корреляционный анализ, позволяющий проектировать содержание физической подготовки, структурировать её для более полной доступной и качественной реализации образовательных, оздоровительных, развивающих и воспитательных задач.

Проблема совершенствования физической подготовки футболистов связана с поиском эффективных средств, направленных на совершенствование резервов в студенческом футболе.

Высокая степень зависимости $r=0,71$ определена между массой тела и индексом массы тела и средняя между массой тела и длиной тела $r=0,57$. С увеличением массы и длины тела повышается индекс массы тела. В формуле определяющей индекс массы тела имеются значения массы тела и длины тела (таблица 1). С уменьшением времени бега на 100 м увеличивается расстояние удара на дальность $r=0,60$. Скоростно-силовые качества находятся в тесной взаимосвязи. Также выявлена отрицательная связь ($r=-0,71$) удар на дальность и время бега 7х50 м, выраженная отрицательная связь говорит о том, что с уменьшением времени бега 7х50 м, увеличивается расстояние и показатели удара на дальность, вбрасывание мяча двумя руками на дальность — время бега 7х50 м ($r=0,60$); подъём переворотом — вбрасывание мяча ($r=-0,56$), подъём переворотом и время бега 7х50 м ($r=0,58$), бег 7х50 м и бег на 3000 м ($r=0,54$), время бега на 100 м и временем бега 7х50 м ($r=0,61$). (Таблица 1, рис. 1).

Изложенное позволяет сделать вывод о том, что в тренировочном процессе студентов-футболистов следует уделять внимание созданию общего и специального фундамента. Для чего используются физические упражнения делящиеся на три группы: общеобразовательные упражнения из других видов спорта (гимнастика, лёгкая атлетика, атлетическая гимнастика); общеразвивающие упражнения с различными предметами (палки, скакалки, гантели, тренажеры). С помощью специальных упражнений, направленных преимущественно в развитие физических качеств, можно попутно совершенствовать отдельные элементы технико-тактического мастерства. В то же время при многократном повторении специальных упражнений для овладения технических приёмов и тактических действий могут попутно развиваться физическим качествам.

В таблице 2 приводятся следующие показатели однофакторного дисперсионного анализа. Всего использовано 18 параметров. Из данных физического развития (масса и длина тела, индекс массы тела); общей физической подготовленности (бег 100 м, прыжки в длину с места, подъём переворотом); специальной физической подготовленности (удар на дальность, бег 3000 м, 7х50 м, бег 10х10 м); параметры соревновательной деятельности (вбрасывание мяча, передача мяча, отбор мяча, обводка соперника, игра головой, всего ТТД, эффективность ТТД).

Приведённые в таблице 2 данные являются ведущими факторами как в плане оценки интегральной подготовленности футболистов, так и в отношении конструирования учебно-тренировочного процесса поиска и внедрения эффективных средств технико-тактической подготовки.

В плане определения показателей физического развития имеют значимость: длина тела, масса тела и ИМТ.

В отношении общей физической подготовленности значимость имеют: прыжок в длину с места, подъём переворотом.

Таблица 1. Корреляционные взаимосвязи между данными физического развития и двигательной подготовленности студентов

Номера	Наименование показателей	r
I-II	Масса тела — индекс массы тела	0,71
1-2	Масса тела — длина тела	0,57
3-4	Бег 100 м — удар на дальность	-0,60
3-5	Бег 100 м — бег 3000 м	0,46
3-6	Бег 100 м — бег 7х50 м	0,61
4-5	Удар на дальность — бег 3000 м	-0,58
4-6	Удар на дальность — бег 7х50 м	-0,71
4-8	Удар на дальность — подъём переворотом	-0,50
4-10	Удар на дальность — вбрасывание мяча	0,49
6-5	Бег 7х50 м — бег 3000 м	0,54
5-8	Бег 3000 м — подъём переворотом	0,45
6-8	Бег 7х50 м — подъём переворотом	0,58
6-10	Бег 7х50 м — вбрасывание мяча	-0,60
8-10	Подъём переворотом — вбрасывание мяча	-0,56

Удар на дальность сильнейшей ногой как показатель специальной физической подготовленности, а именно одна из характеристик спортивно-силовых качеств, что определено при корреляционном анализе.

Из соревновательной деятельности особую значимость имеют значения: общее количество ТТД, эффективность их выполнения, взаимодействие футболистов с использованием передач мяча (рис. 2).

Таким образом можно сделать вывод, что по общей физической подготовке следует уделить внимание развитию спортивно-силовых качеств и поддержание верхнего плечевого пояса в оптимальном состоянии, в то же время влияние на телосложение; особо важно применять специальные упражнения с использованием технико-так-

тических действий, обеспечивающих их эффективность с учётом игровой функции.

Известно, что полузащитники владеют мячом в наибольшей мере и меньше производят удары по воротам, взаимодействуют как с защитниками так и с нападающими, они являются игроками в команде.

Заключение

Выбирая общеразвивающие и специальные упражнения, необходимо учитывать и понимать, что почти каждое физическое упражнение может оказывать многообразное влияние на организм футболистов, что нередко позволяет решать одновременно несколько задач спортивной тренировки.

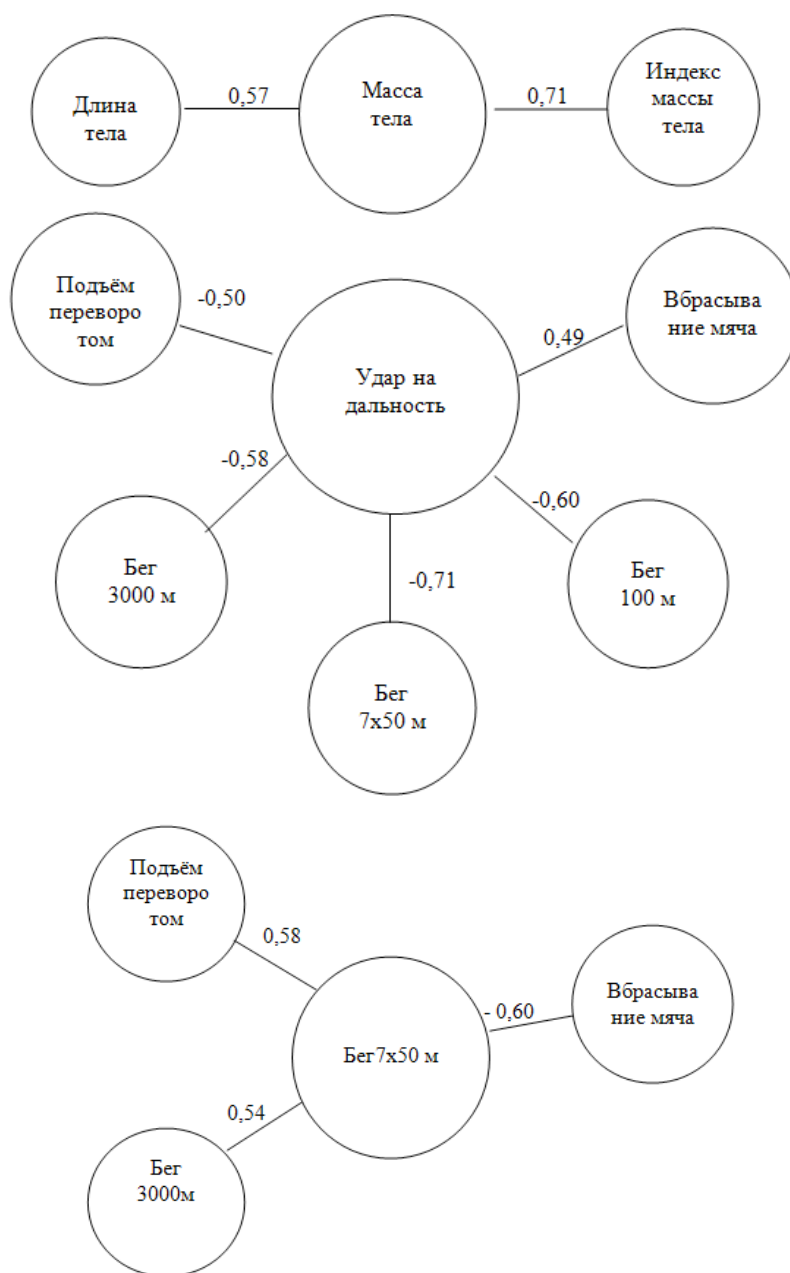


Рис. 1. Корреляционные связи параметров физического развития физической подготовленности студентов

Таблица 2. Показатели однофакторного дисперсионного анализа всесторонней подготовленности студентов отделения спортивного совершенствования по футболу

№	Название параметров	Сумма	Среднее	Дисперсия
1	Прыжок в длину с места, см	4525	226,25	2465,46
2	Длина тела, см	3509	175,65	15,00
3	Всего технико-тактических действий, к-во	767	38,35	61,19
4	Эффективность технико-тактических действий, к-во	1294	64,7	32,96
5	Масса тела, кг	1331	66,55	16,16
6	Передачи мяча, к-во	522	26,1	41,78
7	Удар на дальность, м	866	43,3	23,91
8	Подъём переворотом, к-во	183	9,15	2,13
9	Индекс массы тела, кг/м ²	432,4	21,62	1,41

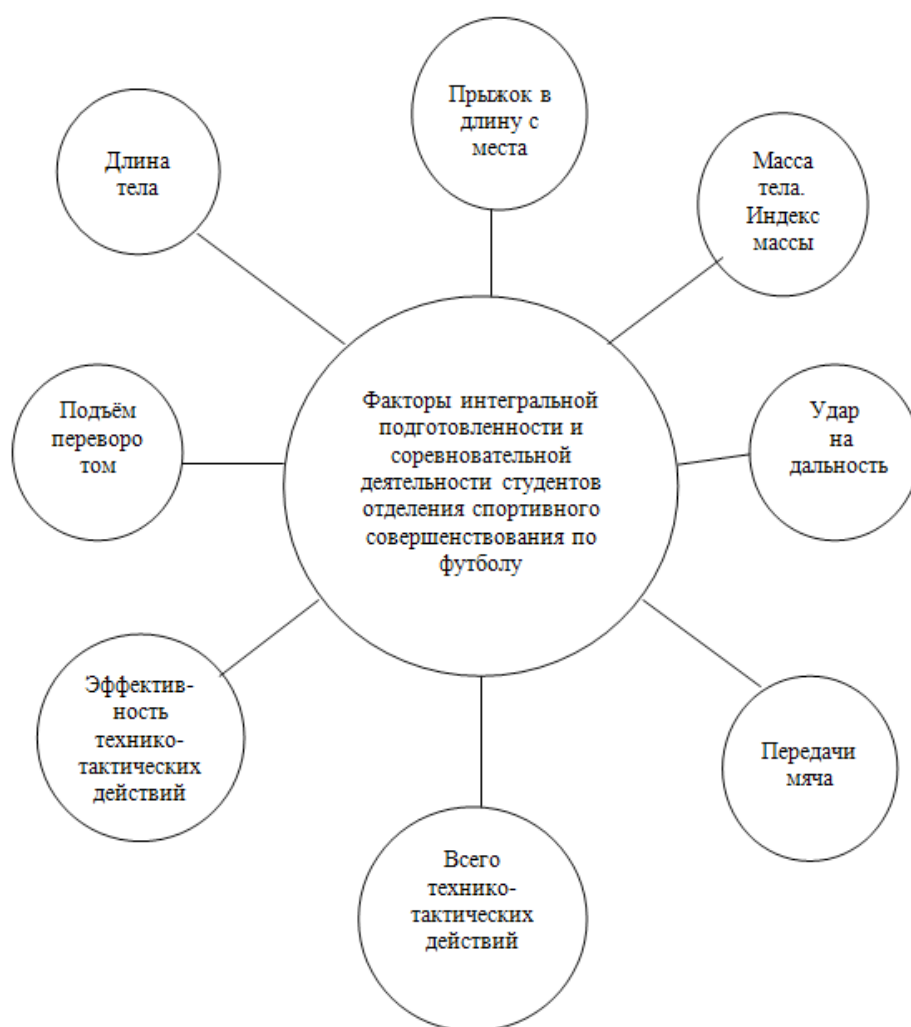


Рис. 2. Структура факторов интегральной подготовленности и соревновательной деятельности студентов отделения спортивного совершенствования по футболу

Теоретическое обоснование инновационного содержания профессиональной подготовки студентов физкультурного профиля на занятиях по спортивным играм

Лавицкая Елена Сергеевна, студент
Тюменский государственный университет, филиал в г. Ишиме

В статье автор рассматривает инновационный подход к построению процесса профессиональной подготовки студентов-бакалавров на основе повышения практикоориентированности образовательного процесса, теоретически обосновывает новое содержание подготовки бакалавров физкультурного профиля в условиях ФГОС ВПО и модернизированного ФГОС ВО 3+.

Ключевые слова: федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования, практикоориентированность, компетентностный подход, профессиональная компетентность, спортивные игры, волейбол, рейтинг студента.

Актуальность исследования. Развитие высшего профессионального образования на данном этапе характеризуется введением многоуровневой системы подготовки специалистов, предполагающей разработку новых механизмов и технологий обучения и воспитания будущих специалистов, формирование личности, владеющей диалектикой мышления, способной выявлять наиболее значимые проблемы обучения и воспитания [1;4;6;8;10;11;14]. Так, федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ФГОС ВПО-3) и их модификация ФГОС ВО 3+ предполагают построение образовательного процесса на основе компетентностного подхода [4;6], а как конечный результат — определенный уровень сформированности профессиональных и общекультурных компетенций педагога по физической культуре (ФК).

Поэтому изучение вопросов формирования профессионально-педагогической компетентности у студентов является составной частью общей проблемы повышения качества подготовки выпускников физкультурных вузов. Высокий уровень профессионализма спортивного педагога является ведущим условием организации образовательного процесса по ФК на высоком организационном, методическом и практическом уровне [1;5;6;13].

Профессионально-педагогическая подготовка будущих педагогов по физической культуре и спорту осуществляется в процессе освоения ими комплекса дисциплин и предметной подготовки на протяжении всего периода обучения в вузе. Этим дисциплинам принадлежит основная роль, потому что именно в них находят своё конкретное отражение те знания и умения, которые необходимы для их профессионально-практической деятельности. Однако, в последние десятилетия содержание данных практических дисциплин (Спортивные игры, Легкая атлетика, Плавание, Гимнастика, Лыжный спорт и т. п.) не решают главной задачи — формировать профессиональные компетенции педагога, а в основном направлены на формирование спортивных умений и определённого багажа знаний.

Курс педагогического физкультурно-спортивного совершенствования (ПФСС) на факультетах физической

культуры и спорта для студентов не обеспечивает необходимого качества их профессиональной подготовки. Только в процессе организованной профессиональной деятельности возможен рост профессионального мастерства как самих студентов, так и их воспитанников [2;3]. В этой связи возрастает потребность разработки инновационной модели профессиональной подготовки бакалавров по данному виду деятельности.

Необходимость широкого обеспечения качественного процесса воспитания детей и подростков при недостаточном уровне профессиональной подготовки выпускников физкультурных вузов является одним из противоречий, преодоление которого позволит существенно повысить качество процесса физического воспитания в школе. Данные противоречия определили актуальность темы нашего исследования.

Цель исследования: содействовать формированию у студентов физкультурного профиля профессиональных компетенций в будущей профессиональной деятельности в сфере физической культуры и спорта на предметной основе спортивных игр.

Объект исследования: образовательный процесс студентов физкультурного профиля по дисциплине «спортивные игры» (раздел «волейбол»).

Предмет исследования: формирование профессиональной компетентности студентов физкультурного профиля на занятиях по спортивным играм.

Задачи исследования:

1. Изучить традиционные подходы к организации и содержанию подготовки студентов физкультурного профиля на занятиях по спортивным играм.

2. Определить показатели профессиональной подготовленности студентов физкультурного профиля за занятиях по спортивным играм на основе балльно-рейтинговой оценки.

3. Разработать и теоретически обосновать новое содержание и организацию образовательного процесса по спортивным играм у студентов физкультурного профиля.

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что изменение подходов в преподавании спортивных игр и повы-

шение практикоориентированности образовательного процесса в профессиональной подготовке студентов физкультурного профиля приведет к более эффективному формированию их профессиональной компетентности.

Практическая значимость исследования заключается в том, что результаты исследования могут быть использованы преподавателями при построении и организации образовательного процесса на факультетах физической культуры, физкультурных вузах по дисциплине «Спортивные игры».

Методы исследования: анализ научно-методической литературы; метод наблюдения; метод тестирования; метод экспертной оценки данных; метод математико-статистической обработки данных.

Организация исследования. Исследование проводилось на базе ИГПИ им. П. П. Ершова в учебных группах студентов ФФК в количестве 123 человек. Первый этап исследования с февраля по май 2014 года. На данном этапе был проведен изучение и анализ литературных источников, практического опыта организации учебного процесса на ФФК. Второй этап исследования с мая по сентябрь 2014 г. включил сбор, обработку и анализ материала, полученного в результате предварительного эксперимента, расчет показателей и их математическую обработку. На третьем этапе исследования (октябрь 2014 г.) подведены итоги исследовательской работы, сформулированы выводы работы.

Анализ полученных результатов. На первом констатирующем этапе эксперимента нами проведен анализ качества подготовки студентов последних 5 лет по результатам промежуточного контроля на основе балльно-рейтинговой оценки, которая включает различные параметры деятельности студентов [7;9]. Полученные данные свидетельствуют о имеющихся резервах в повышении качества подготовки студентов. Так, средний рейтинг за 5 лет по дисциплине «Спортивные игры» (раздел «волейбол») колеблется от 64 до 75 баллов, что в целом характеризует качество подготовки студентов как выше среднего (таблица).

Содержание подготовки студентов специальности 050720.65 Физическая культура по дисциплине «Спортивные и подвижные игры» основана на нормативном подходе: студенты-специалисты изучают теорию и методику спортивных игр, осваивают правила, технику и тактику игр, частично осваивают методику обучения технике и тактике конкретной спортивной игры. Успеваемость студентов основывается на знании теории и правил игры, сдают практические нормативы по двигательной подготовленности студентов по данному виду спорта, проводят урок по ФК из раздела «Спортивные игры».

Однако, существенный показатель рейтинга студентов специалитета составляют теоретические знания студентов и их двигательные компетенции, что не дает возможности утверждать о высоком уровне профессиональной готовности студентов к выполнению профессиональных функций педагога по физической культуре. Кроме этого,

необходимо отметить повышение рейтинга до 75–79 баллов у студентов-бакалавров (2012–2014 гг.), обучающихся по новому стандарту ФГОС-3, где частично реализован принцип практикоориентированности процесса. На наш взгляд, качество подготовки возрастет с учетом внедрения нового содержания подготовки бакалавров, что отразится на повышении рейтинга студентов и повышении уровня сформированности профессиональных компетенций.

С 2011 г. в связи с переходом на новый образовательный стандарт ФГОС-3 изменены подходы в преподавании дисциплин — стандарт построен на основе компетентностного подхода, ведущей идеей которого является овладение студентами основных профессиональных и общекультурных компетенций, характерных для будущего педагога. В связи с этим образовательный процесс по спортивным играм меняет свое содержание: уменьшены объемы часов на теорию спортивных игр и правила игры, увеличена учебная нагрузка на практические занятия и учебные практики. Кроме освоения техники и тактики игры, студенты-бакалавры, начиная со второго семестра, в большем объеме используют различные форматы учебных практик, т.е. проводят подготовительную часть занятия, часть урока по обучению отдельного технического приему из раздела спортивных игр, затем проводят учебную практику по подвижным играм, далее проводят полный урок со студентами в своей учебной группе, а в конце курса спортивных игр проводят урок с небольшим контингентом обучающихся (студентов педагогического вуза нефизкультурного профиля).

Таким образом, поэтапно формируются профессиональные компетенции, связанные с овладением технологиями обучения двигательным действиям в спортивных играх с различным контингентом занимающихся. Такой подход позволит повысить профессиональную готовность студентов-бакалавров к работе с реальным контингентом в общеобразовательной школе к выходу на непрерывную педагогическую практику.

Мы предполагаем, что реализация данного подхода приведет к повышению качества подготовки студентов-бакалавров, что выразится в существенном приросте итогового рейтинга студентов по дисциплине «спортивные игры», а также в статистически значимом приросте уровня сформированности профессиональных компетенций студентов.

На данном этапе эксперимента мы можем сформулировать следующие выводы:

1. Современные инновации в построении образовательного процесса в вузах основаны на компетентностном подходе, целью которого является формирование профессиональных компетенций студентов. При этом на современном этапе развития высшего образования в России не до конца остаются изученными вопросы обеспечения данного подхода в реальном процессе подготовки студентов. К тому же, не в полной мере разработаны оце-

Таблица 1. Показатели рейтинга студентов по дисциплине «Спортивные и подвижные игры»

№	Учебный год	Группа	Итоговый рейтинг $\bar{X} \pm \sigma$, балл	Уровень образования
1	2009–10 у. г.	881	75,2±16,3	Специалитет
2	2009–10 у. г.	882	68,9±12,0	Специалитет
3	2010–11 у. г.	891	67,2±18,2	Специалитет
4	2010–11 у. г.	892	64,2±16,3	Специалитет
5	2011–12 у. г.	801	74,0±18,4	Специалитет
6	2012–13 у. г.	811	75,3±25,6	Бакалавриат
7	2013–14 у. г.	821	79,7±19,5	Бакалавриат

ночные средства, позволяющие судить о качестве подготовки студентов физкультурного профиля.

2. Анализ качества подготовки студентов за последние 5 лет по результатам промежуточного контроля на основе балльно-рейтинговой оценки свидетельствуют о имеющихся резервах в повышении качества подготовки студентов. Так, средний рейтинг за 5 лет по дисциплине «Спортивные игры» (раздел «волейбол») колеблется от 64 до 75 баллов, что в целом характеризует качество подготовки студентов как средний и выше среднего. Однако, показатели рейтинга студентов специалитета составляют теоретические знания студентов

и их двигательные компетенции, что не дает возможности утверждать о высоком уровне их профессиональной готовности.

3. Нами предложено инновационное содержание и построение образовательного процесса по спортивным играм на факультете физической культуры, основанное на повышении практикоориентированности образовательного процесса, изменения форматов учебных и педагогических практик, на моделировании профессиональной деятельности в условиях учебных занятий, практикумов и учебных практик.

Литература:

1. Ведерникова, Л. В. Роль программы развития системы педагогического образования вуза в повышении качества подготовки современного педагога [Текст]/Л. В. Ведерникова, А. Г. Поливаев // Современные подходы к повышению качества образования: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, отв. ред. Л. В. Ведерникова. — Ишим, 2013. — с. 6–14.
2. Гетманова, Т. В. Обоснование необходимости учета типа телосложения студенток-волейболисток при развитии скоростно-силовых способностей [Текст]/Т. В. Гетманова // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. — 2014. — 37. — с. 152–156.
3. Гетманова, Т. В. Теоретическое обоснование содержания процесса специальной физической подготовки студенток-волейболисток массовых разрядов в зависимости от типа телосложения [Текст]/Т. В. Гетманова // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. — 2014. — 38. — с. 145–149.
4. Лубышева, Л. И. Инновационные технологии в профессиональной подготовке спортивного педагога [Текст]/Л. И. Лубышева, В. А. Магин. — М.: Теория и практика физической культуры, 2005. — с. 13–17.
5. Мацибурский, А. В. Формирование педагогического мастерства преподавателей физической культуры [Текст]/А. В. Мацибурский // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. — 2008. — № 5. — с. 71–74.
6. Пасишников, А. А. Профессиональная компетентность как результат внедрения инновационной модели деятельности преподавателя физической культуры высшего учебного заведения [Текст]/А. А. Пасишников // Успехи современного естествознания. — 2008. — № 3. — с. 24–27.
7. Поливаев, А. Г. Из опыта применения рейтингового контроля в физическом воспитании студентов в педагогическом вузе [Текст]/А. Г. Поливаев, И. Н. Григорович // Сибирский педагогический журнал. — 2006. — № 2. — с. 118–123.
8. Поливаев, А. Г. Качество подготовки физкультурных кадров для общеобразовательной школы в педагогическом вузе: проблемы и перспективы [Текст]/А. Г. Поливаев, А. В. Черемисов // Омский научный вестник. — 2014. — № 4. — с. 167–170.
9. Поливаев, А. Г. Применение электронного журнала успеваемости по физической культуре в рамках балльно-рейтинговой оценки [Текст]/А. Г. Поливаев // Современные проблемы физического воспитания студентов и студенческого спорта: сб. статей и тез. Междунар. науч.-практ. конф., ред.-сост. А. Г. Поливаев, Ишим. — 2013. — с. 76–84.

10. Поливаев, А.Г. Совершенствование системы подготовки учителя физической культуры в педагогическом вузе [Текст]/А.Г. Поливаев // Высшее образование в России. — 2013. — №11. — с. 134–137.
11. Поливаев, А.Г. Состояние и перспективы совершенствования качества подготовки физкультурных кадров в педагогическом вузе [Текст]/А.Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2014. — №9. — с. 125–129.
12. Поливаев, А.Г. Экспериментальное обоснование модели спортивно-ориентированного физического воспитания в общеобразовательной школе [Текст]/А.Г. Поливаев // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. — 2012. — №5–3 (5). — с. 47–49.
13. Туник, Е.Ю. Педагогическое мастерство преподавателя физического воспитания [Текст]/Е.Ю. Туник // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. — 2008. — №6. — с. 156–158.
14. Фомичёва, Н.В. Технологии и подходы к организации учебного процесса по физической культуре в современной системе физкультурного образования [Текст]/Н.В. Фомичёва, А.Г. Поливаев, Н.А. Волохина, А.Н. Родионов // Сибирский педагогический журнал. — 2013. — №6. — с. 61–64.

Оптимизация системы контроля в деятельности учителя физической культуры на основе разработки автоматизированной системы учета показателей физической подготовленности и физического развития старших школьников

Парняков Дмитрий Михайлович, студент
Тюменский государственный университет, филиал в г. Ишиме

В статье рассматривается вопрос организации контроля и учета в образовательной среде, в частности, на уроках физической культуры. Особое внимание уделяется автоматизированным системам учета, которые повышают качество, эффективность и оперативность управления учебно-образовательным процессом в школах.

Ключевые слова: педагогический контроль и учет, автоматизированные системы, информационные технологии, физическое развитие, физическая подготовленность.

В связи с многочисленными изменениями в жизни общества проблема профессиональной подготовки приобретает особое значение. В результате этих преобразований существенным изменениям подвергаются формы и методы деятельности педагога. Особенностью подготовки специалиста высокого класса является необходимость достижения не только стандартизированных образовательных результатов, но и творческих успехов педагога. Деятельность учителя физической культуры в условиях современных требований общеобразовательной практики стала настолько разнообразной, что вузы должны готовить разносторонне подготовленного специалиста [1], соответствующего требованиям современной образовательной практики; современными образовательными и информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ) [2;4;9;10;13]; различными концептуальными подходами в физкультурном образовании обучающихся [3;6;8].

Деятельность учителя по физическому воспитанию характеризуется разнообразным и сложным содержанием. Важнейшим разделом в деятельности современного учителя являются такие взаимосвязанные между собой компоненты — контроль и учет успеваемости учащихся. Вы-

сокий уровень функционирования этих компонентов, контроля и учета, позволяет наиболее целесообразно построить занятия физической культурой, а также эффективно управлять педагогическим процессом и его результатами [3;11;12;13;14].

Педагогический контроль является одним из важнейших факторов продуктивности обучения, так как реализует закономерности развития дидактического процесса.

Несмотря на то, что понятие «контроль» представляется вполне ясным (проверка, обследование, наблюдения, оценка и т.п.), в конкретном истолковании, в частности при характеристике контроля, в процессе физического воспитания, это понятие трактуется далеко не однозначно. Долгое время контрольные функции специалиста физического воспитания традиционно сводили преимущественно к учету успеваемости и контролю физического состояния занимающихся. Со временем, однако, все очевидней становилась ограниченность такого подхода, поскольку он охватывает лишь некоторые из необходимых аспектов контроля. В современной специальной литературе обозначилась другая крайность — в ней можно насчитать уже десятки наименований видов и разновидностей кон-

троля (педагогический, врачебный, биологический, антропометрический, биохимический, биомеханический, психологический, организационный; визуальный, инструментальный, автоматизированный; предварительный, оперативный, текущий, этапный, итоговый и т. д.), что свидетельствует как о многогранности проблемы, так и о недостаточной упорядоченности связанных с ней представлений.

В этой связи возникает вопрос: что же должно быть исходно определяющим при характеристике типа контроля? Если говорить о том контроле, который органически включен в процесс физического воспитания, и рассматривать его как неотъемлемое дело специалиста физического воспитания, а одновременно и как функцию самих воспитываемых, то характер такого контроля определяется, прежде всего, реально существующими отношениями между субъектом и объектом воспитания [3].

Несмотря на бесспорную значимость этого аспекта педагогического контроля, методические проблемы, связанные с ним, разработаны пока недостаточно. Здесь есть свои трудности, обусловленные, в частности, сложностью педагогической деятельности и крайним дефицитом времени, которое удается выделять педагогу по ходу занятий для контроля своих действий. Однако возможности совершенствования педагогического контроля не исчерпаны и в настоящее время значительно возрастают. Один из путей к этому — использование современной информационной техники, точнее, автоматизация системы контроля [4–5; 7; 9–14].

В педагогическом лексиконе теоретиков и практиков педагогики довольно часто в разных контекстах употребляется понятие «система» (система обучения, система воспитания, система методов и средств и т. п.). Однако при использовании этого термина в него часто не вкладывается изначальный истинный смысл.

Система — выделенное на основе определенных признаков упорядоченное множество взаимосвязанных элементов, объединенных общей целью функционирования и единства управления, и выступающее во взаимодействии со средой как целостное явление.

Систематизированный контроль с использованием технологий нового поколения, информационных технологий, позволяет качественно повысить уровень функции контроля в образовательном учреждении, т. к. процесс контроля с использованием вычислительной техники снижает затраты во времени и качество анализа учитываемых показателей подготовленности и развития [10; 13].

В современной практике вопрос об автоматизации системы контроля и учета является актуальным и не до конца разработанным в связи с активным внедрением и развитием ИКТ в образовательном процессе школ, вузов и т. п. [9; 10; 11; 12; 13; 14].

Цель исследования: разработка электронной системы автоматизированного учета физической подготовленности и физического развития старших школьников для образовательного процесса в школах.

Объект исследования: процесс контроля за физической подготовленностью и физическим развитием обучающихся в образовательных учреждениях по предмету «физическая культура».

Предмет исследования: электронная система автоматизированного учета физической подготовленности и физического развития старших школьников.

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что:

— применение автоматизированной системы учета физической подготовленности и физического развития повысит уровень управления образовательным процессом в школе по предмету физическая культура;

— разработанная автоматизированная программа для учёта индивидуальной многолетней динамики комплекса показателей подготовленности и развития позволит дифференцировать педагогические воздействия, что приведет к более качественному повышению уровня физической подготовленности и физического здоровья.

Для того чтобы работа преподавателя по физическому воспитанию была продуктивной, приносила положительные плоды труда за короткий срок необходимо систематизировать функцию контроля и подчинить четкой логике систему её функционирования.

Чтобы создать автоматизированную систему учета показателей физической подготовленности и физического развития, на первом этапе исследования нами была выбрана программа Microsoft Office Excel, которая является широко распространенной компьютерной программой, с помощью которой производятся расчеты, составляются таблицы и диаграммы, вычисляются простые и сложные функции.

Эта программа входит в пакет программ Microsoft Office, а потому установлена практически на всех компьютерах. Возможность составления таблиц, диаграмм и отчетов, произведения самых сложных вычислений делает эту программу популярной среди бухгалтеров и экономистов. При этом программа отличается понятным интерфейсом и удобством использования.

По своей сути Microsoft Excel — это большая таблица, предназначенная для внесения в нее данных. Функции программы позволяют проводить практически любые манипуляции с цифрами. Электронная таблица является основным средством, которая используется для обработки и анализа цифровой информации с помощью средств вычислительной техники.

При этом, кроме числовых и финансовых операций, Microsoft Excel может использоваться в процессе анализа данных, открывая пользователям широкие возможности для удобной автоматизации и обработки данных.

Особенность программы заключается в том, что она позволяет осуществлять сложные расчеты. То есть в процессе вычисления одновременно можно оперировать данными, которые располагаются в разных зонах электронной таблицы и при этом связаны определенной зависимостью. Выполнение таких расчетов осуществляется благодаря возможности введения различных формул

в ячейки таблицы. После выполнения вычисления результат будет отображаться в ячейке с формулой. В доступном диапазоне формул находятся разные функции — от сложения и вычитания до вычислений, связанных с финансами или статистикой.

Файл, с которым предполагает работу Excel, называется книгой. Она включает в себя несколько рабочих листов, в которых могут содержаться самые разные данные, начиная от таблиц и текстов и заканчивая диаграммами и рисунками. Microsoft Excel рассчитан на поддержку и использование XML-форматов, а также может открывать такие форматы, как CSV, DBF, SYLK, DIF.

На втором этапе исследования нами была разработана экспериментальная автоматизированная система, которая, как предполагается, позволит эффективно следить за физической подготовленностью и физическим развитием старших школьников. Для проверки эффективности данной методики планируется дальнейшее его внедрение в учебный процесс старших школьников школы №5 г. Ишима.

Структура нашей разработки предполагает внесение в поля ячеек результаты сдачи практических нормативов по физическому воспитанию. Данные ячейки будут привязаны к таблицам нормативных результатов сдачи практических нормативов по перечисленным тестам на выявление уровня физической подготовленности, что позволил за короткие сроки получить результаты оценки и про-

центное соотношение выполнения норматива в определенном классе (рис. 1—2).

Так же нами предусмотрена сводная ведомость, в которой мы сможем проследить динамику физической подготовленности и развития по полугодиям отдельного класса старшей школы (рис. 3).

Разработанная автоматизированная программа с учётом многолетней динамики комплекса показателей подготовленности и развития позволит дифференцировать педагогические воздействия, что приведет к более качественному повышению уровня физической подготовленности и соматического здоровья.

Таким образом, на данном этапе исследования мы можем констатировать:

- разработка и внедрение в образовательный процесс старших школьников электронной системы автоматизированного учета физической подготовленности и физического развития актуальна. Это позволит снизить затраты во времени при обработке информации и существенно повысит качество её анализа;
- внедрение автоматизированной системы учета в учебный процесс по предмету физическая культура даст возможность: оптимизировать работу учителя по физическому воспитанию; индивидуализировать процесс физического воспитания старших школьников; перейти на современные формы организации контроля и управления.

Рис. 1. Титульный лист автоматизированной системы учета по ФК

Класс		Рейтинг учащихся. Дисциплина		(четверть)																									
№	Дата Ф.И.О.	Посещаемость														Показатели рейтинга													
		Форма занятия														Текущий контроль				Промежуточный контроль									
		Предмет														Аудиторная работа				СРС									
номер занятия	вол	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Посещаемость	Курсовая работа	СРС	Текущий рейтинг	Бег 100 м, с	Бег 500/1000 м, мин.с	Балл	Подтянутая стойкая рук в упоре лежа, после раз	Балл	Тренировка в длину с места, см	Балл	Промежуточный рейтинг	ИТОГОВЫЙ РЕЙТИНГ	РАЙТ
1																													
2																													
3																													

Рис. 2. Рейтинг-журнал по физической культуре для учащихся 10 классов

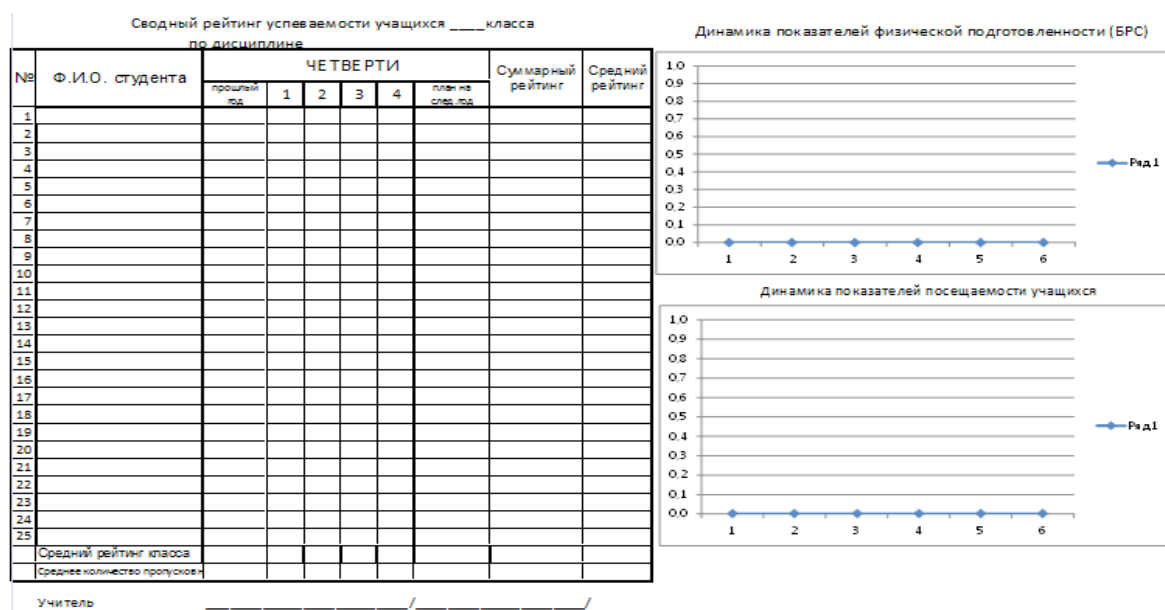


Рис. 3. Сводный рейтинг учащихся по физической культуре

Литература:

1. Ведерникова, Л.В. Роль программы развития системы педагогического образования вуза в повышении качества подготовки современного педагога [Текст]/Л.В. Ведерникова, А.Г. Поливаев // Современные подходы к повышению качества образования: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, отв. ред. Л.В. Ведерникова. — Ишим, 2013. — с. 6–14.
2. Жбанков, О.В. Методология формирования информационного пространства процесса физического воспитания [Текст]// Теория и практика физической культуры. — 1998. — №6. — 98 с.
3. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры [Текст]/Л.П. Матвеев. — М.; Физкультура и Спорт, 1991. — 543 с.
4. Парняков, Д.М. О возможностях применения автоматизированных систем учета показателей физической подготовленности и физического развития учащихся старших классов на базе программ Microsoft Office [Текст]/Д.М. Парняков // Наука и современность. — 2013. — №26–1. — с. 144–148.
5. Поливаев, А.Г. Из опыта применения рейтингового контроля в физическом воспитании студентов в педагогическом вузе [Текст]/А.Г. Поливаев, И.Н. Григорович // Сибирский педагогический журнал. — 2006. — №2. — с. 118–123.
6. Поливаев, А.Г. Качество подготовки физкультурных кадров для общеобразовательной школы в педагогическом вузе: проблемы и перспективы [Текст]/А.Г. Поливаев, А.В. Черемисов // Омский научный вестник. — 2014. — №4. — с. 167–170.
7. Поливаев, А.Г. Применение электронного журнала успеваемости по физической культуре в рамках балльно-рейтинговой оценки [Текст]/А.Г. Поливаев // Современные проблемы физического воспитания студентов и студенческого спорта: сб. статей и тез. Междунар. науч.-практ. конф., ред.-сост. А.Г. Поливаев, Ишим. — 2013. — с. 76–84.
8. Поливаев, А.Г. Состояние и перспективы совершенствования качества подготовки физкультурных кадров в педагогическом вузе [Текст]/А.Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2014. — №9. — с. 125–129.
9. Самсонова, А.В. Использование информационных технологий в физической культуре и спорте [Текст]/А.В. Самсонова, И.М. Козлов, В.А. Таймазов // Теория и практика физической культуры. — 1999. — №9. — 99 с.
10. Свечкарёв, В.Г. Совершенствование двигательных возможностей человека посредством автоматизированных систем управления [Текст]// Теория и практика физической культуры. — 2007. — №5. — с. 41–43.
11. Соколов, А.А. Комплексный контроль и управление физическим статусом студентов вуза [Текст]// Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. — 2007. — №9. — с. 87–92.

12. Фисунов, А.В. Анализ различных систем оценки показателей соревновательной деятельности в игровых видах спорта [Текст]/А.В. Фисунов // Проблемы современной науки и образования. — 2014. — №3 (21). — с. 113–118.
13. Фураев, А.Н. К вопросу о компьютеризации анализа выполнения спортивных упражнений [Текст] // Теория и практика физической культуры. — 1996. — №11. — с. 50–52.
14. Юхно, Ю.А. Инновационные подходы к организации мониторинга физического состояния школьников в процессе физического воспитания [Текст]/Ю.А. Юхно, Н.Н. Гончарова, Г.В. Лукьянцева // Физическое воспитание студентов. — 2012. — №5. — с. 44–47.

Влияние занятий системой упражнений оздоровительной направленности В.Е.S.T. Fit на состояние здоровья девушек старших классов

Публичук Юлия Владимировна, студент
Тюменский государственный университет, филиал в г. Ишиме

В статье рассматривается вопрос использования нетрадиционных систем упражнений в уроках физической культуры в старших классах общеобразовательной школы. Автором обосновывается эффективность применения системы упражнений В.Е.S.T. Fit для оздоровления старших школьников на уроках физической культуры.

Ключевые слова: В.Е.S.T. Fit, урок, физическая культура, система упражнений, Табата, фитнес, стретчинг, степ-аэробика.

Значительное снижение уровня физической активности школьников (особенно девушек), ухудшение физического здоровья, которое отмечается именно у учащихся старших классов [2;3;6;9]. Изучение элементов гимнастики, легкой атлетики, спортивных игр давно стало привычным, а значит, интерес к занятиям утрачивается. Вот почему важнейшей проблемой современного урока физкультуры в старших классах является поиск мотивирующих факторов [1;4;5;8]. В этом плане могут помочь различные направления фитнеса [1]. Одним из них является В.Е.S.T. Fit, который способствует расширению диапазона выбора средств физической культуры и представляет новые формы физических упражнений в условиях общеобразовательных учреждений [7;8]. Особенность занятий фитнесом на уроках физкультуры состоит в том, чтобы не просто включать элементы фитнеса в уроки физкультуры, а теоретически и научно обосновать использование конкретного направления. Для этого необходимо поработать и описать методику, способную отвечать не только пожеланиям учениц, но еще и требованиям государственного стандарта по объемам и ожидаемым результатам [5;6;9;10].

С этой точки зрения наиболее эффективными являются три вида упражнений: аэробные, силовые и упражнения на растягивание (стретчинг). Свообразным смешением все они входят в занятия по системе В.Е.S.T. Fit, хотя одни упражнения могут нравиться девушкам больше, другие — меньше. Но есть у этого направления фитнеса фактор-основа, объединяющий все «за» и «против». Это — музыка. Она делает урок привлекательным и эмоциональным.

В.Е.S.T. fit — это Body (тело), Endurance (выносливость), Stretch (подтянутость), Toning (тонус). Сочетание степ аэробики с элементами йоги и кардионагрузки, модификации упражнений fusion style (смешанный стиль) и mind body (умное тело) — гармоничные, спокойные и мягкие занятия, которые способствуют тренировке и проработке в вашем теле всех видов мышц. Такие упражнения помогают развить гибкость, формируют правильную осанку, деликатно и мягко тонизируют мышцы. Кроме того, они оказывают оздоровительный эффект, являются профилактикой от проблем спины и болей в суставах.

Новое фитнес-направление уже исследовано, опробовано и признано безопасным для здоровья при грамотном подходе и продуманных нагрузках.

Комплексы упражнений и сами упражнения разработаны и составлены так, что количество их повторений составляет около 20–30 раз за урок. В системе В.Е.S.T. Fit применяются новейшие разработки фитнеса — например, протокол Табата, когда в течение 20 секунд в максимально быстром темпе делается упражнение, затем 10-секундный отдых, и так несколько циклов. 4 минуты работы по протоколу равны 40 минутам обычного тренинга.

В.Е.S.T. Fit выполняют под специально и очень точно подобранные композиции, а потому нельзя отставать, замедлять темп и останавливаться.

Вначале во время разминки старшеклассницы пружинисто шагают (как при обычной кардио-тренировке). После изучения шагов приступаем к разучиванию танцевальных связок. Сначала более легкие, затем усложняем

как комбинацию, так и шаги. Например: V step turn = V step с поворотом на 180°. Затем приседают и выполняют махи руками. Далее добавляются прыжки и замедления — например, нужно глубоко сесть и задержаться в таком положении на 7 счетов два раза подряд. Так несколько повторов.

Дальше начинается трэш. В.Е.S.T Fit именно этим и отличается — непрерывным интенсивным выполнением различных упражнений по нарастающему темпоритму. Это — уникальный микс аэробики, йоги, пилатеса, функциональной нагрузки.

Целью нашего исследования будет являться разработка программно-методического обеспечения оздоровительной направленности В.Е.S.T Fit в физкультурном образовании старших школьников.

Объект исследования: образовательный процесс по физической культуре, ориентированный на оздоровление девушек старших классов.

Предмет исследования: методы и формы организации направления Best Fit в процессе занятий физической культурой для оздоровления старших школьниц.

Для достижения цели исследования предполагается решение следующих задач исследования:

1. Изучить и проанализировать специальную литературу по проблеме использования средств фитнеса в физкультурном образовании школьников.
2. Проанализировать имеющиеся оздоровительные программы по физической культуре для школьников.
3. Определить первоначальный уровень физического здоровья и физической подготовленности старших школьников.
4. Теоретически обосновать и разработать школьную программу по ФК на основе применения системы упражнений В.Е.S.T Fit для девушек старших классов общеобразовательной школы.

Гипотезой нашего исследования может быть предположение о том, что занятия В.Е.S.T Fit окажут оздоровительное воздействие на организм девушек старших классов и будут способствовать повышению мотивации к занятиям физической культурой.

Практическая значимость исследования состоит в том, что предложенная методика и результаты исследования могут быть использованы в учебном процессе на уроках физической культуры для девушек старших классов.

Методы исследования: Анализ литературы, анкетирование, методы измерений, контрольные испытания, констатирующий этап педагогического эксперимента.

В результате анализа школьных программ по физической культуре с оздоровительной направленностью, выявили, что в содержании школьной программы не включены разнообразные системы оздоровления и не используются средства фитнеса. Поэтому в разработанной нами программе по В.Е.S.T Fit для девушек старших классов были представлены основы системного подхода к использованию средств и методов, форм фитнеса с учётом индивидуально-типологических возможностей организма; выявлено влияние различных двигательных режимов на показатели здоровья девушек в процессе физического воспитания.

Исследование проводилось с сентября по октябрь 2014 г. на базе средней общеобразовательной школы №8 г. Ишима Тюменской области, в которой приняли участие 32 девушки, учащиеся 10 классов, экспериментальная группа (10 «А» класс) и контрольная группа (10 «Б» класс).

С целью апробирования данной программы, для формирования интереса и мотивации к уроку физической культуры у старшеклассниц, повышения оздоровительного эффекта этих занятий включили новый вид физических упражнений, относящихся к оздоровительной системе В.Е.S.T Fit, в сами уроки физкультуры. Занятия были рассчитаны на одно полугодие в объеме 34 часа (два занятия в неделю). В классах, где проходили занятия с включением упражнений В.Е.S.T Fit, использовались разнообразные формы и методы организации учебной деятельности, создавалась атмосфера заинтересованности, где каждая ученица принимала участие.

В ходе анализа первичных результатов в экспериментальной группе (10 «А» класс) и контрольной группе (10 «Б» класс) межгрупповые различия по методике САН, уровню знаний, культуре движений, двигательной подготовленности не выявлены в начале эксперимента (таблица).

Таким образом, на начало эксперимента мы образовали две идентичных группы испытуемых, что позволяет объективно провести эксперимент по внедрению программы по ФК на основе системы упражнений В.Е.S.T Fit.

Таблица 1. Сопоставление данных двух групп на начало эксперимента (баллы)

Показатели	Группы	
	ЭГ	КГ
Знания	3,3 ± 0,1	3,6 ± 0,1
Культура движений	3,1 ± 0,1	3,8 ± 0,1
Двигательная подготовленность	3,4 ± 0,2	3,9 ± 0,2
	p>0,05	

Таблица 2. Результаты методики САН на начало эксперимента (сентябрь 2014 г.), %

	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Самочувствие	18,5% (3 чел.)	31,5% (5 чел.)	50% (8 чел.)
Активность	12,6% (2 чел.)	56,5% (9 чел.)	31,3% (5 чел.)
Настроение	12,6% (2 чел.)	44,1% (7 чел.)	44,1% (7 чел.)

Выводы:

— нами определено содержание процесса физического воспитания учащихся 10 классов и скорректировано в пользу упражнений В.Е.С.Т Fit для экспериментальной группы, так же были разработаны концептуальные подходы к формированию системы физического воспитания средствами системы упражнений В.Е.С.Т Fit, направленной на сохранение здоровья.

— группы испытуемых до эксперимента статистически достоверно неразличимы по показателям знаний, культуры движений и двигательной подготовленности;

— по показателям САН высокий уровень САН колеблется от 12 до 18%, что составляет меньшинство в сравнении со средним и низким уровнем САН;

— в ходе практического исследования на основе проводимого педагогического эксперимента может подтвердиться гипотеза о том, что внедрение разработанной программы позволит улучшить физические, физиологические и психические возможности старших школьников с помощью правильного планирования тренировочного процесса по программе В.Е.С.Т Fit. Эксперимент продолжается.

Литература:

1. Борилкевич, В. Е. Об идентификации понятия «фитнес» [Текст]/В. Е. Борилкевич // Теория и практика физической культуры. — 2003. — №2. — с. 25–26.
2. Крючек, Е. С. Аэробика. Содержание и методика проведения оздоровительных занятий [Текст]/Е. С. Крючек. — М.: Терра-Спорт, Олимпия-Пресс, 2011. — 64 с.
3. Куценко, И. П. Оздоровительная аэробика для девушек 10–11 классов: Программа (вариативная часть) и методические рекомендации [Текст]/И. П. Куценко, Г. Я. Соколов, Н. В. Васильева. — Омск: ООИПКРО, 2009. — 58 с.
4. Лисицкая, Т. С., Л. В. Аэробика в 2т. [Текст]: 1 том. Теория и методика Федерация аэробики/Т. С. Лисицкая, Л. В. Сиднева. — М., 2012. — 232 с.
5. Ростовцева, М. Ю., Александрова В. А., Жерносек А. М. Программа курса по выбору «Оздоровительная аэробика и степ-аэробика»/Под общей ред. Михалина Г. М. — М.: РГУФСиТ, 2010. — 11 с.
6. Стойчева, С. С. Занятия фитнесом в системе физического воспитания студентов [Текст]/С. С. Стойчева // Проблемы и перспективы развития образования в России. — 2014. — №26. — с. 117–121.
7. Стойчева, С. С. Система упражнений В.Е.С.Т. Fit как новое содержание занятий физической культурой в вузе [Текст]/С. С. Стойчева, А. Г. Поливаев // Омский научный вестник. — 2014. — №4. — с. 174–176.
8. Стойчева, С. С. Функциональная тренировка студентов по BEST Fit в педагогическом вузе как инструмент повышения функциональной возможности организма [Текст]/С. С. Стойчева // Достижения вузовской науки. — 2014. — №9. — с. 61–65.
9. Теория и методика физического воспитания: Учебное пособие для студентов факультетов физического воспитания педагогических институтов [Текст]/Под ред. Б. А. Ашмарина. — М., 2005. — 346 с.
10. Шабоха, Е. Г. Оздоровительная аэробика для школьников [Текст]: Методические рекомендации/Е. Г. Шабоха, Я. Г. Соколов, И. И. Кислухина, М. П. Трушкова. — Омск: СибГАФК, 1998. — 4 с.

Анализ возрастных особенностей учащихся, как основной компонент построения процесса физического воспитания

Сафронов Андрей Андреевич, ассистент
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

В данной статье анализируются возрастные особенности учащихся подросткового возраста. Приведено исследование показателей физического развития школьников г. Ташкента.

Ключевые слова: *возрастные особенности, анализ, физическая культура, физическое развитие, нагрузка.*

Многолетний процесс физического воспитания невозможно успешно осуществлять без тщательного учета возрастных особенностей развития учащихся средней школы, уровня их физической подготовленности, особенностей развития двигательных качеств и формирования двигательных умений и навыков. Именно поэтому, строгое регламентирование физических нагрузок, в рациональном построении процесса физического воспитания, должно осуществляться с учетом индивидуальных особенностей занимающихся.

И. И. Герасимовой, М. В. Лариной, В. Ю. Лебединским, И. Ю. Сидоровой (2011) на основе педагогического эксперимента выявлены морфофункциональные особенности школьников в возрасте 7–17 лет г. Иркутска в зависимости от варианта их полового созревания и типа конституции, определены сенситивные периоды прироста моторных навыков учащихся. Сопоставительный анализ исследуемых параметров у детей 7–17 лет показал, что выраженный прирост результатов тестирования двигательных качеств предшествует периоду активного развития морфофункциональных показателей. Так, период максимального годового прироста данных физического развития выявлен у мальчиков 13–16 лет, тогда как интенсивное улучшение двигательных качеств у юношей выявлено в 7–11 и 15–17 лет. Силовые качества улучшаются у юношей в возрасте 8 и 14, 16 лет [1].

Таким образом, все двигательные качества, как и лежащие в их основе физиологические механизмы, развиваются неравномерно, то ускоряясь, то замедляясь. Кроме того, их развитие имеет прямую и обратную связь с совершенствованием всех систем и функций организма [3].

В рамках исследований, проводимых в двух общеобразовательных школах г. Ташкента, выявлялись особенности физического развития учащихся 5–9 классов с целью грамотного построения процесса физического воспитания. Учащиеся школы №100 занимались по экспериментальной методике, с использованием фитнес-программы, в то время как учащиеся школы №26 занимались по традиционной методике. Общее количество испытуемых составило 164 человека. При проведении комплексных исследований использовали следующие методы: антропометрию (измерение окружности грудной клетки, длины и массы тела), кистевую динамометрию и пульсо-

метрию. Для оценки степени соответствия массы испытуемых и их роста, вычисляли индекс массы тела (ИМТ). Полученные данные подвергались математической обработке для определения влияния различных факторов на физическое развитие учащихся [2].

Средний показатель длины тела учащихся 5 класса школы №100 составил ($x=150,6$ см), в то время как у юношей школы №26 этот показатель равен ($x=145,3$ см). Юноши 6 класса школы №100 оказались в среднем на ($x=12$ см) выше своих сверстников из школы №26, средние показатели длины тела в этих классах составили ($x=160,8$ см и $148,4$ см соответственно), с высокой степенью достоверности при $P<0,05$. В целом, у юношей экспериментальной группы наблюдалось плавное увеличение длины тела, в то время как у учащихся школы №26 ярко выражена разница в росте между 6 и 7 классами. На рисунке 1 показана динамика изменения длины тела учащихся 5–9 классов.

Достоверное различие средних показателей массы тела в исследуемых группах отмечено в 5-ом, 6-ом и 8-ом классах. Среднее значение массы тела юношей 5 класса школы №100 на $7,4$ кг выше среднего значения учащихся этого возраста в школе №26 ($x=40,4$ кг и $x=33$ кг), в 6-ом классе достоверность различий так же высока ($x=49,5$ кг и $x=38,5$ кг соответственно, при $P<0,05$). На рисунке 2 отражена динамика изменения массы тела учащихся 5–9 классов.

Динамика изменения индекса массы тела у юношей общеобразовательных школ г. Ташкента показывает постепенное увеличение этого показателя у юношей школы №26 (с $15,6$ кг/м² в 5-ом классе до $22,5$ кг/м² в 9 классе) и волнообразный характер у учащихся школы №100 (рисунки 3). Следует отметить, что ИМТ юношей школы №100 с 5 по 8 класс достоверно выше, чем у юношей школы №26.

На рисунке 5 показана динамика изменения ЧСС в покое в исследуемых группах. Существенные различия в показателях заметны в 7 и 9 классах. На графике видно, что ЧСС в покое у юношей школы №100 в этих классах заметно ниже, чем у юношей того же возраста школы №26. Данный фактор говорит о более экономичной работе сердца учащихся экспериментальной группы и как следствие более развитой сердечно-сосудистой системе организма.

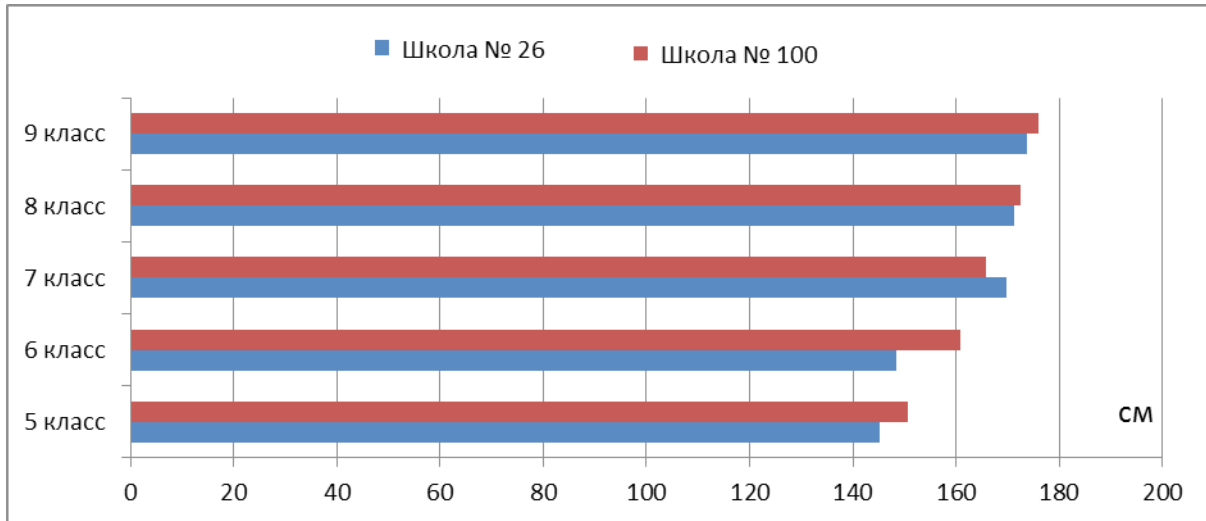


Рис. 1. Динамика изменений длины тела учащихся 5–9 классов г. Ташкента

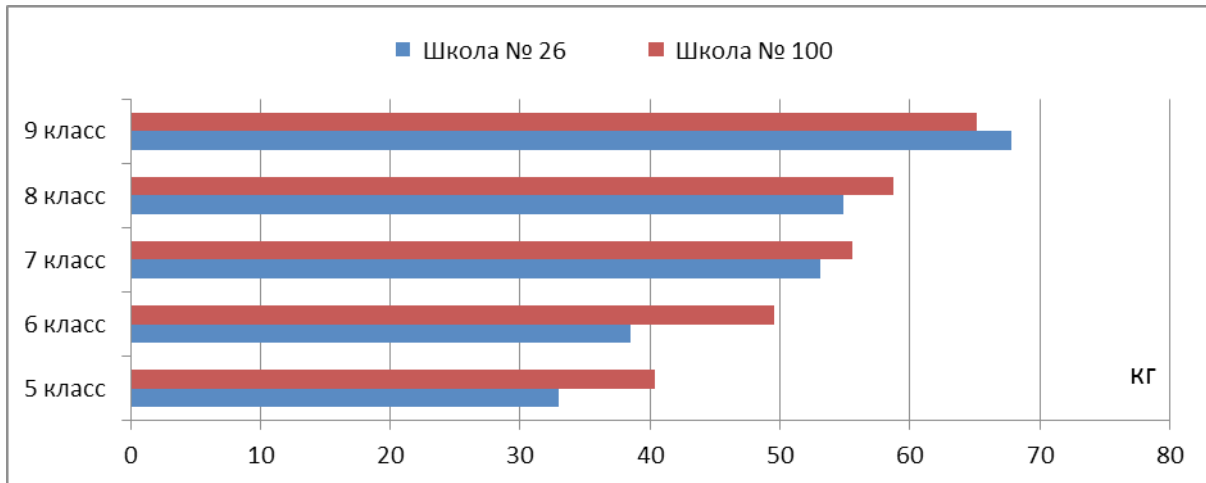


Рис. 2. Динамика изменений массы тела учащихся 5–9 классов г. Ташкента

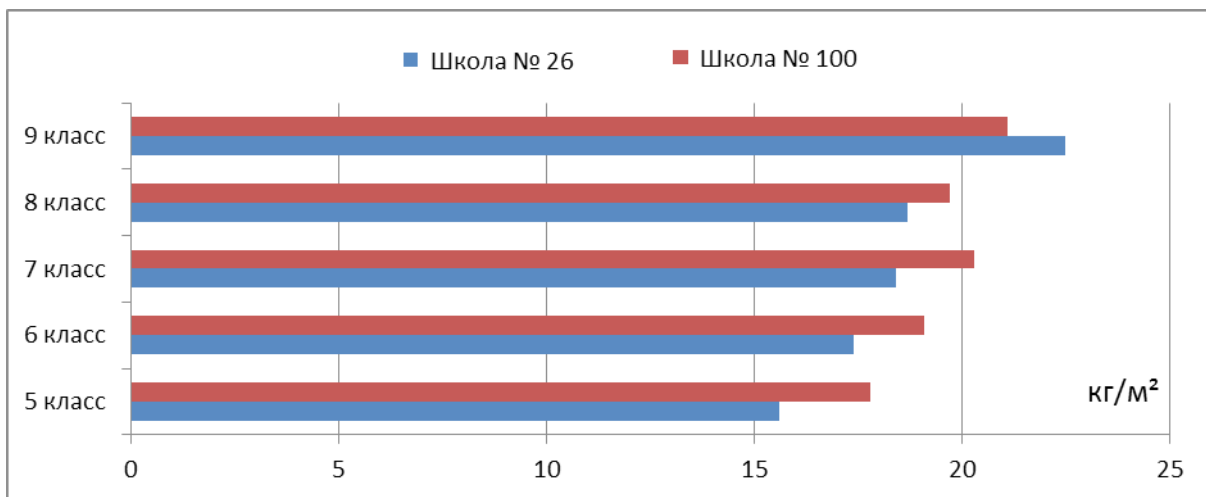


Рис. 3. Динамика изменений индекса массы тела учащихся 5–9 классов г. Ташкента

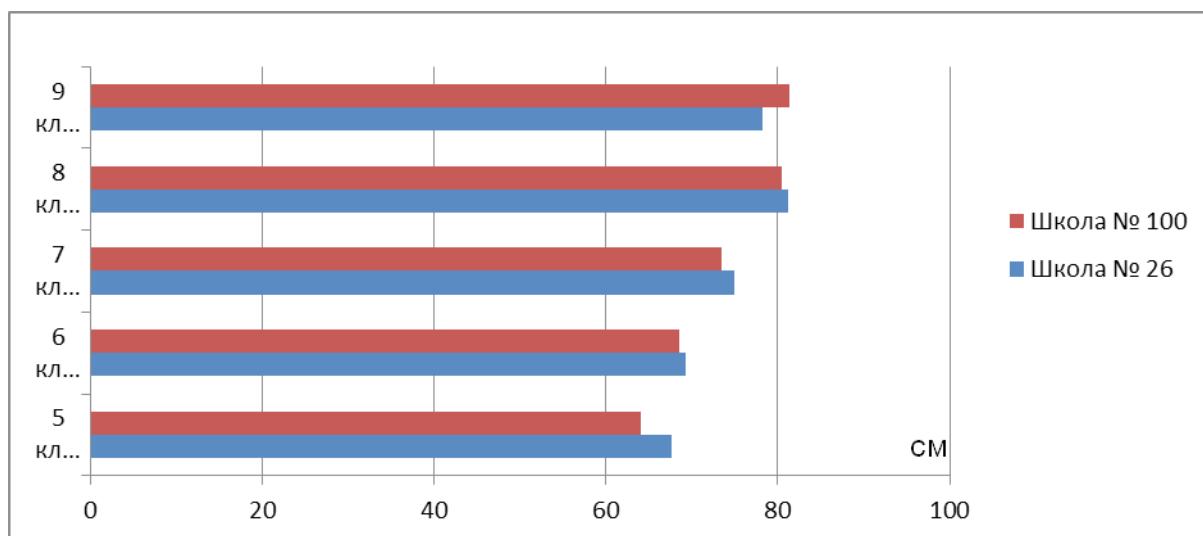


Рис. 4. Динамика изменений окружности грудной клетки учащихся 5–9 классов г. Ташкента

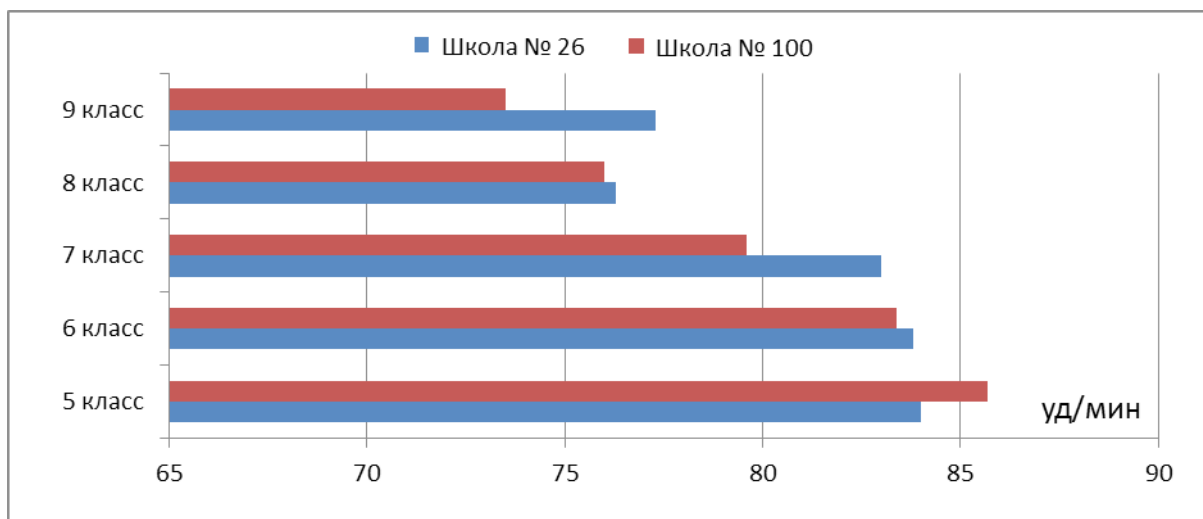


Рис. 5. Динамика изменений ЧСС в покое учащихся 5–9 классов г. Ташкента

Позитивные изменения в показателях физического развития и функционирования сердечно-сосудистой системы свидетельствуют о положительном влиянии вне-

дренной комплексной фитнес-программы для учащихся 5–9 классов в процессе уроков по физическому воспитанию.

Литература:

1. Герасимова, И. Н., Ларина М. В., Лебединский В. Ю., Сидорова И. Ю. Морфофункциональные особенности школьников с разными вариантами полового созревания и типами конституции. Материалы международной научно-практической конференции «Восток-Россия-Запад» современные проблемы и инновационные технологии в развитии физической культуры и спорта, 13–14 сентября 2011 г., т. 2. Иркутск, — 2011. — с. 24–28
2. Денисова, Л. В., Хмельницкая И. В., Харченко Л. А. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: Учебное пособие для вузов. — К.: Олимп. л-ра, 2008. — 127 с.
3. Кошбахтиев, И. А., Сафронов А. А. Исследование динамики показателей физического развития учащихся 5–9 классов в связи с применением фитнес-программы // Молодой ученый. — 2013. — № 11. — с. 772–776.

Особенности совершенствования двигательных умений и качеств у учащихся 12–13 лет на уроках физической культуры средствами спортивных игр

Шуракова Кристина Владимировна, студент
Тюменский государственный университет, филиал в г. Ишиме

В статье дается теоретическое обоснование возможности развития двигательных качеств у учащихся 12–13 лет с помощью средств и методов спортивных игр, реализуемых на уроках физической культуры. Автор предлагает комплекс специальных упражнений интегрального характера из баскетбола и волейбола, способствующих развитию двигательных качеств детей.

Ключевые слова: спортивные игры, двигательные качества, баскетбол, волейбол, интегральные упражнения, метод сопряженного воздействия, игровой метод.

Возможность научиться рациональным двигательным действиям зависит от приобретения знаний о сути, правилах и условиях их выполнения, но превращение знаний в действие может произойти лишь на основе его практического осуществления [1].

При овладении техникой какого-либо двигательного действия, вначале возникает умение его выполнить, затем, по мере дальнейшего углубления и совершенствования, умение постепенно переходит в навык. Умение и навык отличаются друг от друга главным образом степенью их освоенности, то есть способами управления со стороны сознания человека [1;4]. Умение выполнять новое двигательное действие возникает на основе следующих предпосылок: овладения необходимыми знаниями о технике действия, наличие двигательного опыта, достаточного уровня физической подготовленности, при творческом мышлении в процессе построения новой формы движений [4].

Обычно двигательное действие выполняется вначале с повышенным напряжением и лишними движениями, вынужденными задержками между входящими в него операциями, скованно и замедленно. Это обусловлено неотлаженностью операций и отсутствием прочных связей между ними [3], необходимостью детально контролировать движения и концентрировать внимание на всех основных моментах действия.

«Двигательное умение — это такой уровень владения двигательным действием, который отличается необходимостью подробного сознательного контроля за действием всех основных опорных точек, невысокой быстротой, нестабильностью, итогов, неустойчивостью к действию сбивающих факторов и малой прочностью запоминания» [4]. Двигательные умения имеют большое дидактическое значение. Их формирование требует от ребёнка активного участия в обучении, приучает анализировать сущность поставленных задач, условия исполнения, управлять собственной умственной, перцептивной и двигательной деятельностью.

В современных условиях требования к качеству подготовки специалистов по физической культуре возрастают [2;5;6], в том числе требования к эффективному обучению детей и молодежи новым двигательным действиям.

Поэтому проблема совершенствования двигательных качеств и умений не только актуальна для подрастающего поколения, которое воспитано на компьютерных играх, социальных сетях, но и для сфере подготовки педагогов по физической культуре (ФК).

Актуальность проблемы нашего исследования определяется той огромной ролью, как важно формирование двигательных умений и двигательных качеств, одним из оптимальных средств которых являются спортивные игры.

Проблема исследования: поиск новых подходов, средств, методов формирования двигательных умений и качеств у детей 12–13 лет в условиях урока ФК.

Объект исследования: учебно-воспитательный процесс по физической культуре.

Предмет исследования: средства и методы формирования двигательных умений.

Цель исследования: теоретически обосновать использование средств и методов спортивных игр для формирования двигательных умений.

Задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать теоретические аспекты формирования двигательных навыков и качеств.
2. Изучить уровень сформированности двигательных качеств учащихся среднего звена.
3. Разработать и внедрить комплекс средств и методов спортивных игр для формирования двигательных умений и двигательных качеств учащихся среднего звена.

Гипотеза исследования: предполагается, что комплексное сочетание средств и методов спортивных игр (в урочных и неурочных формах физического воспитания) будут способствовать эффективному формированию двигательных умений, навыков и качеств учащихся 12–13 лет.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования определяется разработкой теоретических основ организации учебно-воспитательного процесса, ориентированных на формирование двигательных умений и качеств с помощью спортивных игр.

Методы исследования: анализ научно — методической литературы, методы опроса (анкетирование, беседа), констатирующий этап педагогического эксперимента, методы математической статистики.

База исследования: экспериментальная работа осуществлялась в период педагогической практики в МОУ СОШ №8, г. Ишима. В исследовании приняли участие учащиеся 12–13 лет в количестве 15 человек.

Исследование проходило в несколько этапов: первым, из которых является изучение и обобщение исторической и психолого-педагогической литературы по вопросам выбранной нами темы курсовой работы, так же на первом этапе в ходе констатирующего эксперимента проходило диагностирование двигательных умений школьников (апрель-май 2014 года).

Вторым этапом исследования стала разработка и теоретическое обоснование специальной системы средств и методов спортивных игр, направленных на развитие двигательных умений и качеств учащихся 12–13 лет (сентябрь 2014 г.).

Третий этап был наполнен обработкой результатов констатирующего эксперимента, формулировкой предварительных выводов планированием формирующего эксперимента (октябрь-декабрь 2014 г.).

В течение первой-второй учебных четвертей для учащихся на уроках физической культуры разработана программа, направленная на овладение основами техники баскетбола, легкой атлетики и выполнение контрольных нормативов. При этом, основной упор на формировании прикладных умений и основных физических двигательных качеств был сделан на средства баскетбола.

Основные задачи: укрепление здоровья, улучшение физического развития, привитие интереса к физкульту-

турным занятиям, приобретение разносторонней подготовленности на основе занятий баскетболом, легкой атлетикой с применением средств баскетбола, футбола.

Для первичной оценки уровня подготовленности учащихся нами была проведена батарея тестов, включавшую тесты — прыжок в длину с места, бег 30 м, комплексный тест на ловкость, подъем туловища и подтягивания. Анализируя результаты тестов, можно отметить достаточно большую разницу, это говорит о разном уровне физической подготовленности испытуемых. Сравнивая показатели испытуемых с программными нормативами, можно заключить, что у испытуемых средний уровень развития двигательных умений, и не соответствуют требованиям программы по ФК в школе.

Также можно сказать, что наиболее низкий уровень наблюдается у юношей в подтягивании, у них в среднем составляет 4,5, а по нормативам ГТО должны приблизительно 7 раз. Только у одного учащегося наблюдается выполнение норматива. Отметим тот факт, отметить, что в некоторых показателях результаты преобладают у девочек, что для данного возраста вполне объективно, т.к. девочки начинают опережать мальчиков в физическом развитии (таблица).

Полученные данные позволяют констатировать, что существуют резервы для повышения уровня развития двигательных умений и двигательных качеств у учащихся 12–13 лет на уроках физической культуры в школе. Так как игровой метод и спортивные игры является наиболее привлекательным видом деятельности детей данного

Таблица 1. Исходные показатели уровня развития двигательных качеств учащихся 12–13 лет

№	Список испытуемых	пол	Подъем туловища (дев.)/ Подтягивание (мальчики), кол-во раз		Прыжок в длину с места, см (ю/д)		Бег 30 м, с. (ю/д)		Тест на ловкость, (бег, лазание, перелазание, метание мяча), с (ю/д)	
1	А. В.	ж		19		165		4,6		14,2
2	Б. Д.	м	5		156		5,0		18	
3	Б. И.	ж		16		145		5,3		19,2
4	В. В.	ж		17		164		4,0		13,2
5	Г. А.	м	3		130		4,0		14,2	
6	Г. К.	ж		16		123		5,2		17,4
7	К. В.	м	6		156		4,8		18.1	
8	К. В.	м	5		145		5,0		17.6	
9	М. Д.	м	4		139		4,5		15.5	
10	М. А.	ж		17		167		3,9		12.8
11	М. К.	ж		15		156		4,7		14.6
12	О. В.	м	7		145		4,2		13.9	
13	О. А.	ж		15		154		4,8		17.0
14	Ш. Т.	ж		18		160		3,8		13.0
15	Я. А.	м	2		134		4,3		16,7	
	Среднее	$\bar{X} \pm \sigma$	4,5±1,9	16,6±1,4	143,7±9,6	154,2±15,4	4,5±0,4	4,03±0,5	16,2±1,6	15,7±2,2

возраста, то мы на основе этого можем предположить, что данные резервы заложены в оптимальном сочетании средств и методов спортивных игр.

Разработанная нами программа содержит такие средства и методы как: игры в баскетбол без ведения с ограничением времени владения мячом; отработка быстрого прорыва с ведением или передачами; баскетбольные эстафеты; подвижные игры «мяч капитану», «третий лишний (с ведением мяча)», «набор передач в передовой зоне», «выбор номеров с ведением мяча», «шишки, жёлуди, орехи (с перемещением приставными шагами)» и многие другие; баскетбол с партнером на плечах; баскетбол прыжками на одной ноге. Основными методами данной программы являются игровой, соревновательный, непрерывный, повторный. На наш взгляд данная программа может привести к существенному повышению двигательных возможностей учащихся.

По результатам проведенного исследования можем сделать следующие выводы:

1. В современной научно-методической литературе достаточно подробно описаны и обоснованы подходы к обучению и формированию двигательных навыков и двигательных качеств детей, в том числе 12–13 лет. Однако, в данной литературе не учтены особенности подрастающего поколения, воспитанного в условиях интен-

сивного развития информационно-коммуникационных технологий, компьютерных технологий, автоматизации производства и т. п. аспектов развития современного общества. На сегодня ученик 12–13 лет отличается от такового 20–30-летней давности. Поэтому необходим пересмотр программ, средств и методов физического воспитания детей, в том числе подходов к формированию двигательных умений и развития физических качеств.

2. Результаты тестирования уровня физической подготовленности детей 12–13 лет свидетельствуют о существующей тенденции в сфере ФК — несоответствии данных параметров требованиям программ по ФК в школе. Так, испытуемые не выполняют требования нормативов в подтягиваниях, прыжке в длину с места, в тесте на ловкость. Данные факты актуализируют проблему нашего исследования — поиск новых подходов к средствам и методам формированию двигательных умений, навыков и качеств.

3. Нами разработана программа развития двигательных умений, навыков и качеств для учащихся 12–13 лет, основанная на широком применении наиболее приемлемых для детей данного возраста методов (игровой, соревновательный, повторный) и с использованием средств спортивных игр (баскетбол, футбол). Эксперимент по реализации программы продолжается.

Литература:

1. Боген, М.М. Педагогический анализ техники ориентировочной части двигательного действия [Текст]/М.М. Боген. — Москва: Физкультура и спорт, 1991 — с. 114–158.
2. Ведерникова, Л.В. Роль программы развития системы педагогического образования вуза в повышении качества подготовки современного педагога [Текст]/Л.В. Ведерникова, А.Г. Поливаев // Современные подходы к повышению качества образования: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, отв. ред. Л.В. Ведерникова. — Ишим, 2013. — с. 6–14.
3. Ермолаев, Ю.А. Возрастная физиология [Текст]: Учеб. пособ. для студ. пед. ВУЗов/Ю.А. Ермолаев. — М.: Высшая школа, 1985. — с. 356–387.
4. Матвеев, Л.П. Основы спортивной тренировки [Текст]/Л.П. Матвеев — М.: Физкультура и спорт, 1977. — 280 с.
5. Поливаев, А.Г. Качество подготовки физкультурных кадров для общеобразовательной школы в педагогическом вузе: проблемы и перспективы [Текст]/А.Г. Поливаев, А.В. Черемисов // Омский научный вестник. — 2014. — №4. — с. 167–170.
6. Поливаев, А.Г. Состояние и перспективы совершенствования качества подготовки физкультурных кадров в педагогическом вузе [Текст]/А.Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2014. — №9. — с. 125–129.
7. Поливаев, А.Г. Экспериментальное обоснование модели спортивно-ориентированного физического воспитания в общеобразовательной школе [Текст]/А.Г. Поливаев // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. — 2012. — №5–3 (5). — с. 47–49.

Факторная структура подготовленности спортсменов высокой квалификации по мини-футболу

Эрдонов Ориф Латипович, кандидат педагогических наук, доцент
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

В статье рассматривается факторная структура как базис проектирования целенаправленной индивидуальной и специальной подготовки спортсменов высокой квалификации по мини-футболу.

Ключевые слова: мониторинг подготовленности, тестирование, дисперсионный анализ, индивидуальная подготовленность, специальная подготовленность.

Система тренировки — это многофакторное явление, в котором все его компоненты, с одной стороны, имеют свое специфическое функциональное назначение, а с другой, — являются подсистемами, вся совокупность усилий и действий в которых должна быть подчинена достижению конечных целей и результатов [3].

Продолжительность и структура многолетнего процесса спортивной подготовки зависят от многих факторов, среди которых ведущее место занимают закономерности становления различных аспектов мастерства, формирование адаптационных механизмов в главных функциональных системах, индивидуальные и половые особенности спортсменов, а также содержание самой тренировки с учетом состава средств и методов, динамики нагрузки, построения тренировочных циклов различной продолжительности, направленности и характера [4].

В.Я. Игнатьева [2] рекомендует при выборе оптимальной стратегии управления спортсменок высокой квалификации установить факторы определяющие эффективность спортивного результата.

В спортивных играх имеются исследования, выполненные на мужском контингенте. Одни авторы считают основным фактором специальной физической подготовленности аэробную работоспособность. Другие специалисты в структуре физической работоспособности выделяют два основных компонента. Первый уровень развития аэробных и анаэробных возможностей спортсменов. Второй — специфичность проявления таких качеств, как алактатная аэробная мощность и ёмкость [5].

В этом направлении группа авторов [1] определила структуру подготовленности гандболисток высокой квалификации. Для решения поставленной задачи было проведено тестирование подготовленности гандболисток команды «Университет» (г. Ижевск) по 20 тестовым заданиям. По квалификации это мастера спорта международного класса, мастера спорта и кандидаты в мастера спорта. Возраст спортсменок — $21,7 \pm 3,7$ года.

В факторную структуру подготовленности гандболисток вошло 7 основных факторов. Первый как показатель «аэробно-анаэробного энергообеспечения»; 2 — как фактор «скоростно-силовой выносливости»; 3 — «анаэробная производительность»; 4 — «скоростно-силовые способности»; 5 — «силовые способности»;

6 — «взрывная сила ног»; и 7 — «координационные способности».

Изложенное позволило сформулировать необходимость определения факторной структуры подготовленности спортсменов высокой квалификации по мини-футболу РУз. Для решения поставленной задачи было проведено тестирование подготовленности спортсменок высокой квалификации по мини-футболу команд высшей лиги «Севинч» и «Олимпия» г. Карши.

В факторную структуру всесторонней подготовленности вошло 9 основных факторов. Первый из них объём двигательной активности, естественно, что он в большой мере зависит от физической работоспособности. Второй фактор — это умение владеть мячом, определяющийся жонглированием. Третий фактор — общее количество технико-тактических действий (ТТД). Команда, владеющая мячом, имеет инициативу, а значит, может произвести больше ударов по воротам, что увеличивает возможность победного результата. Поэтому четвёртый фактор — передачи мяча. По значимости они находятся на первом месте. В свою очередь передачи мяча следует рассматривать как основу взаимодействий между спортсменками и базис положительного результата. Пятый фактор — остановка мяча. В процессе соревновательной деятельности спортсменки при взаимодействии очень часто останавливают мяч, для того чтобы принять решение или передать мяч или пробить по воротам, то есть размышляют какое тактическое действие использовать. Шестой фактор — прыжок в длину с места. Важно отметить, что спортсменки в ходе игровой деятельности в процессе перемещений используют бег с максимальной скоростью на короткие расстояния до 10 м. отличительной особенностью игры в мини-футбол является наличие широкого комплекса специальных двигательных действий, требующих высокого уровня развития способности к проявлению взрывных усилий. Седьмой фактор — масса тела. Естественная масса тела является одним из ведущих факторов. Так как при её увеличении снижается двигательная активность, а при снижении уменьшается также объём двигательной активности. То есть важно иметь оптимальную массу тела. Восьмым фактором является максимальное потребление кислорода (МПК). Игра в мини-футбол характерна высоким уровнем способности

противостоять утомлению без снижения эффективности технико-тактических действий спортсменок. Расширение функциональных возможностей это одно из основных направлений тренировочного процесса. Девятым фактором признан — отбор мяча. В процессе игровой деятельности спортсменки часто участвуют в противодействии с соперницей с целью овладения мяча (Таблица 1, Рис. 1).

Поскольку оптимизация функциональной подготовленности спортсменок, прежде всего, связана с со-

вершенствованием управления её подготовленностью (в ходе которой, собственно и осуществляется её повышение), при программировании, конструировании воздействий на организм обязательно должен учитываться весь спектр выявленных факторов, в той или иной мере влияющих на реальный и формируемый уровень физической работоспособности спортсменок. В частности очень важным является учёт перечисленных выше факторов.

Таблица 1. Показатели однофакторного дисперсионного анализа

№	Наименование параметров	Дисперсия
1	Объём двигательной активности, м	415415,1
2	Жонглирование, к-во	239180,3
3	Общее количество ТТД, к-во	2277,0
4	Передачи мяча, к-во	401,2
5	Остановка мяча, к-во	363,2
6	Прыжок с места, см	56,4
7	Масса тела, кг	53,7
8	МПК, мл, мин, кг	34,3
9	Отбор мяча	22,4



Рис. 1. Структура параметров индивидуальной подготовленности спортсменок высокой квалификации по мини футболу

Данные факторы должны применяться в мониторинге подготовленности спортсменов. Показатели, входящие в данные факторы являются доступными и легко определяемыми. Мониторинг показателей физического развития, соревновательной деятельности, физической работоспособности, прыгучести может рассматриваться в качестве диагностического и корреляционного средства, в плане управления подготовленностью спортсменов.

В результате однофакторного дисперсионного анализа выявлены факторы индивидуальной подготовленности спортсменов высокой квалификации по мини-футболу: объём двигательной активности, жонглирование, общее

количество ТТД, передачи мяча, остановки мяча, прыжок в длину с места, масса тела, МПК, отбор мяча.

Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что перспективы развития женского спорта и в частности мини-футбола, вне всякого сомнения, зависят от разработки дифференцированной методики построения спортивной подготовки женщин.

Заключение. Итоги проведённого анализа свидетельствуют, что выявленные факторы являются ведущими в плане оценки индивидуальной подготовленности спортсменов высокой квалификации по мини-футболу и как базис проектирования целенаправленной специальной подготовки.

Литература:

1. Игнатьева, В. Я. Подготовка гандболисток на этапе высшего спортивного мастерства. — М.: Физическая культура. 2005. — 200 с.
2. Игнатьева, В. Я. Структура подготовленности гандболисток высокой квалификации в соревновательном периоде. // Теория и практика физической культуры. 2011. — № 7. — с. 66–68.
3. Платонов, В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. — М.: Советский спорт, 2005. — 408 с.
4. Шахлина, Л. Г. Индивидуальный подход как одно из направлений совершенствования системы спортивной тренировки женщин/Л. Г. Шахлина // Материалы IV международной научной конференции. — Катовице, 1997. — с. 506–515.
5. Яружный, Н. В. Структура и контроль физической работоспособности в командных игровых видах спорта: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. ГЦОЛИФК — М.: 1999 — 24 с.

Молодой ученый

Ежемесячный научный журнал

№ 18 (77) / 2014

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:

Ахметова Г. Д.

Члены редакционной коллегии:

Ахметова М. Н.
Иванова Ю. 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.
Каленский А. В.
Коварда В. В.
Комогорцев М. Г.
Котляров А. В.
Кузьмина В. М.
Кучерявенко С. А.
Лескова Е. В.
Макеева И. А.
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: Бурьянов П. Я.

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