

ISSN 2072-0297



МОЛОДОЙ[®] УЧЁНЫЙ

международный научный журнал



6

2018

Часть I

16+

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал

Выходит еженедельно

№ 6 (192) / 2018

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

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

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Жураев Хуснидин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

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

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

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

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

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

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

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ. Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

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

Международный редакционный совет:

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

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

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

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

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

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

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

Гайич Тамара, *доктор экономических наук (Сербия)*

Данатаров Агахан, *кандидат технических наук (Туркменистан)*

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

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

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

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

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

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

Кадыров Кутлуг-Бек 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)*

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

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, *доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)*

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

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

Кыят Эмине Лейла, *доктор экономических наук (Турция)*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Федорова Мария Сергеевна, *кандидат архитектуры (Россия)*

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

Хоссейни Амир, *доктор филологических наук (Иран)*

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

Шуклина Зинаида Николаевна, *доктор экономических наук (Россия)*

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Галина Анатольевна

Ответственный редактор: Осянина Екатерина Игоревна

Художник: Шишков Евгений Анатольевич

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

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

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

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

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Тираж 500 экз. Дата выхода в свет: 28.02.2018. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

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

На обложке изображена *Джордж Вашингтон Карвер* (1864–1943), американский ботаник, биолог, миколог, проповедник, общественный деятель и живое доказательство того, что Америка — страна возможностей для всех людей.

Дата его рождения не выяснена. Считается, что это или 1864, или весна 1865 года. Он был рожден рабом. Его отец погиб еще до появления сына на свет, а мать с сестрой и младенцем-Джорджем похитили разбойники и перепродали в Кентукки. Его хозяину, Мозесу Карверу, удалось разыскать и вернуть только мальчика, которого он стал растить как собственного сына.

Белые дети обходили Джорджа стороной, и он много разговаривал с Иисусом и растениями. Способности Джорджа выхаживать саженцы проявились уже в раннем возрасте, за ним даже закрепилась слава «доктора растений». К нему за помощью стали обращаться жены фермеров со всей округи.

В 1896 году Букер Вашингтон предложил Карверу возглавить сельскохозяйственное отделение Института Таскиги, где Карвер преподавал ботанику в течение 47 лет, до самой смерти.

Однажды он задался вопросом, для чего Творец создал арахис. Он закрылся на неделю в лаборатории и начал подвергать плоды арахиса воздействию разных температур и давления. В результате он получил две дюжины бутылок различных продуктов из арахиса, из которых впоследствии сумел получить масло, напиток наподобие кофейного, чернила, мыло, знаменитую арахисовую

пасту, линолеум, пластик, биотопливо. И даже научился делать из арахиса нитроглицерин — основной компонент динамита. Голодающим жителям штата Алабама, у которых хлопчатник истощил почвы, он предложил выращивать вместо хлопка арахис, а также научил фермеров рационально использовать севооборот и восстанавливать структуру почвы.

Джордж Карвер изучал не только арахис: он научился перерабатывать сладкий картофель, получая из него муку, крупы, клей, краситель и даже резину. Во время Первой мировой, когда остро ощущался дефицит тканевых красителей, ему удалось получить 536 различных видов красителей для шерсти, хлопка, льна, шелка и кожи. Из них 49 — из одного только винограда.

Несколько своих открытий он запатентовал, но отказался от финансового вознаграждения, хотя мог бы стать миллионером. Ему принадлежит открытие 105 блюд из арахиса, за что он получил прозвище Peanut Man (Человек-Арахис).

В 1941 году журнал Time назвал Карвера «чернокожим Леонардо».

В 1943 году президент Рузвельт выделил 30 тысяч долларов на памятник Джорджу Карверу. Это был первый памятник на территории США, поставленный не президенту, да к тому же афроамериканцу.

В 1970 году имя Джорджа Вашингтона Карвера присвоено кратеру на обратной стороне Луны.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- Гульманов Н. К.**
Характеристическое свойство показательной прогрессии или новое числовое среднее.....1
- Терехина Е. И., Французова И. С., Колпак Е. П.**
Математическая модель опухоли щитовидной железы 4

ХИМИЯ

- Керимов Г. Н., Алиева Т. И., Хаджиева Х. Ф., Агаев Ф. М.**
Взаимодействие ванадия (V) с 2,3,4-триокси-4'-сульфоазобензолом в присутствии гидрофобных аминов 11

ИНФОРМАТИКА

- Алексеев Н. Л.**
Использование двумерных массивов в VBA на уроках информатики15
- Джатдоев А. Х.**
Информационные технологии в юриспруденции 20

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Бикбаева К. А., Савинкова К. С.**
История развития газобетона24
- Витченко Д. В., Медведева Л. И.**
Разработка автоматизированной системы управления процессом получения гидросульфида натрия.....25
- Дементьев А. А.**
Технический анализ и практическое применение видеозендоскопа LASERTECH VE200 в г. Припяти (Украина).....27

- Калачев М. А.**
Новейшие технологии в музейном пространстве.....34
- Калашников А. Е., Устинов Н. А.**
Определение базовых свойств умной ветроэлектростанции малой мощности с наиболее эффективными характеристиками..36
- Колесник А. С.**
Организационно-экономическая модель сохранения объекта культурного наследия39
- Лямин В. А., Летенко Д. Г.**
Сравнительный анализ деятельности строительных организаций, производящих сухие строительные смеси в Санкт-Петербурге 41
- Макаров Р. А., Корзин В. В.**
Разработка автоматизированной системы управления процессом обжига извести.....43
- Осипов К. Ю.**
Оптимизационные методы планирования в строительстве46
- Ружицкий В. С., Трушников М. А.**
Анализ параметров регулирования в процессе вулканизации клиновых ремней.....48
- Савчиц А. В., Смирнова М. И.**
Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом ректификации изобутан-изобутиленовой фракции 51
- Султанов И. Р., Ахмедов Ш. Б., Мирзахунов А. Н., Шербоев М. Ф., Такабаев У. А., Бегижонов М. Ш., Салохиддинов Ф. Ф., Аманбаева Д. А.**
Некоторые проблемы расчёта расхода и энергосбережения при оптимизации горения природного газа54

Умбетов У. У., Ху Вен-Цен Б. А. Аргинаева А. Э.
Комбинированный алгоритм оптимизации вредных выбросов промышленного предприятия..... 57

МЕДИЦИНА

Костина А. В., Рыжкова В. А., Хасанов Ф. К., Муслов С. А., Лапшихина Е. А.
Исследование индекса массы тела студентов МГМСУ им. А. И. Евдокимова 63

Муслов С. А., Лакшин А. М.
Медицина и филателия. Тирадентес — стоматолог и национальный герой Бразилии..... 70

Ташибеков Ж. Т., Ырысов К. Б.
Совершенствование методов диагностики и хирургического лечения позвоночно-спинномозговой травмы..... 73

Усманова Д. Д., Иргашева Н. М.
Роль нейротрофических факторов в развитии хронической ишемии мозга 79

ЭКОЛОГИЯ

Вахрушева О. С., Масленкина С. Г.
Оценка влияния лесных и экологических проектов на формирование рационального природопользования 83

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Abdullaev M. T., Nayitov B. A., Rakhimov U. Y., Melikuziyeva G. K.
The use of electrochemical activated water in order to increase the efficiency of breeding larvae of grain moth in bio-factory 86

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Арманд Э. В.
Каналы on- и off-trade как основные каналы коммуникации в условиях Dark Market..... 88

Куравина И. Ю.
Содержательно-смысловая интерпретация сущности понятия управленческой компетентности 91

Мавлянбердиева Х. М., Норматова Г. Х., Отабекова Д. Ш.
Влияние использования сырья на стоимостные показатели хлопкоочистительных предприятий 95

Никифорова Я. Е.
Аудит предприятий малого бизнеса 99

Рыжкова К. Ю.
Актуальные вопросы совершенствования системы проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах..... 101

Тасуева А. А.
Бизнес-планирование как способ укрепления позиции предприятия 103

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Забенкова Н. А., Черанева О. В., Костюкова Т. А., Стоякова К. Л.
Анализ спортивного развития человека в разных биологических циклах 105

Федотова Т. Д., Найданов В. С.
Физические упражнения как основное средство предупреждения нарушений осанки в школьном возрасте 107

МАТЕМАТИКА

Характеристическое свойство показательной прогрессии или новое числовое среднее

Гульманов Нуртай Кудайбергенович, учитель математики
Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления г. Караганды (Казахстан)

Как известно, числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему, сложенному с некоторым числом, называется арифметической прогрессией [1]. А числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему, умноженному на некоторое отличное от нуля постоянное число, называется геометрической прогрессией [1]. Из определения арифметической и геометрической прогрессий мы видим, что они основаны на арифметических действиях суммы (разности) и умножения (деления). Возникает вопрос: существует ли прогрессия, которая основана на действии возведение в степень число. В работе [2] был определен новый вид прогрессии — показательная прогрессия.

Также в работе [2] в качестве характеристического свойства показательной прогрессии рассматривается следующее утверждение. Если $\{c_n\}_{n=1}^{\infty}$ — показательная прогрессия, то для любого натурального $n \geq 2$ выполняется равенство

$$c_n c_n^{\frac{1}{r}} = (c_{n+1} c_{n-1})^{\frac{1}{r}}.$$

В данном проекте будет доказана другая формула, описывающая характеристическое свойство показательной прогрессии. Также будет рассмотрено неравенство — аналог неравенству Коши [3].

Ключевые слова: числовые последовательности, прогрессия, показательная прогрессия, неравенство Коши.

Докажем следующую теорему, описывающую характеристическое свойство показательной прогрессии.

Теорема 1. Для каждого члена показательной прогрессии, начиная со второго, выполняется равенство:

$$\log_{c_n} c_{n-1} \cdot \log_{c_n} c_{n+1} = 1.$$

Доказательство. По определению [2] показательной прогрессии

$$c_n = c_{n-1}^r \quad \text{и} \quad c_{n+1} = c_n^r.$$

Отсюда следует, что

$$r = \log_{c_{n-1}} c_n \quad \text{и} \quad r = \log_{c_n} c_{n+1},$$

т. е.

$$\log_{c_{n-1}} c_n = \log_{c_n} c_{n+1}.$$

Преобразуем полученное выражение

$$\log_{c_n} c_{n+1} \cdot \frac{1}{\log_{c_{n-1}} c_n} = 1$$

$$\log_{c_n} c_{n+1} \cdot \log_{c_n} c_{n-1} = 1 \log_{c_n} c_{n+1} \cdot \log_{c_n} c_{n-1} = 1 \tag{1}$$

что и требовалось доказать.

Выразим c_n из равенства (1).

$$\log_{c_n} c_{n-1} \cdot \log_{c_n} c_{n+1} = 1 \Rightarrow \log_{c_n}^2 c_{n-1} \cdot \frac{\log_{c_n} c_{n+1}}{\log_{c_n} c_{n-1}} = 1$$

$$\log_{c_n}^2 c_{n-1} \cdot \log_{c_{n-1}} c_{n+1} = 1 \Rightarrow \log_{c_n}^2 c_{n-1} = \frac{1}{\log_{c_{n-1}} c_{n+1}}$$

$$\log_{c_n}^2 c_{n-1} = \log_{c_{n+1}} c_{n-1}$$

$$\log_{c_n} c_{n-1} = \sqrt{\log_{c_{n+1}} c_{n-1}}$$

$$\log_{c_{n-1}} c_n = \sqrt{\log_{c_{n-1}} c_{n+1}}$$

$$c_{n-1}^{\log_{c_{n-1}} c_n} = c_{n-1}^{\sqrt{\log_{c_{n-1}} c_{n+1}}}$$

$$c_n = c_{n-1}^{\sqrt{\log_{c_{n-1}} c_{n+1}}}$$

Так как характеристическое свойство арифметической прогрессии построено на основе арифметической средней, а геометрическая прогрессия — на основе геометрической средней, то характеристическое свойство показательной прогрессии должно построено на основе какой-то другой числовой средней. В качестве этой средней будем считать последнее из равенств.

Определение 1. Пусть даны два положительных числа a и b . Причем эти числа либо больше единицы, либо меньше единицы одновременно. Средним показательным чисел a и b называется величина, определяемая следующим образом:

$$E_2 = a^{\sqrt{\log_a b}}. \quad (2)$$

Замечание 1. Если заменить местами a и b , значение средней показательной не изменится.

Доказательство. Преобразуем выражение (2) следующим образом:

$$a^{\sqrt{\log_a b}} = a^{\frac{\log_a b}{\sqrt{\log_a b}}} = (a^{\log_a b})^{\frac{1}{\sqrt{\log_a b}}} = b^{\sqrt{\log_b a}},$$

что и требовалось доказать.

Замечание 2. Среднюю показательную можно определить и следующим образом:

$$E_2 = c^{\sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}},$$

где c — это такое произвольное положительное число, как a и b , одновременно с ними либо больше единицы, либо — меньше.

Доказательство. Преобразуем выражение (2) следующим образом:

$$\begin{aligned} E_2 = a^{\sqrt{\log_a b}} &= c^{\log_c a \sqrt{\log_a b}} = c^{\sqrt{\log_a b} \cdot \log_c a} = c^{\sqrt{\log_a b} (\sqrt{\log_c a})^2} = c^{\sqrt{\frac{\log_a b}{\log_a c}} \sqrt{\log_c a}} \\ &= c^{\sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}}, \end{aligned}$$

что и требовалось доказать.

Введем обобщенное определение средней показательной для n чисел.

Определение 2. Пусть даны положительные числа a_1, a_2, \dots, a_n и c . Причем эти числа либо больше единицы, либо меньше единицы одновременно. Средним показательным чисел a_1, a_2, \dots, a_n называется величина, определяемая следующим образом:

$$E_n = c^{\sqrt[n]{\log_c a_1 \cdot \log_c a_2 \cdot \dots \cdot \log_c a_n}}.$$

Среднее арифметическое двух неотрицательных чисел не меньше их среднего геометрического — это неравенство называется неравенством Коши [3]: если $x \geq 0, y \geq 0$, то

$$\frac{x+y}{2} \geq \sqrt{xy}.$$

В более общем виде: для неотрицательных чисел x_1, x_2, \dots, x_n справедливо неравенство между их средним арифметическим и средним геометрическим

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \geq \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n},$$

причем равенство возможно лишь при условии $x_1 = x_2 = x_3 = \dots = x_n$.

Рассмотрим следующую теорему, описывающую связь между неравенством Коши и средним показательным.

Теорема 2. Пусть даны числа a, b и c , каждое из которых больше единицы. Тогда выполняется следующее неравенство:

$$\sqrt{ab} \geq c^{\sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}},$$

причем равенство возможно лишь при условии $a = b$.

Доказательство. Запишем неравенство Коши для чисел $\log_c a$ и $\log_c b$.

$$\frac{\log_c a + \log_c b}{2} \geq \sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}.$$

Используя свойства логарифма числа, преобразуем это выражение следующим образом:

$$\frac{\log_c ab}{2} \geq \sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}$$

$$\log_c \sqrt{ab} \geq \sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}$$

$$c^{\log_c \sqrt{ab}} \geq c^{\sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}}$$

$$\sqrt{ab} \geq c^{\sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}},$$

что и требовалось доказать.

Теорема 3. Пусть даны числа a, b и c , каждое из которых меньше единицы. Тогда выполняется следующее неравенство:

$$c^{\sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}} \geq \sqrt{ab}.$$

Причем равенство возможно лишь при условии $a = b$.

Доказательство. Запишем неравенство Коши для чисел $\log_c a$ и $\log_c b$.

$$\frac{\log_c a + \log_c b}{2} \geq \sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}.$$

Используя свойства логарифма числа, преобразуем это выражение следующим образом:

$$\frac{\log_c ab}{2} \geq \sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}$$

$$\log_c \sqrt{ab} \geq \sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}$$

$$c^{\log_c \sqrt{ab}} \geq c^{\sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}}$$

$$\sqrt{ab} \leq c^{\sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}}$$

или

$$c^{\sqrt{\log_c a \cdot \log_c b}} \geq \sqrt{ab},$$

что и требовалось доказать.

Замечание 3. Пусть даны положительные числа a_1, a_2, \dots, a_n и c . Тогда выполняются неравенства

$$\sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n} \geq c^{\sqrt[n]{\log_c a_1 \cdot \log_c a_2 \cdot \dots \cdot \log_c a_n}}, \text{ при } a_i > 1, i = 1, 2, \dots, n$$

$$c^{\sqrt[n]{\log_c a_1 \cdot \log_c a_2 \cdot \dots \cdot \log_c a_n}} \geq \sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n}, \text{ при } 0 < a_i < 1, i = 1, 2, \dots, n.$$

причем равенство возможно лишь при условии $a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_n$.

Литература:

1. Н. Я. Виленкин / Алгебра для 9 класса: Учеб. пособие для учащихся шк. и кл. с углубл. изуч. математики / Н. Я. Виленкин, Г. С. Сурвилло, А. С. Симонов, А. И. Кудрявцев / — 3-е изд. — М.: Просвещение, 1999. — с. 384: ил. — ISBN 5-09-009020-3
2. Н. К. Гульманов / Определение нового вида прогрессии, основанной на операции возведения в степень, и изучение ее основных свойств / Н. К. Гульманов, Н. А. Марчук // «Высокое качество и лидерство в образовании»: сборник докладов Международной научно-практической конференции (13–15 ноября 2013 года) / АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы». Часть 1. — Астана, 2013. — с. 120–124
3. П. П. Коровкин / Неравенства / Популярны лекции по математике, выпуск № 5/ — М.: Издательство «Наука», 1974. — с. 54
4. И. С. Соминский / Метод математической индукции / Популярны лекции по математике, выпуск № 3/ — М.: Издательство «Наука», 1972. — с. 63

Математическая модель опухоли щитовидной железы

Терехина Екатерина Игоревна, студент;

Французова Инна Сергеевна, аспирант;

Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор

Санкт-Петербургский государственный университет

Разработана математическая модель роста злокачественной опухоли щитовидной железы, представляющая собой краевую задачу для системы дифференциальных уравнений в частных производных. Учитываются основные биохимические реакции, протекающие в щитовидной железе: клетки опухоли считаются агрессивными по отношению к процессам, происходящим в функциональном пространстве. Исследуется устойчивость стационарных состояний. Решение нелинейных уравнений строится с применением численных методов.

Ключевые слова: математическое моделирование, дифференциальные уравнения, щитовидная железа, ферментативная реакция, новообразование.

Введение. Математическому моделированию злокачественных опухолей, возникающих в организмах млекопитающих, посвящено достаточно много работ [1, 16, 17, 18, 20, 21, 28, 30]. В большинстве из них разрабатываются модели роста новообразований как без учета работы органов, в окрестности которых они возникают, так и модели конкретных видов опухолей. Одной из не простых задач является построение математических моделей работы щитовидной железы и моделей нарушений ее функций [4, 13, 14].

Математическая модель функционирования щитовидной железы, в которой учитываются основные биохимические реакции, протекающие в ней: поступление йода, связывание его с тиреоглобулином с последующим образованием и накоплением гормона T_4 разработана в [2, 34]. Модель представлена задачей Коши для системы трех обыкновенных дифференциальных уравнений.

Основные биохимические реакции. Функциональной единицей щитовидной железы является шарообразный фолликул, состоящий из коллоида и окружающих его фолликулярных клеток (тироцитов) [12–14, 25, 31, 32]. В фолликулярные клетки поступает йод (I), который после активизации ферментами поступает в коллоид. В коллоиде в результате связывания йода с молекулами тиреоглобулина (Tg) образуются тиреоидные гормоны, 95% из которых составляет гормон тироксин (T_4). Гормоны хранятся в коллоиде, а при снижении их уровня в сыворотке крови гормоны отделяются от тиреоглобулина и в свободном виде попадают в кровоток, где и выполняют свои регуляторные функции [5, 14].

Недостаток йода в организме вызывает и недостаток гормона T_4 , а избыток йода — избыток гормона. В обоих случаях реакцией организма на изменение количества вырабатываемого гормона может являться команда на увеличение объема щитовидной железы в первом случае направленное на увеличение выхода гормона T_4 , а во втором на — необходимость переработать избыточный йод.

Из клеток фолликулярного эпителия могут происходить различные типы новообразований, отличающиеся строением и молекулярно-биологическими характеристиками [4, 11, 22, 24, 27]. Ткань опухоли состоит из рядов мелких, плотно прилегающих друг к другу клеток, расположенных среди материнской ткани железы. Рост опухоли щитовидной

железы сопровождается увеличением количества «нефункциональных» клеток, с малым количеством фолликулов или вовсе без их образования, вытеснением работающих фолликулов опухолевыми клетками, уменьшением общего рабочего объема фолликул щитовидной железы и, в конечном итоге, может произойти полное замещение «функционального» пространства клетками опухоли, не несущих функциональную нагрузку по синтезу тиреоидных гормонов [4, 14].

Математическая модель функционирования щитовидной железы. В модели коллоид и окружающие его многочисленные фолликулы считаются единым целым, равномерно распределенными по всему функциональному пространству, занимаемому щитовидной железой. Учитываются основные процессы, происходящие в железе: поступление внешнего активного йода, присоединение йода к тиреоглобулину, образование гормона Т4, его связывание с тиреоглобулином и высвобождение гормона Т4 через внешнюю оболочку железы [14]. Тиреоглобулин сохраняется в железе, во внешнюю среду не поступает. Предполагается, что среда, в которой происходят реакции, является гомогенной [6, 7, 19].

С учетом этих гипотез, система дифференциальных уравнений, описывающая процессы, происходящие в щитовидной железе, имеет следующий вид [34]:

$$\begin{aligned} \frac{du_I}{dt} &= v(u_I^0 - u_I) - a_1 u_I u_{Tg}, \\ \frac{du_{Tg}}{dt} &= \alpha a_1 u_I u_{Tg} - a_2 u_{Tg} u_{T4}, \\ \frac{du_{T4}}{dt} &= \beta a_2 u_{Tg} u_{T4} - P_{T4} u_{T4}. \end{aligned} \tag{1}$$

В этих уравнениях u_I — концентрация активного йода в железе, u_{Tg} — концентрация тиреоглобулина, u_{T4} — концентрация гормона Т4; P_{T4} — проницаемость внешней мембраны железы, v — скорость поступления йода в железу, u_I^0 — равновесная концентрация йода, a_1, a_2, α, β — положительные константы, характеризующие скорости реакций.

Первое уравнение в (1) описывает скорость изменения концентрации йода: поступление йода в коллоид и выход его остатков (слагаемое $v(u_I^0 - u_I)$) и скорость связывания йода с тиреоглобулином (слагаемое $a_1 u_I u_{Tg}$). Второе уравнение в (1) описывает скорость изменения концентрации тиреоглобулина: слагаемое $\alpha a_1 u_I u_{Tg}$ — скорость образования тиреоглобулина, слагаемое $a_2 u_{Tg} u_{T4}$ — скорость связывания тиреоглобулина с гормоном Т4. Третье уравнение в (1) описывает процесс образования тиреоидного гормона Т4: слагаемое $\beta a_2 u_{Tg} u_{T4}$ — скорость образования гормона Т4, слагаемое $P_{T4} u_{T4}$ — скорость выхода гормона Т4 через внешнюю мембрану железы в кровеносное русло.

С учетом опубликованных в литературных источниках данных по скоростям реакций [7, 8], конверсии йода (90 %) и отношению концентрации гормона к концентрации тиреоглобулина (4:1) [3, 9, 10, 23, 27], в модели за единичную принята константа a_2 . Тогда $u_I^0 = 1, v = 1, a_1 = 36, \alpha = 0.28, a_2 = 1, \beta = 4, P_{T4} = 1$. При принятом наборе констант единица измерения времени в модели соответствует 30 суткам, а концентрации веществ считаются безразмерными. При этом в стационарном состоянии $u_{Tg}^s = 0.25, u_{T4}^s = 1.00, u_I^s = 0.1$. Эта стационарная точка рассматривается как «естественное» положение равновесия, а отклонение от него считается нарушением функции щитовидной железы.

Система уравнений (1) имеет две стационарных точки

$$u_I = u_I^0, u_{Tg} = u_{T4} = 0$$

и

$$u_{Tg}^s = \frac{P_{T4}}{\beta a_2}, u_I^s = \frac{v u_I^0}{v + a_1 u_{Tg}^s}, u_{T4}^s = \frac{\alpha a_1 u_I^s}{a_2}. \tag{2}$$

Как показано в [34] первая стационарная точка неустойчивая. Неустойчивость этого положения равновесия рассматривается как начало естественного функционирования щитовидной железы. Вторая стационарная точка устойчивая [34]. При принятых значениях констант матрица Якоби правой части уравнений (1) в этой стационарной точке имеет одно отрицательное собственное значение и пару комплексно сопряженных с отрицательной вещественной частью [34]. То есть при небольших изменениях констант система через затухающие колебания перейдет в новое положение равновесия.

Модель опухоли щитовидной железы. Одной из возможных причин нарушения работы щитовидной железы может являться возникновение опухоли. В модели предполагается, что рост возникшей опухоли сопровождается уничтожением работающих фолликулов, уменьшением рабочего объема щитовидной железы и, в конечном итоге, полным замещением «функционального» пространства клетками опухоли. При этом считается, что постоянно растущие клетки опухоли не выполняют функциональную нагрузку по синтезу гормонов [11, 14, 21, 29, 30].

Экспериментальные данные по кинетике роста различных тканей говорят о их экспоненциальном росте [11, 22, 26]. Если u_{Tu} — концентрация опухолевых клеток, то кинетика ее собственного неограниченного роста описывается уравнением [8, 11]

$$\frac{du_{Tu}}{dt} = \mu_{Tu} u_{Tu},$$

где μ_{Tu} — константа. По данным исследования [12], константа μ_{Tu} для роста опухоли у мышей изменялась в зависимости от опыта в диапазоне 0.01 до 0.1 1/день [14]. По данным клинических исследований для человека она составляла около 0.001 1/день [12].

В модели опухоли предполагается, что возникшие опухолевые клетки u_{Tu} размножаются, поглощая u_{Tg} и u_{T4} и замещая, таким образом, их. Скорость убыли u_{Tg} и u_{T4} за счет опухолевых клеток пропорциональна их количеству и количеству опухолевых клеток. При этом предполагается, что при полном вытеснении u_{Tg} и u_{T4} из функционального пространства опухоль перестает расти. Скорость роста опухолевых клеток считается пропорциональной сумме $u_{Tg} + u_{T4}$ в текущий момент времени. Поскольку в стационарном состоянии $u_{Tg} = u_{Tg}^s$ и $u_{T4} = u_{T4}^s$, то в модели принимается, что должно выполняться неравенство $u_{Tu} \leq u_{Tg}^s + u_{T4}^s$. Увеличение количества опухолевых клеток сопровождается и уменьшением поступления йода, а при $u_{Tu} = u_{Tg}^s + u_{T4}^s$ йод перестает поступать. Щитовидная железа представлена сферой радиуса R .

Тогда математическая модель щитовидной железы с растущей в ней опухолью представляется системой дифференциальных уравнений

$$\begin{aligned} \frac{\partial u_I}{\partial t} &= v \left(u_I^0 \left(1 - \frac{u_{Tu}}{u_{Tg}^s + u_{T4}^s} \right) - u_I \right) - a_1 u_I u_{Tg}, \\ \frac{\partial u_{Tg}}{\partial t} &= \alpha a_1 u_I u_{Tg} - a_2 u_{Tg} u_{T4} - \mu_{Tg} u_{Tg} u_{Tu}, \\ \frac{\partial u_{T4}}{\partial t} &= \beta a_2 u_{Tg} u_{T4} - \mu_{T4} u_{T4} u_{Tu} - P_{T4} u_{T4}, \\ \frac{\partial u_{Tu}}{\partial t} &= \mu_{Tu} u_{Tu} (u_{Tg} + u_{T4}) \left(1 - \frac{u_{Tu}}{u_{Tg}^s + u_{T4}^s} \right) + D \frac{1}{r} \frac{\partial^2 (r u_{Tu})}{\partial r^2}, \end{aligned} \quad (3)$$

где μ_{Tg} , μ_{T4} и μ_{Tu} — константы, D — коэффициент диффузии опухолевых клеток.

В первом уравнении скорость поступления йода в щитовидную железу описывается функцией $v u_I^0 \left(1 - u_{Tu} / (u_{Tg}^s + u_{T4}^s) \right)$ и становится равной нулю, если опухоль займет все функциональное пространство. Во втором уравнении слагаемое $\mu_{Tg} u_{Tg} u_{Tu}$ — скорость поглощения опухолевыми клетками тиреоглобулина считается пропорциональной их концентрациям, а слагаемое $\mu_{T4} u_{T4} u_{Tu}$ в четвертом уравнении — скорость поглощения опухолевыми клетками гормона $T4$. Опухоль в рамках предлагаемой модели растет за счет поглощения тиреоглобулина и гормона $T4$. Скорость ее роста принята в соответствии с экспериментальными данными [8, 23] пропорциональной произведению $u_{Tu} (u_{Tg} + u_{T4})$. Поскольку первоначальная суммарная концентрация тиреоглобулина и гормона равна $u_{Tg}^s + u_{T4}^s$, то при достижении u_{Tu} этого значения рост опухоли должен прекратиться. Это обеспечивается множителем $1 - u_{Tu} / (u_{Tg}^s + u_{T4}^s)$ в четвертом уравнении.

К системе уравнений (3) необходимо добавить граничные и начальные условия. Если опухоль возникает в начальный момент времени, и при этом система уравнений (3) находится в стационарном положении равновесия, то в качестве начальных условий (при $t = 0$) берутся

$$u_I = u_I^s, u_{Tg} = u_{Tg}^s, u_{T4} = u_{T4}^s,$$

$$u_{Tu} = \begin{cases} u_{Tu}^0, & \text{if } r < \varepsilon, \\ 0, & \text{if } \varepsilon < r \leq R. \end{cases}$$

где $\varepsilon \ll R$, а u_{Tu}^0 – малая положительная величина. То есть, предполагается, что опухолевые клетки возникают в центре сферы в малом количестве.

В качестве граничных условий берутся условие ограниченность функции $u_{Tu}(t, r)$ в центре сферы и равенство нулю потока опухолевых клеток через поверхность сферы:

$$\lim_{r \rightarrow 0} ru_{Tu} = 0 \text{ и } \frac{\partial u_{Tu}}{\partial r} = 0 \text{ при } r = R. \tag{4}$$

Гомогенные решения. Стационарная система уравнений (3) имеет два гомогенных решения.

Первое решение

$$u_I = u_I^s, u_{Tg} = u_{Tg}^s, u_{T4} = u_{T4}^s, u_{Tu} = 0$$

соответствует случаю отсутствия опухолевых клеток. В окрестности этого решения для малых значений u_{Tu} четвертое уравнение в (3) принимает вид

$$\frac{\partial u_{Tu}}{\partial t} = \mu_{Tu} u_{Tu} (u_{Tg}^s + u_{T4}^s) + D \frac{1}{r} \frac{\partial^2 (ru_{Tu})}{\partial r^2}.$$

Решение этого уравнения представляется в виде тригонометрического ряда

$$u(t, r) = \frac{1}{r} e^{\mu_{Tu}(u_{Tg}^s + u_{T4}^s)t} \sum_{k=1}^{\infty} A_k e^{-D\lambda_k^2 t} \sin \lambda_k r.$$

Это решение будет удовлетворять условиям (4), если значения λ_k ($k = 1, 2, \dots$) являются корнями уравнения $\sin \lambda_k R - R\lambda_k \cos \lambda_k R = 0$. Постоянные коэффициенты A_k находятся из удовлетворения начальным условиям.

При выполнении неравенства $\mu_{Tu}(u_{Tg}^s + u_{T4}^s) > D\lambda_1^2$ функция $u(t, r)$ будет убывающей функцией времени независимо от ее значения в начальный момент времени и, соответственно, рассматриваемое гомогенное решение будет неустойчивым [15].

Второе решение

$$u_I = 0, u_{Tg} = 0, u_{T4} = 0, u_{Tu} = u_{Tu}^s = u_{Tg}^s + u_{T4}^s$$

соответствует прекращению функционирования щитовидной железы. Пусть наряду с этим решением существует близкое к нему решение

$$u_I = \delta u_I, u_{Tg} = \delta u_{Tg}, u_{T4} = \delta u_{T4}, u_{Tu} = u_{Tu}^s + \delta u_{Tu}$$

такое, что $\delta u_I, \delta u_{Tg}, \delta u_{T4}$ — малые положительные величины, а δu_{Tu} малая по сравнению с u_{Tu}^s величина.

Тогда линейное приближение системы уравнений (3) в окрестности рассматриваемой стационарной точки имеет вид

$$\frac{\partial \delta u_I}{\partial t} = -v\delta u_I - \frac{vu_I^0}{u_{Tg}^s + u_{T4}^s} \delta u_{Tu},$$

$$\frac{\partial \delta u_{Tg}}{\partial t} = -\mu_{Tg} u_{Tu}^s \delta u_{Tg},$$

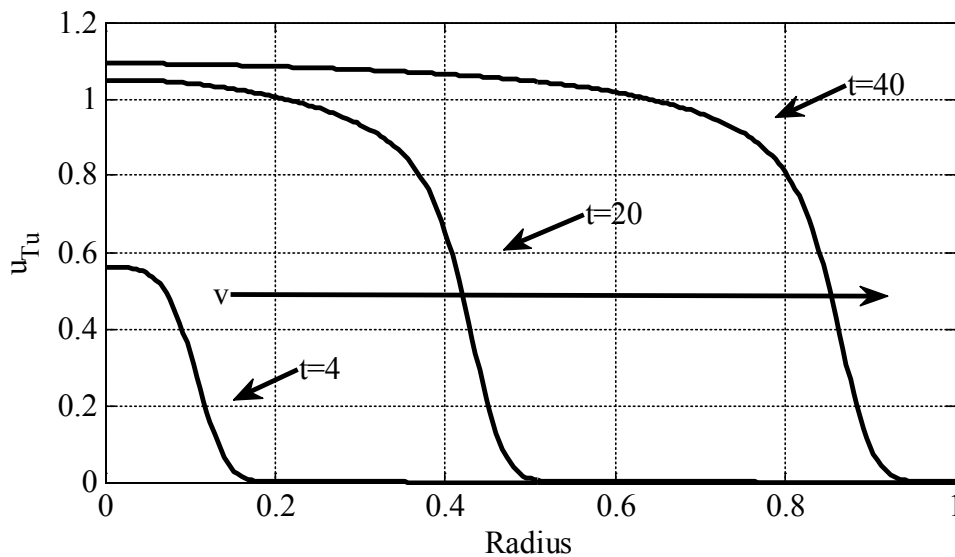
$$\frac{\partial \delta u_{T4}}{\partial t} = -(\mu_{T4} u_{Tu}^s + P_{T4}) \delta u_{T4},$$

$$\frac{\partial \delta u_{Tu}}{\partial t} = -\mu_{Tu} (\delta u_{Tg} + \delta u_{T4}) \delta u_{Tu} + D \frac{1}{r} \frac{\partial^2 (r\delta u_{Tu})}{\partial r^2}. \tag{5}$$

Как следует из второго и третьего уравнений в (5) δu_{Tg} и δu_{T4} будут положительными убывающими функциями времени. Поэтому и δu_{Tu} при граничных условиях (4) будет также убывающей функцией времени. Поэтому второе гомогенное решение будет устойчивым.

Система уравнений (3) является нелинейной. Построить ее аналитическое решение не представляется возможным. Построение численного решения уравнений (3) осуществлялось на основе дискретизации дифференциальных операторов — производные по пространственной переменной аппроксимировались разностными отношениями. Полученная система нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений решалась предложенными в [33] методами.

На рисунке для случая констант $u_l^0 = 1$, $v = 1$, $a_1 = 36$, $a_2 = 1$, $\alpha = 0.28$, $\beta = 4$, $P_{T4} = 1$, $\mu_{Tg} = 0.4$, $\mu_{T4} = 0.4$, $\mu_{Tu} = 1$ представлено решение в моменты времени $t = 4, 20, 40$. Как показал анализ численных экспериментов, в первом приближении решение представляет собой волну, распространяющуюся со скоростью $c = 2\sqrt{\mu_{Tu}D(u_{Tg}^s + u_{T4}^s)}$.



Как следует из полученных результатов, рост опухоли можно интерпретировать как движение автоволны.

Литература:

1. Anderson, A.R. A. A hybrid mathematical model of solid tumour invasion: the importance of cell adhesion // *Mathematical Medicine and Biology*. — 2005. — no. 22. — 163–186.
2. Balykina Ju. E., Kolpak E. P., Kotina E. D. Mathematical Model of Thyroid Function // *Middle-East Journal of Scientific Research*. — 2014. — V. 19. — no. 3. — PP. 429–433.
3. Berson, S. A., Yalow R. S. Quantitative Aspects of Iodine Metabolism. The Exchangeable Organic Iodine Pool, and the Rates of Thyroidal Secretion, Peripheral Degradation and Fecal Excretion of Endogenously Synthesized Organically Bound Iodine // *J. Clin. Invest.* — 1954. — V. 33. — no. 11. — PP. 1533–1552.
4. Carpi, A., Mechanick J. I. *Thyroid Cancer from Emergent Biotechnologies to Clinical Practice Guidelines*. CRC Press Taylor & Francis Group. London, New York. 2011. 382 p.
5. Danziger, L., Elmergreen G. L. The thyroid-pituitary homeostatic mechanism // *The bulletin of mathematical biophysics*. — 1956. — V. 18. — no. 1. — PP. 1–13.
6. Degon M, Chipkin S. R., Hollot C. V., Zoeller R. T., Chait Y. A computational model of the human thyroid // *Math. Biosci.* — 2008. — V. 212. — no. 1. — PP. 22–53.
7. Distefano, J. J., Mak P. H. Optimal control policies for the prescription of thyroid hormones // *Math. Biosci.* — 1978. — V. 42. — no. 3–4. — PP. 159–186.
8. Edna, F. PK-PD modeling of combination efficacy effect from administration of the MEK inhibitor GDC-0973 and PI3K inhibitor GDC-0941 in A2058 xenografts // *Cancer Chemotherapy Pharmacol.* — 2013. — V. 71, no. 1. — PP. 133–143.

9. Eisenberg, M., Samuels M., DiStefano J. J. III. Extensions, validation, and clinical applications of a feedback control system simulator of the hypothalamo-pituitary-thyroid axis // *Thyroid*. — 2008. — V. 18. — no. 10. — PP. 1071–1085.
10. Hoermann, R., Midgley J. E. M., Larisch R., Dietrich J. W. Is Pituitary Thyrotropin an Adequate Measure Of Thyroid Hormone- Controlled Homeostasis During Thyroxine Treatment? // *European Journal of Endocrinology*. — 2012. — V. 168. — no. 2. — PP. 271–280.
11. Jackiewicz, Z., Jorcyk C. L., Kolev M., Zubik-Kowald B. Correlation between animal and mathematical models for prostate cancer progression // *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. — 2009. — Vol. 10. — No. 4. — pp. 241–252.
12. Jian-Feng Lu. Population pharmacokinetic/pharmacodynamic modeling for the time course of tumor shrinkage by motesanib in thyroid cancer patients // *Cancer Chemotherapy Pharmacol*. — 2010. — V. 66. — no. 6. — P. 1151–1158.
13. Jugan M.-L., Levi Y., Blondeau J.-P. Endocrine Disruptors and Thyroid Hormone Physiology // *Biochemical Pharmacology*. — 2010. — v. 79. — 939–947.
14. Kettyle, W. M., Arky R. A. Endocrine path physiology. New York. Lippincott — Raven. — 1998. 336 p.
15. King, A. C., Billingham J., Otto S. R., Differential equation. Linear. Nonlinear. Ordinary. Partial. Cambridge. University press. — 2003. — 541 p.
16. Kolev, M., Zubik-Kowal B. Numerical Solutions for a Model of Tissue Invasion and Migration of Tumour Cells // *Computational and Mathematical Methods in Medicine* Volume 2011, Article ID 452320, 16 pages doi:10.1155/2011/452320.
17. Kolobov, A. V., Kuznetsov M. B. The study of angiogenesis effect on the growth rate of an invasive tumor using a mathematical model // *Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling*. — Vol. 28. — No. 5. — pp. 471–483 (2013).
18. Lamooki, G. R. R., Shirazi A. H., Mani A. R. Dynamical model for thyroid // *Commun Nonlinear Sci Numer Simulat*. — 2015. — V. 22. — pp. 297–313.
19. Leow, M. K. S. A mathematical model of pituitary-thyroid interaction to provide an insight into the nature of the thyrotropin-thyroid hormone relationship // *Journal of Theoretical Biology*. — 2007. — V. 248. — no. 2. — PP. 275–287.
20. Macklin, P., McDougall S., Anderson A. R. A., Chaplain M. A. J. Lowengrub V. C. J. Multiscale modelling and nonlinear simulation of vascular tumour growth // *J. Math. Biol*. — 2009. — v. 58:765–798.
21. Marciniak-Czochra, A., Kimmel M. Dynamics of growth and signaling along linear and surface structures in very early tumors // *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. — 2006. — V. 7. — no. 2–3. — pp. 189–213.
22. Martin, T. A., Parr C., Davies G., Watkins G., Lane J., Matsumoto K., Nakamura T., Robert E. Mansel R. E., Jiang W. G. Growth and angiogenesis of human breast cancer in a nude mouse tumour model is reduced by NK4, a HGF/SF antagonist // *Carcinogenesis*. — 2003. — V. 24. — no. 8. — pp. 1317–1323.
23. McInerney, D., Schnell S., Baker R. E., Maini P. K. A mathematical formulation for the cell cycle model in somitogenesis: analysis, parameter constraints and numerical solutions // *Mathematical Medicine and Biology* — 2004. — V. 21. — no. 2. — PP. 85–113.
24. Parameswaran, R. Molecular pathogenesis of follicular cell derived thyroid cancers / Parameswaran R., Brooks S., Sadler G. P. // *Int. Journal of Surgery*. — 2010. — no. 8. — PP. 186–193.
25. Riggs, D. S. Quantitative aspects of iodine metabolism in man // *Pharmacology Rev*. — 1952. — V. 4. — no. 3. — PP. 284.
26. Rupik, W. Structural and ultrastructural differentiation of the thyroid gland during embryogenesis in the grass snake *Natrix natrix* L. (Lepidosauria, Serpentes) // *Zoology*. — 2011. — v. 114. — pp. 284–297.
27. Segev, D. L., Umbricht C., Zeiger M. A. Molecular pathogenesis of thyroid cancer // *Surg Oncol*. — 2003. — V. 12. — no. 2. pp. 69–90.
28. Simpson, M. J., Foy H. B., McCue S. W. Travelling waves for a velocity-jump model of cell migration and proliferation // *Mathematical Biosciences*. — 2013. — v. 244. — pp. 98–106
29. Takano, T. Fetal cell carcinogenesis of the thyroid: Theory and practice // *Seminars in Cancer Biology*. — 2007. — V. 17. — no. 3. — P. 233–240.
30. Tindall, M. J., Please C. P., Peddie M. J. Modelling the formation of necrotic regions in avascular tumours // *Mathematical Biosciences*. — 2008. — v. 211. — 34–55
31. Toda, S., Aoki S., Suzuki K. et al. Thyrocytes, but not C cells, actively undergo growth and folliculogenesis at the periphery of thyroid tissue fragments in three-dimensional collagen gel culture // *Cell and Tissue Research*. — 2003. — V. 312. — no. 3. — PP. 281–289.
32. Toda, S., Koike N., Sugihara H. Thyrocyte integration, and thyroid folliculogenesis and tissue regeneration: perspective for thyroid tissue engineering // *Pathology International*. — 2001. — V. 51. — no. — 6. — PP. 403–417.

33. Балыкина, Ю.Е., Колпак Е.П. Математические модели функционирования фолликула щитовидной железы // Вест. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10: Прикладная математика, информатика, процессы управления. — 2013. — Вып. 3. — с. 20–31.
34. Колпак, Е.П., Терехина Е.И. Математическая модель функционирования щитовидной железы // Молодой ученый. — 2018. — № 4 (190). — с. 1–6.

ХИМИЯ

Взаимодействие ванадия (V) с 2,3,4-триокси-4'-сульфоазобензолом в присутствии гидрофобных аминов

Керимов Гейдар Несиб оглы, профессор
Гянджинский государственный университет (Азербайджан)

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук;
Хаджиева Хедие Ферман кызы, доктор PhD
Бакинский государственный университет (Азербайджан)

Агаев Фарид Мурадели оглы, магистр
Гянджинский государственный университет (Азербайджан)

Спектрофотометрическим методом изучено комплексообразование ванадия (V) с азосоединением синтезированным на основе пирогаллола-2,3,4-триокси-4'-сульфоазобензолом (R) в присутствии и отсутствии гидрофобных аминов- диантипирилметана (ДАМ) и диантипропилметана (ДАПМ). Установлено, что в присутствии диантипирилметана (ДАМ) и диантипропилметана (ДАПМ) образуется разнолигандный комплекс и оптимальный pH образования сдвигается в более кислую среду.

Рассчитаны спектрофотометрические характеристики комплексов, определены составы бинарного и разнолигандных комплексов различными методами. Изучение влияния посторонних ионов на комплексообразование показало, что определение ванадия (V) с 2,3,4-триокси-4'-сульфоазобензолом в присутствии (ДАМ) и (ДАПМ) обладает высокой избирательностью. Разработанную методику применяли для фотометрического определения содержания ванадия (V) в природном объекте (СГХМ-1).

Ванадий в промышленном масштабе стали применять лишь с начала XX в. До настоящего времени его основным потребителем (до 90%) является черная металлургия. Ванадий используют в производстве быстрорежущих, инструментальных и конструкционных сталей и чугунов. Благодаря его легирующим, раскисляющим и карбидообразующим свойствам повышается качество и эксплуатационные характеристики материалов. Ванадий применяют для получения сплавов на нежелезной основе (медно-ванадиевые, титано-ванадиевые сплавы, ванадиевые бронзы и др.). Большой интерес представляют ванадиевые сплавы с добавками вольфрама, ниобия, циркония и некоторых элементов, сверхпроводящие сплавы ванадия с галлием, кремнием, титаном и т. д. Перспективно использование чистого ванадия и его сплавов в ядерной энергетике, в ракето- и самолетостроении. Соединения ванадия, обладающие ценными каталитическими, люминесцентными, полупроводниковыми и другими свойствами, находят все большее применение в химической, радиоэлектронной, лакокрасочной, керамической, текстильной промышленности, а также в других отраслях народного хозяйства.

Многообразие ионных форм и степеней окисления ванадия определяют его высокую подвижность в земной коре и значительную рассеянность в природе. Ванадий редко образует крупные скопления руд, но легко концентрируется в почвах, наземных и водных растениях. В связи с высокой токсичностью соединений ванадия необходим надежный контроль за его содержанием в окружающей среде, отходах производства, биологических объектах и т. д. Это особенно важно из-за быстрого роста добычи и широкого потребления нефти с высоким содержанием ванадия.

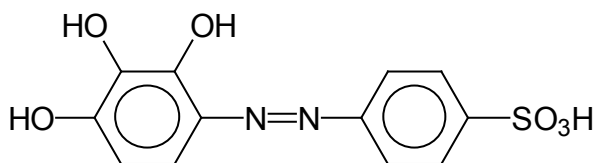
В литературе описано сравнительно много реагентов для фотометрического определения ванадия (V). Среди них резорцилальдегид-формил гидразон, салицилальдегид-семикарбазон, о-оксифенилфлуорон, хлорфосфонозо III, арсеназо III, стильбазо, ПАР, хромазурол S, пирокатехиновый фиолетовый и другие реагенты [1–3]. А также известно, что азосоединения на основе пирогаллола являются перспективными реагентами в аналитической химии для определения ионов ряда металлов [4]. Изучение аналитических свойств азозамещенных пирогаллола показало, что при использовании их для фотомет-

трического определения неорганических ионов повышается не только чувствительность, но, в ряде случаев, и избирательность определения. Поэтому открытие новых аналитических возможностей азосоединений, синтезированных на основе пирогаллола вызывает практический интерес. В этой же работе с целью повышения чувствительности и избирательности определения ванадия (V) исследована его цветная реакция с азопроизводным синтезированным на основе пирогаллола-с 2,3,4-триокси-4^ε-сульфоазобензолом в присутствии и в отсутствии ДАМ и ДАПМ.

Экспериментальная часть

Аппаратура. Оптическую плотность растворов измеряли на спектрофотометре «Lambda-40» с компьютерным обеспечением (фирмы «Perkin Elmer») и на фотоэлектроколориметре КФК-2 в кювете с толщиной слоя $l=1$ см. Значение pH анализируемых растворов контролировали pH-метром марки pH-121 со стеклянным электродом. Удельную электропроводность растворов измеряли на кондуктометре КЭЛ-1М2.

Реагенты и растворы. Реагент синтезирован по методике [4], его состав и строение установлены разными физико-химическими методами анализа.



В работе использовали $1 \cdot 10^{-3}$ М растворы ванадия (V), водный раствор азосоединения, синтезированного на основе пирогаллола реагента (R) и в качестве третьего компонента $1 \cdot 10^{-2}$ М водно-этанольные растворы ДАМ и ДАПМ. Исходный раствор ванадия (V) готовили растворением рассчитанной навески металлического ванадия (V) в HCl, [5], более разбавленные растворы готовили разбавлением исходного раствора.

Для создания необходимой кислотности использовали ацетатно-аммиачные буферные растворы (pH=3–11), фиксанал HCl (pH=0–2). Все использованные реагенты имели квалификацию ч. д. а.

Результаты и их обсуждение

Изучение зависимости комплексообразования от pH показало, что выход комплекса VR максимален при pH=7 и $l=441$ нм. Сам реагент поглощает при $l=364$ нм. Нами было изучено влияние ДАМ и ДАПМ на комплексообразование ванадия (V) с 2,3,4-триокси-4^ε-сульфоазобензолом и установлено, что при введении третьего компонента в раствор бинарного комплекса образуются разнолигандные комплексы V-R-ДАМ и V-R-ДАПМ. Максимальное поглощение разнолигандных комплексов также наблюдаются при $l=453$ нм и $l=448$ нм.

Из таблицы видно, что однородно и смешанолигандные комплексы образуются в слабо кислой среде, чем известный комплекс ванадия (V), а также можно заранее прогнозировать, что в присутствии третьего компонента значительно увеличится избирательность реакции.

Спектры поглощения комплексов ванадия (V) с ТСАБ в присутствии и отсутствии ДАМ и ДАПМ приведены в рис. 1

Из рисунка видно, что однородно и смешанолигандные комплексы ванадия (V) имеют максимумы поглощения, которые сдвигаются bathochromно по отношению к максимуму поглощения реагента; при переходе от однородно к смешанолигандному комплексу наблюдается значительный bathochromный эффект.

Было изучено влияние pH раствора на оптическую плотность комплексов VR, VR-ДАМ и VR-ДАПМ (рис. 2). Как видно, из рисунка максимальное поглощение бинарного и разнолигандных комплексов наблюдается при pH 7 и pH 5.

Установлено, что в присутствии ДАМ и ДАПМ наблюдается повышение чувствительности реакции, т. е. повышается значение молярного коэффициента светопоглощения. Они равны $\epsilon=12000$ (VR), $\epsilon=15500$ (VR- ДАПМ), $\epsilon=13750$ (VR-ДАМ).

Подчинение закону Бера наблюдается в диапазоне концентраций 0,05–2,88 мкг/мл (VR), 0,05–4,8 мкг/мл (VR- ДАМ) и 0,05–5,52 м-кг/мл (VR- ДАПМ) соответственно. [6],

Изучено влияние посторонних ионов и маскирующих веществ на комплексообразование ванадия (V) в присутствии и отсутствии ДАМ и ДАПМ. При сравнении избирательности реагентов для определения ванадия (V), из-

Таблица 1. Основные фотометрические характеристики реакций ванадия (V) с органическими реагентами

Реагент	λ_{\max} , нм	pH	Sc: R	$\epsilon_{\max} \cdot 10^{-3}$	Интервал подчинения закону Бера, мкг/мл
1- (2-пиридилазо) резорцин [1]	540	3,9	1:2	14,7	0,05–2,0
0-оксифенилфлуорон [2]	530	7	1:3	9,7	0,37–4,5
ТСАБ	441	7	1:2	12	0,05–2,8
ТСАБ+ДАМ	453	5	1:2:2	13,75	0,05–5,52
ТСАБ+ДАПМ	448	5	1:2:2	15,5	0,05–6,7

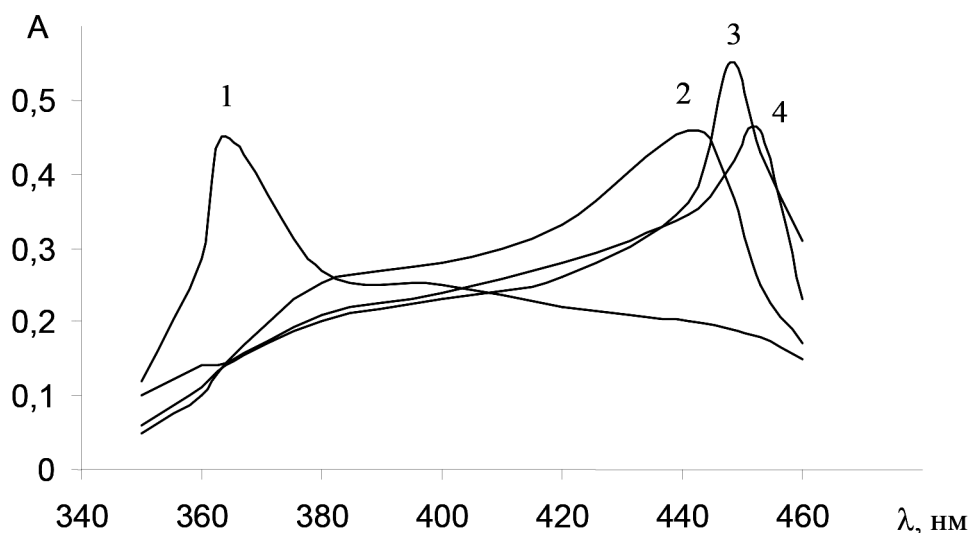


Рис. 1. Спектры поглощения раствора реагента и его комплексов с ванадием (V) в присутствии и отсутствии диантипирилметана и диантипропилметана при оптимальном значении pH соответствующих систем: 1) R; 2) V-R; 3) V-R-ДАМ; 4) V-R-ДАПМ $C_V=1 \times 10^{-3}$ M; $C_R=1 \times 10^{-3}$ M; $C_{ДАМ}=C_{ДАПМ}=1 \times 10^{-2}$ M, $\lambda=40$, $l=1$ см, фон-Н₂O

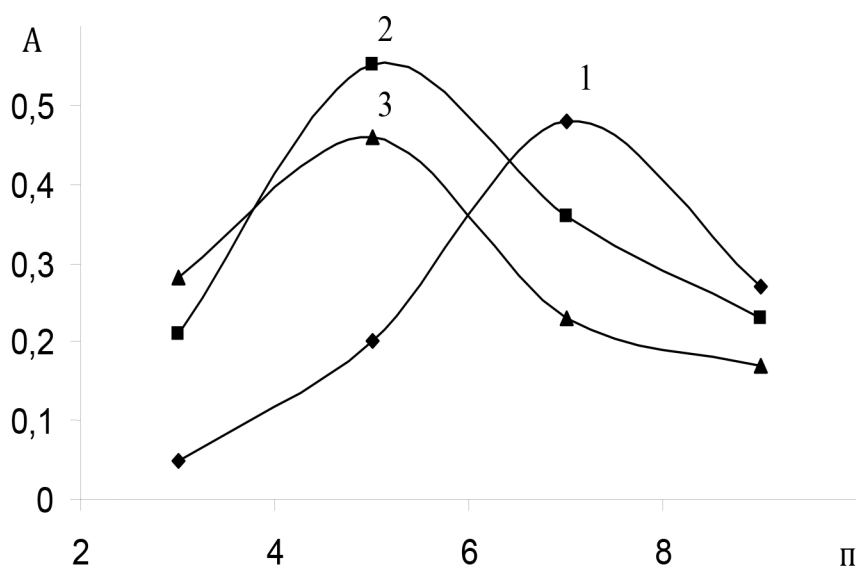


Рис. 2. Зависимость оптической плотности растворов комплекса ванадия (V) от pH в присутствии и отсутствии диантипирилметана и диантипропилметана при $l=1$ см на фоне холостого опыта: 1. VR; 2. VR-ДАМ; 3. VR-ДАПМ

вестных из литературы и реагента ТСАБ видно, что этот реагент более избирателен в присутствии ДАМ и ДАПМ

Определение скандия в карбонатносиликатных рыхлых отложениях

Аттестуемая характеристика: массовая доля компонентов.

SiO₂-45,59; TiO₂-0,63; Al₂O₃-11,6; Pb-0,0016; Zr-0,014; CaO-7,05

Fe₂O₃-4,62; K₂O-2,96; Na₂O-0,87; P₂O₅-0,15; S-0,05; Ba-0,047;

MgO-5,82; Be-0,0002; Co-0,0014; Cr-0,0066; Rb-0,009; Sr-0,03

MnO-0,073; Sn-0,00037; V-0,009; Y-0,0023; Yb-0,00025;

Ъу-0,0048; Zn-0,005; Ga-0,0012; La-0,0032; Li-0,01; Nb-0,0012;

Ni-0,0033

Ход анализа. Для анализа взято 2,5 г образца карбонатносиликатного рыхлого отложения (СГХМ- 1). Растворяют образец в смеси 10 мл HF +5мл HNO₃ +15 мл HCl нагревают в графитовом тигле при 50⁰-60⁰ С. Для полной отгонки избытка HF в осадок прибавляют 3 раза 5 мл HNO₃. Полученный раствор растворяют в дистилли-

рованной воде, переводят в колбу емкостью 25 мл и разбавляют дистиллированной водой до метки. Аликвоту полученного раствора помещают в 2 колбы вместимостью 25 мл. В первую колбу добавляют 2 мл 1×10^{-3} М реагента (ТСАБ) + 1 мл $1 \cdot 10^{-2}$ М ДАМ, разбавляют до метки с рН 5, во вторую колбу 2 мл $1 \cdot 10^{-3}$ М реагента + 1 мл

$1 \cdot 10^{-2}$ М ДАПМ и разбавляют до метки с рН 5. Оптическую плотность растворов измеряют при $\lambda=440$ нм в кювете $l=1$ см на КФК-2 относительно раствора фона. По калибровочной кривой определяют содержание ванадия (V) в пробе. Полученные данные показаны в таблице 2.

Таблица 2. Результаты определения ванадия (V) в карбонатносиликатных рыхлых отложениях (СГХМ-1)

Образец (СГХМ-1)	Найдено, %	По паспорту, %	Найдено, мкг/мл
V-R-ДАМ	0,0091±0,0007	0,009	0,0072
V-R-ДАПМ	0,0091±0,0006	0,009	0,0072

Литература:

1. В. Н. Музгин, Л. Б. Хамзина, В. Л. Золотавин, И. Я. Безруков Аналитическая химия ванадия // ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА», МОСКВА, 1981, 245с.
2. Курбатова, Л. Д., Оносова С. П., Курбатов Д. И. Всероссийская конференция по аналитической химии, посвященная 100-летию со дня рождения академика И. П. Алимарина», Аналитика России». Москва, 2004, с. 364–365.
3. Дегтев, М. И., Мельников П. В. Журнал «Заводская лаборатория», № 5, 1998 г. с. 12
4. Гамбаров, Д. Г. // Новый класс фотометрических реагентов-азосоединений на основе пирогаллола. Дис. док. хим. наук. М.: МГУ, 1984, с. 383
5. Лазарев, А. И. Харламов И. П. Яковлев П. Я. Яковлева Е. Ф. Справочник химика-аналитика. М.: Металлургия, 1976. с. 184
6. Бусев, А. И. Типцова В. Г., Иванов В. М. Практическое руководство по аналитической химии редких элементов. М.: Химия. 1966. 412с

ИНФОРМАТИКА

Использование двумерных массивов в VBA на уроках информатики

Алексеев Николай Леонидович, преподаватель
Югорский политехнический колледж (Тюменская обл.)

VBA — универсальный язык программирования. С помощью его можно создавать полноценные приложения на Visual Basic, поскольку эти языки — близкие родственники. Создавать программы на нем можно очень быстро и легко, не нужно заботиться об установке и настройке среды программирования и наличии нужных библиотек на компьютере пользователя — MS Office есть практически на любом компьютере. Рассмотрим пример создания программы с использованием двумерных массивов.

Удобство среды VBA заключается в том, что она внедрена в пакет прикладных программ Microsoft Office и, соответственно, является доступной практически на любом ПК, не требует установки дополнительного программного обеспечения.

Немногие учителя используют в своей работе возможности так называемого офисного программирования. С помощью языка VBA можно создавать различные проекты, которые пригодны к использованию, в том числе на уроках информатики.

Массив — набор однотипных переменных, объединенных одним именем и доступных через это имя и порядковый номер переменной в наборе. Организуем в электронных таблицах Excel двумерный массив А, состоящий из $20 \times 10 = 200$ элементов. Для этого в Excel создадим поле, в котором определим элементы массива целыми случайными числами от 1 до 100.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Рис. 1. Поле двумерного массива в Excel

Перейдём во вкладку **Разработчик Visual Basic**. Затем вкладка **Insert Module**. Откроется окно для создания программного кода.

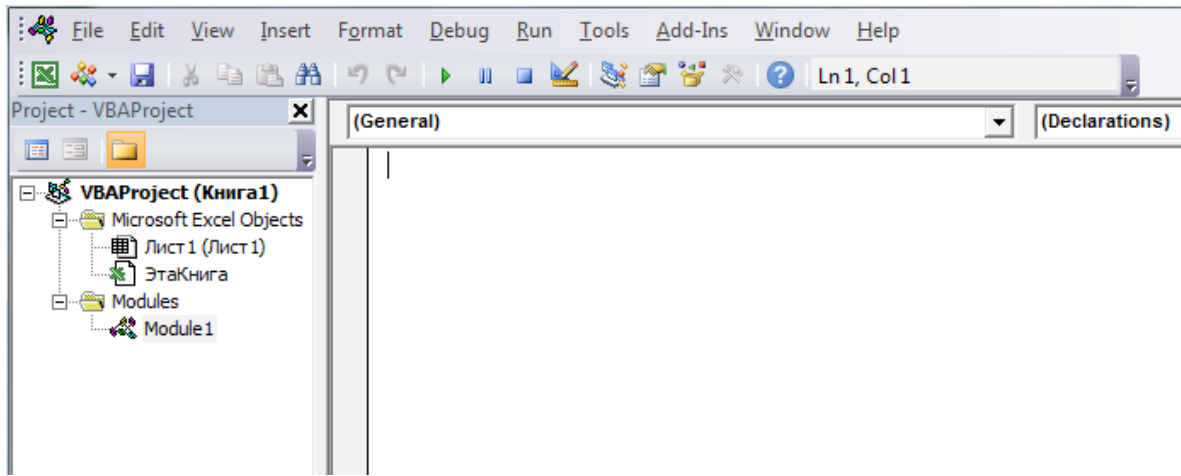


Рис. 2. Окно для создания программного кода

```
Sub Двумерный_Массив ()
Dim A (20, 10) As Integer
For i = 1 To 20 «Число строк в массиве»
For j = 1 To 10 «Число столбцов в массиве»
A (i, j) = Int (Rnd * 100 + 1) «Задание массива целыми числами от 1 до 100»
Cells (i, j) = A (i, j)
Next j
Next i
```

При выполнении программы на активном листе Excel образуется следующее поле:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	50	42	70	18	43	55	82	55	43	51
2	23	62	49	69	89	38	31	30	16	53
3	23	59	37	88	48	20	69	75	62	79
4	17	81	21	96	7	7	80	38	47	12
5	12	18	5	72	54	57	22	47	75	76
6	40	91	75	9	64	72	2	44	41	28
7	99	81	70	42	74	28	36	44	95	13
8	65	35	11	19	8	44	96	55	30	98
9	22	38	40	29	51	14	52	97	56	91
10	66	45	70	7	76	71	50	16	23	33
11	79	6	52	76	81	33	98	81	68	91
12	88	42	13	96	80	70	41	2	17	17
13	51	41	11	28	65	85	50	19	90	38
14	33	78	22	45	24	88	62	38	39	87
15	39	94	52	34	87	26	26	18	35	1
16	75	85	28	71	41	82	75	44	8	42
17	34	72	32	80	16	60	96	25	94	12
18	99	64	60	91	58	25	87	8	44	76
19	25	38	40	53	28	59	21	8	90	12
20	66	91	24	95	85	45	50	77	84	39

Рис. 3. Заполнение двумерного массива в Excel

Определим переменные для нахождения максимального, минимального, среднего значения в таблице, кроме того, вычислим сумму и размах таблицы. Все перечисленные переменные целые, кроме действительного среднего значения. Присвоим им соответствующие типы данных: Dim Max, Min, Сумма, Размах As Integer, Среднее As Single.

Используя принцип математической индукции, найдём наибольшее и наименьшее значения таблицы: If A (i, j) >Max Then Max = A (i, j)

If A (i, j) < Min Then Min = A (i, j)

Для вычисления суммы: Сумма = Сумма + A (i, j), среднего значения: Среднее = Сумма / 200, размаха таблицы: Размах = Max — Min. Результат программы будет следующий:

Sub Двумерный_Массив ()

Dim A (20, 10) As Integer

Dim Max, Min, Сумма, Размах As Integer, Среднее As Single

Max = 0 «Начальное значение Максимального элемента в массиве

Min = 100 «Начальное значение Минимального элемента в массиве

Сумма = 0

For i = 1 To 20 «Число строк в массиве

For j = 1 To 10 «Число столбцов в массиве

A (i, j) = Int (Rnd * 100 + 1) «Задание массива целыми числами от 1 до 100

Cells (i, j) = A (i, j)

If A (i, j) >= Max Then Max = A (i, j) «Вычисление Максимального элемента в массиве

If A (i, j) <= Min Then Min = A (i, j) «Вычисление Минимального элемента в массиве

Сумма = Сумма + A (i, j) «Вычисление Суммы

Next j

Next i

Среднее = Сумма / 200 «Вычисление Среднего значения

Размах = Max — Min

Range («A22»). Value = «Max =»

Range («A23»). Value = «Min =»

Range («A24»). Value = «Сумма =»

Range («A25»). Value = «Среднее =»

Range («A26»). Value = «Размах =»

Range («B22»). Value = Max

Range («B23»). Value = Min

Range («B24»). Value = Сумма

Range («B25»). Value = Среднее

Range («B26»). Value = Размах

End Sub

Для создания копии таблицы, сдвинем её на 11 позиций вправо.

«Создание копии таблицы

For i = 1 To 20

For j = 1 To 10

Cells (i, j + 11) = A (i, j)

Next j

Next i

Наглядно видно, что перед нами копия таблицы.

L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
50	42	70	18	43	55	82	55	43	51
23	62	49	69	89	38	31	30	16	53
23	59	37	88	48	20	69	75	62	79
17	81	21	96	7	7	80	38	47	12
12	18	5	72	54	57	22	47	75	76
40	91	75	9	64	72	2	44	41	28
99	81	70	42	74	28	36	44	95	13
65	35	11	19	8	44	96	55	50	98
22	38	40	29	51	14	52	97	56	91
66	45	70	7	76	71	50	16	23	33
79	6	52	76	81	33	98	81	68	91
88	42	13	96	80	70	41	2	17	17
51	41	11	28	65	85	50	19	90	38
33	78	22	45	24	88	62	38	39	87
59	94	52	34	87	26	26	18	35	1
75	85	28	71	41	82	75	44	8	42
34	72	32	80	16	60	96	25	94	12
99	64	60	91	58	25	87	8	44	76
25	38	40	53	28	59	21	8	90	12
66	91	24	95	85	45	50	77	84	39

Копия Таблицы

Рис. 4. Копия таблицы

С этой таблицей мы можем выполнять какие-либо действия, например: Заменяем все числа кратные 2 на 2, кратные 3 на 3, кратные 5 на 5, остальные на «*». Произведём подсчёт таких чисел. Для этого добавим строки:

«Обработка таблицы

Dim Кратные², Кратные³, Кратные⁵, Звезд As Integer

Кратные² = 0

Кратные³ = 0

Кратные⁵ = 0

Звезд = 0

For i = 1 To 20

For j = 1 To 10

If A(i, j) \ 2 = A(i, j) / 2 Then Cells(i, j + 22) = 2

If A(i, j) \ 3 = A(i, j) / 3 Then Cells(i, j + 22) = 3

If A(i, j) \ 5 = A(i, j) / 5 Then Cells(i, j + 22) = 5

If A(i, j) \ 2 <> A(i, j) / 2 And A(i, j) \ 3 <> A(i, j) / 3 And A(i, j) \ 5 <> A(i, j) / 25 Then Cells(i, j + 22) = «*»

If A(i, j) \ 2 = A(i, j) / 2 Then Кратные² = Кратные² + 1 «Подсчёт количества чисел кратных 2»

If A(i, j) \ 3 = A(i, j) / 3 Then Кратные³ = Кратные³ + 1 «Подсчёт количества чисел кратных 3»

If A(i, j) \ 5 = A(i, j) / 5 Then Кратные⁵ = Кратные⁵ + 1 «Подсчёт количества чисел кратных 5»

If Cells(i, j + 22) = «*» Then Звезд = Звезд + 1 «Подсчёт количества «*»»

Next j

Next i

Range («D22»). Value = «Таблица»

Range («O22»). Value = «Копия Таблицы»

Range («Z22»). Value = «Обработанная таблица»

Range («W22»). Value = «Кратные 2» «Вывод результатов»

Range («W23»). Value = «Кратные 3»

Range («W24»). Value = «Кратные 5»

Range («W25»). Value = «Кол-во *»

Range («X22»). Value = Кратные²

Range («X23»). Value = Кратные³

Range («X24»). Value = Кратные⁵

Range («X25»). Value = Звезд

	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
	5	3	5	3	*	*	2	*	*	3
	*	2	*	3	*	2	*	5	2	*
	*	*	*	2	3	5	3	5	2	*
	*	3	3	3	*	*	5	2	*	3
	3	3	*	3	3	3	2	*	5	2
	5	*	5	3	2	3	2	2	*	2
	3	3	5	3	2	2	3	2	*	*
	*	*	*	*	2	2	3	*	5	2
	2	2	5	*	3	2	2	*	2	*
	3	5	5	*	2	*	5	2	*	3
	*	3	2	2	3	3	2	3	2	*
	2	3	*	3	5	5	*	2	*	*
	3	*	*	2	*	*	5	*	5	2
	3	3	2	5	3	2	2	2	3	3
	*	2	2	2	3	2	2	3	*	*
	5	*	2	*	*	2	5	2	2	3
	2	3	2	5	2	5	3	*	2	3
	3	2	5	*	2	*	3	2	2	2
	*	2	5	*	2	*	3	2	5	3
	3	*	3	*	*	5	5	*	3	3
Кратные 2	108	Обработанная таблица								
Кратные 3	64									
Кратные 5	45									
Кол-во *	61									

Рис. 5. Обработанная таблица

Используя офисное программирование можно сформировать у студентов комплекс знаний, умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач в области автоматизации работы с офисным пакетом Microsoft Office.

Литература:

1. И. Г. Фризен. Офисное программирование: Учебное пособие / М. Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013 г.
2. Языки управления приложениями: Учебно-методическое пособие. — М.: Издательский отдел факультета ВМиК МГУ имени М. В. Ломоносова № 05899; 2015 г.
3. <https://studfiles.net/preview/2897110/>
4. <https://www.intuit.ru/studies/courses/23/23/info>

Информационные технологии в юриспруденции

Джатдоев Аслан Хамитович, студент

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия (г. Черкесск)

Автором статьи рассматриваются современные информационные технологии в юридической деятельности. На основе изученных источников выделяются классификации ИТ-технологий, приводятся основные характеристики, подробно рассматривается структура экспертных систем. Делается вывод о том, что несмотря на многообразие существующих ИТ-технологий, поиск направлений их модернизации, разработки и внедрения новых — продолжается. Приводятся направления развития ИТ-технологий в юриспруденции как в разрезе автоматизации, повышения эффективности функционала, так и применяемых технических и программных решений.

Ключевые слова: информационные технологии, юриспруденция, справочно-правовые системы, СПС

Активное развитие информационных телекоммуникационных технологий вызвано широким применением их в различных сферах деятельности. Одним из направлений использования информационных технологий является юридическая деятельность. Необходимость хранения огромного массива информации в виде нормативно-правовых документов, возможность быстрого поиска документов, выбора заданных параметров поиска привела к использованию информационных технологий, позволяющих решать названные задачи. Такими технологиями сегодня выступают современные справочно-правовые системы (СПС). Использование информационных технологий в юриспруденции не ограничивается применением СПС. Применение информационных технологий в различных сферах, связанных с юридическим профилем позволяет решать массу текущих проблем, ускорять сбор и поиск информации, хранить большие массивы данных, что требует особых подходов к организации технологического обеспечения. Рассмотрим сферы применения информационных технологий в юриспруденции, направления технического и программного обеспечения юридической деятельности (в различных сферах) с помощью информационных технологий.

Д. С. Латышевым предлагается классификация автоматизированных информационных систем (АИС), применяемых в юриспруденции, на основе их функциональных возможностей. На основе функционала информационных систем можно говорить о:

- информационно-справочных системах (АИСС);
- информационно-логических системах (АИЛС);
- автоматизированных рабочих местах (АРМ);
- экспертных системах (ЭС), системах принятия решений [3, с. 15].

АИСС работают в интерактивном режиме, их предназначение — сбор, систематизация, хранение и поиск информации. Различные модификации АИСС представлены справочными правовыми системами (СПС «Гарант», «КонсультантПлюс» и др.).

АИЛС основаны на применении технологий искусственного интеллекта, позволяют решать разнообразные логические задачи (подсистема «След»).

АРМ — являются предметно-ориентированными системами, реализуемыми непосредственно на рабочем месте специалиста, предназначением выступает автоматизация профессиональной деятельности («АРМ следователя (дознателя)»).

АСУ представляют комплекс программных и технических средств, обеспечивающих автоматизацию управления различными объектами (АСУ «Юрайт: Управление юридическим подразделением»).

ЭС основаны на применении технологий искусственного интеллекта, они включают помимо базы данных, наборы правил и механизмов, которые позволяют распознать ситуацию, вывести решение или рекомендацию по выбору действия (ЭС «Балэкс» (баллистическая экспертиза, ЭС «Кортик» (экспертиза холодного оружия)).

Р. Г. Драпезо с соавторами приводят подробную классификацию АИС, используемых в юриспруденции [2, с. 307] (рис. 1).

При этом авторами подробно рассматриваются применяемые в настоящее время в юриспруденции ИТ-технологии:

- справочно-правовые системы;
- АИС (рис. 1);
- системы, обеспечивающие поддержку электронного документооборота, применение электронной подписи;
- технические устройства (для аудио — и видеозаписи, мобильные устройства коммуникации, мобильные средства защиты свидетелей и др.);
- видеоконференцсвязь;
- правовые порталы (<http://pravo.gov.ru>; <http://правительство.рф> и др.);
- электронное правосудие [2].

Проблемами использования справочно-правовых систем выступают: отсутствие законодательно-закрепленного статуса, требований к качеству и функционалу систем, необходимостью обеспечения информационной безопасности программными средствами, низкая степень их гибкости.

Широкое использование ИТ в деятельности правоохранительных органов рассматривал И. П. Рак [5]. Помимо рассмотренных выше автоматизированных ИС, в право-

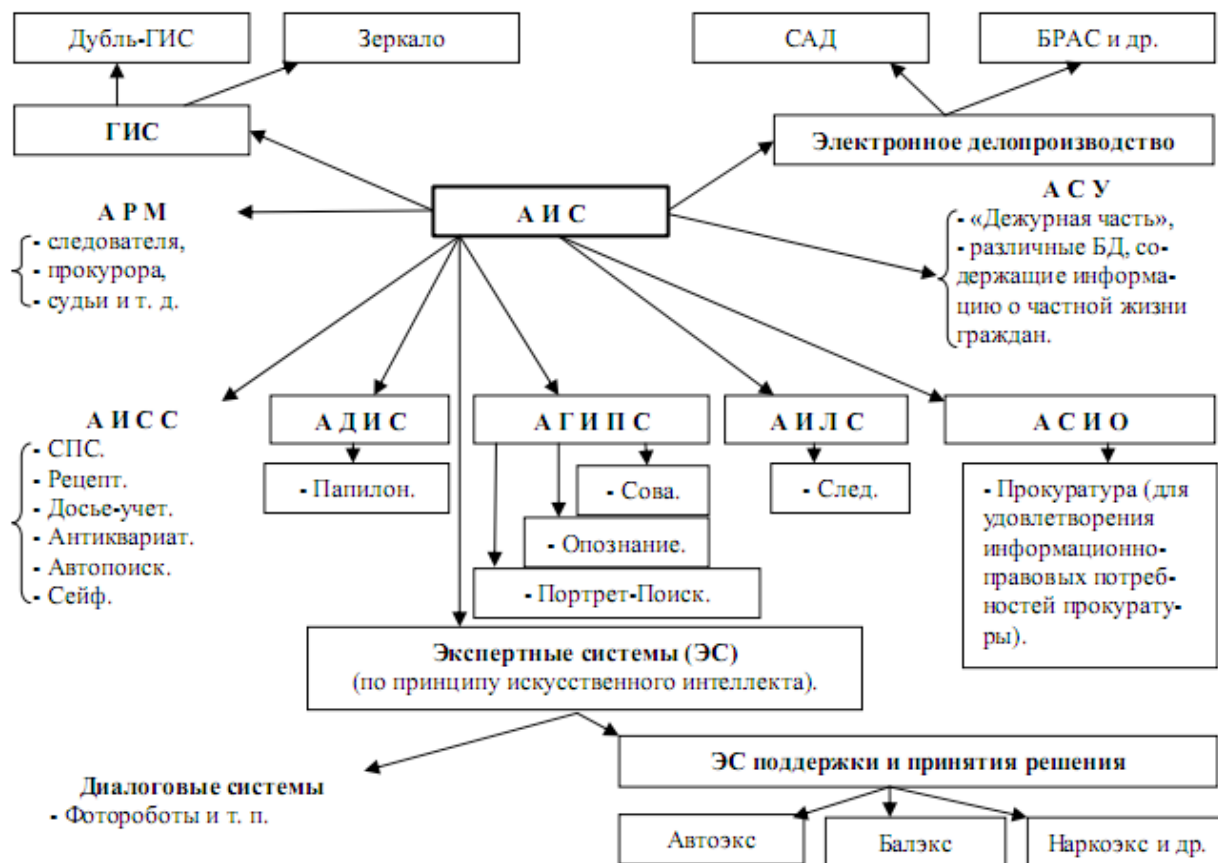


Рис. 1. Классификация АИС в юриспруденции [2, с. 307]

охранительной деятельности активно используются автоматизированные информационно-поисковые системы (АИПС), позволяющие осуществлять поиск в определенной, заданной области (например, АИПС «Оружие» позволяет вести учет утраченного и выявленного огнестрельного оружия); автоматизированные системы обработки изображений (АДИС, АИПС «Портрет» и др.).

Многообразие информационных систем, используемых в юридической деятельности не привело к потере актуальности поиска оптимальных средств и методов технологического и программного решения необходимых задач посредством, как модернизации существующих решений, так и создания новых.

Некоторыми исследователями предлагается модернизировать уже существующие технологические и программные решения. Так, М.А. Масюк предлагает комплексный подход к совершенствованию СПС и электронных баз данных посредством интеграции в них системы, которая реализует визуальное отображение взаимосвязей документов и их анализ на соответствие нормам законодательства [4]. Предлагаемая система визуализации состоит из трех модулей: подсистемы расстановки гиперссылок, подсистемы автоматического анализа наличия связей, некорректных с точки зрения норм законодательства, подсистемы визуализации. Реализация программных решений предлагается на основе Lotus

Notes/Domino, визуализация схемы связей осуществляется в браузере Internet Explorer с использованием технологии VML (Vector Markup Language) [4, с. 44].

В.В. Черненко изучаются особенности экспертных систем, приводится базовая структура экспертной системы (рис. 2) [7, с. 323].

Основные структурные элементы ЭС — база знаний (факты и правила); механизм логических выводов (логические выводы), пользовательский интерфейс, модуль приобретения знаний (получение данных от эксперта), модуль ответов и объяснений (заклучение). При этом все системы, основанные на знаниях, подразделяются на решающие задачи анализа и синтеза.

Продолжается поиск и разработка отдельных модулей, направлений возможной модернизации существующих ИТ в юридической деятельности. Е.В. Булгаковой, В.Г. Булгаковым разработано программное средство для хранения видеоархивов данных, основанных на динамических признаках человека (походка), предназначенное для решения криминалистических задач [1]. Эта программа имеет встроенные алгоритмы для сравнения походки человека с данными, хранящимися в базе данных. Особое значение разработчиками программы придается обеспечению информационной безопасности системы. Она реализуется с помощью безопасной конфигурации на уровне СУБД, парольной защиты, шифрования базы данных, шифрования

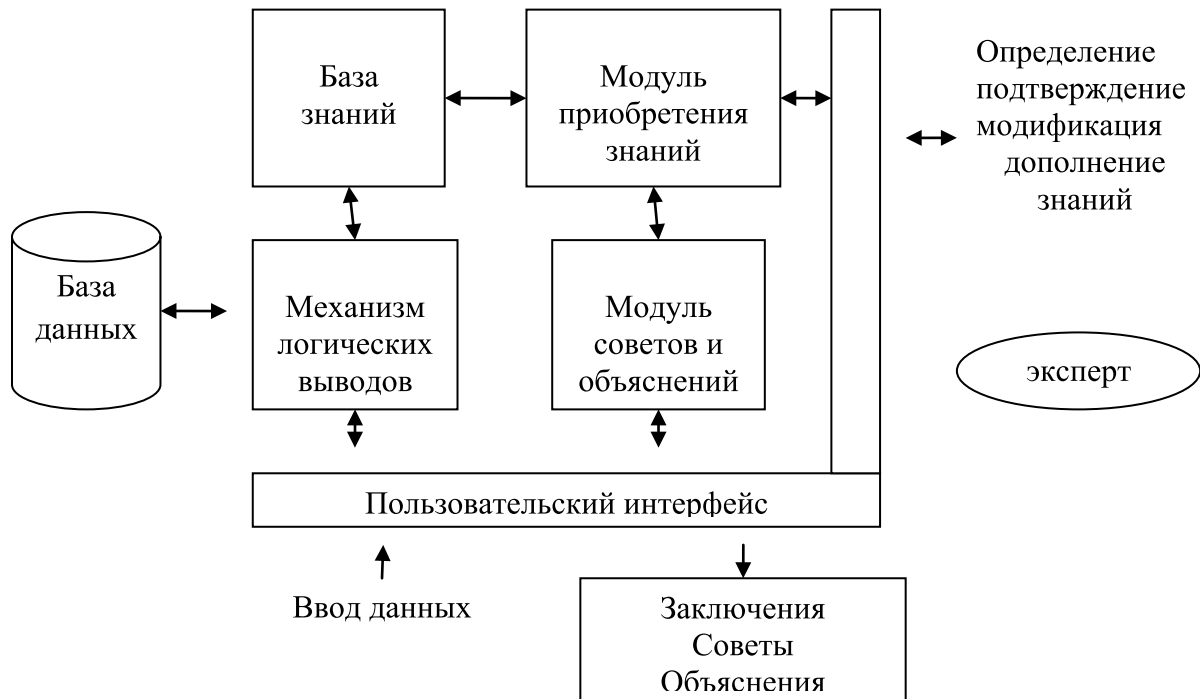


Рис. 2. Базовая схема экспертной системы

соединений с сервером, установления прав доступа, резервного копирования, мониторинга подключений, аудита работы и др.

В качестве направления расширения использования ИТ технологий в юриспруденции можно рассмотреть предлагаемую Г.М. Семененко, И.А. Стрижченко модернизацию приема обращений граждан в ОВД [6, с. 217]. Использование терминалов предоставления полицией услуг населению полностью переведет регистрацию обращений граждан в электронный вид, что исключит вероятность уклонения от регистрации обращений, отказов гражданам в приеме сообщений, что в результате позволит исключить роль человеческого фактора при регистрации обращений граждан, повысит качество фиксации информации и ответственность сотрудников полиции.

Таким образом, в юридической деятельности применяется огромное количество разнообразных информационных технологий. Они позволяют хранить большие массивы данных, получать, передавать, обрабатывать информацию, решать конкретные, узконаправленные за-

дачи, принимать решения (ЭС-системы), что во многом облегчает работу профессионалов в юридической сфере. Главной задачей использования ИТ-технологий в юриспруденции чаще всего выступает подготовка юридически выверенного решения. При этом традиционно применяемые информационные технологии зачастую не могут обеспечить единый организационно-технологический цикл выполнения работ в юридической деятельности. Несмотря на широкую автоматизацию юридической деятельности посредством ИТ-технологий, поиск новых возможностей применения информационных технологий продолжается. Направлениями совершенствования действующих ИТ являются повышение мобильности (применение технологий мобильного доступа), улучшение функционала существующих систем (в направлении удобства для пользователей). При этом активно обсуждаются вопросы защиты информации от несанкционированного доступа, эффективных технологий хранения и воспроизведения электронной информации (например, в виде электронных доказательств).

Литература:

1. Булгакова, Е. В., Булгаков В. Г. Хранилище видеоархивов данных о динамических признаках человека, предназначенное для решения криминалистических задач // Правовая информатика. — 2013. — № 4. — с. 28–31.
2. Драпезо, Р. Г., Сергеев О. Д., Жариков Е. В., Лященко И. В., Быданцев Н. А. Краткий обзор ИТ-технологий, используемых в юридической деятельности // Вестник КемГУ. — 2013. — № 3 (55). — с. 306–312.
3. Латышев, Д. С. Краткий обзор информационных технологий, используемых в юридической деятельности // Инновационная наука. — 2017. — № 10. — с. 14–17.
4. Масюк, М. А. Анализ и визуализация взаимосвязей нормативно-правовых документов в справочно-правовых системах // Сибирский журнал науки и технологий. — 2011. — № 2 (35). — с. 40–45.

5. Рак, И.П. Информационные технологии в деятельности правоохранительных органов // Инновационная наука. — 2016. — № 2–3 (14). — с. 132–135.
6. Семененко, Г.М., Стрижченко И.А. К вопросу эффективности применения информационно-телекоммуникационной технологии приема обращений граждан в органы внутренних дел // Символ науки. — 2015. — № 8. — с. 215–218.
7. Черненко, В.В., Пискорская С.Ю. Экспертные системы // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. — 2012. — № 8. — с. 322–323.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

История развития газобетона

Бикбаева Ксения Асраровна, студент;
Савинкова Ксения Сергеевна, студент
Оренбургский государственный университет

Строительная индустрия современного мира располагает широким спектром разнообразных материалов ограждающих конструкций зданий. Прежде всего, эти конструкции должны отвечать следующим требованиям: долговечность, капитальность, пожаробезопасность, огнеупорность, экологичность и тепловой комфорт. Сегодня одним из самых востребованных строительных материалов, отвечающий всем вышеуказанным требованиям, является газобетон. Его широкое применение обосновано сокращением массы изделия, снижением стоимости строительства и повышением теплоизоляционных качеств. Несмотря на то, что его массовое использование в строительстве началось относительно недавно, история производства этого материала берет свое начало еще в 19 веке.

Создателем газобетона считается чешский ученый Гофман, который получил этот материал в ходе экспериментов, добавляя в цементные и гипсовые растворы хлористые и углекислые соли. Взаимодействуя с растворами, соли выделяли газ, который и образовывал пористую структуру бетона. Запатентованный в 1889 году газобетон не нашел практического применения.

1914 год стал отправной точкой технологии изготовления газобетона. Продолжили дело Гофмана и внесли свой вклад в развитие материала американцы Аулсворт и Дайер. В роли газообразователя они предложили использовать порошки алюминия и цинка, которые при взаимодействии с гашеной известью выделяли водород, образующий в затвердевших растворах пористую структуру.

Следующим этапом развития этого материала стал период с 1917 по 1921 год, когда шведский архитектор и ученый Эрикссон предложил вспучивать раствор извести, тонкодисперсного кремнеземистого компонента и цемента с помощью алюминиевого порошка. Благодаря этому изобретению в 1929 году фирмой «Итонг» было начато производство газосиликата — газобетона, полученного таким способом.

В 1934 году шведская фирма «Сипорекс» внедрила метод производства газобетона без добавления негашёной извести. Авторами этого метода, Леннартом Форсэном и

Иваром Эклундом, было предложено применение смеси, в состав которой входили только портландцемент и кремнеземистый компонент.

В 1911 году датский инженер Е. С. Байер предложил несколько иной способ получения ячеистых бетонов. Он получал бетонную смесь путем перемешивания раствора сырьевых материалов и предварительно приготовленной пены. В последствии материалы, приготовленные таким способом, получили следующие названия: пенобетон, пеносиликат, пеношлак и т. д. в зависимости от вида вяжущего вещества и кремнеземистого наполнителя. В 1924 году Байер получает патент, после чего начинается активное производство пенобетона не только в Дании, но и в других странах. С того времени было изобретено множество различных способов получения этого материала, тем не менее в настоящее время газобетон пользуется большой популярностью, чем пенобетон.

Исследование свойств и технологии производства ячеистых бетонов в нашей стране стало активно развиваться в 30-е годы прошлого столетия. В тот период времени советскими учеными П. А. Ребиндер, А. А. Брюшков, Б. Н. Кауфман была разработана технология изготовления пенобетона, в естественных условиях набирающего свою проектную прочность. Так как в то время влияние температурных и усадочных деформаций на долговечность бетона еще не было достаточно изучено, материал быстро разрушался, теряя свои прочностные свойства. Поэтому широкое производство в СССР получили автоклавные пенобетонные изделия, превосходившие неавтоклавные по всем показателям. Преимуществами автоклавного бетона считаются: сравнительно небольшой расход вяжущего компонента, снижение времени набора проектной прочности, улучшение прочностных характеристик и сокращение влияния усадочных деформаций. Масштабное производство автоклавных пенобетонных изделий берет свое начало в Новосибирске в 1939 году. В начале 40-х годов И. Т. Кудряшов разработал технологию изготовления изделий из автоклавного пеносиликата с применением негашеной извести и молотого песка.

Лишь в послевоенное время работы по исследованию ячеистых бетонов вновь возобновились. Они в основном были направлены на изучение различного сырья, возможности применения отходов промышленности, разработку технологических параметров изготовления изделий, изучения режимов тепловой обработки. В этих исследованиях приняло участие большое количество советских ученых. Так, И.Т. Кудряшовым, Л.М. Розенфельдом и А.Г. Нейманом и другими были произведены обширные исследования различных технологий производства и режимов автоклавной обработки ячеистобетонных изделий. Е.С. Силоенков изучил вопрос долговечности конструкций из ячеистого бетона. Исследование теплотехнических свойств таких бетонов провели К.Ф. Фокин, А.Ф. Чудновский и др. В ходе изыскательных работ новых поризаторов П.Д. Кевешем, Э.Я. Эршлером был исследован газообразователь пергидроль. В поисках альтернативного сырья, ученые П.И. Боженков и М.С. Сатин разработали технологию автоклавного пенобетона на нефелиновом цементе, а А.Т. Барановым, Г.А. Бужевичем и многими другими было предложено использование для производства ячеистого бетона золы-уноса. Колоссальный труд этих ученых сыграл огромную роль в развитии производства и применения легких бетонов в строительстве.

Литература:

1. Рыбьев, И.А. Строительное материаловедение: учебник. М., 2002. с. 701
2. Баженов, Ю.М. Учеб. пособие для технол. спец. строит. вузов. 2-е изд., перераб. М., 1987. с. 415
3. Гринфельд, Г.И. Производство автоклавного газобетона в России: история, современность, перспективы // Технологии бетонов. 2011. № 7–8. с. 10–12
4. Вишневецкий, А.А., Гринфельд Г.И., Смирнова А.С. Производство автоклавного газобетона в России // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2015. № 5/6. с. 10–12

Разработка автоматизированной системы управления процессом получения гидросульфида натрия

Витченко Дмитрий Владимирович, студент;

Медведева Людмила Ивановна, кандидат технических наук, доцент

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета

В статье предложен вариант выбора средств автоматизации и микропроцессорного контроллера для системы автоматизированного управления процессом получения гидросульфида натрия.

Ключевые слова: технологический процесс, гидросульфид натрия, автоматизированное управление, средства измерения.

Немаловажную роль в выводе экономики страны из текущей кризисной ситуации может сыграть развитие малого производства и увеличение его доли в структуре промышленности. В этой связи, первоочередное внимание необходимо уделять возможностям повышения качества

К 60-м годам прошлого столетия советские научные разработки в этой области во многом опережают европейские и производство автоклавных газобетонов в СССР становится автономным, перспективным научным направлением. К концу 80-х годов из ячеистых бетонов было построено более 250 млн м² площади промышленных, гражданских и сельскохозяйственных зданий. Однако под влиянием особенностей советской экономики производство автоклавных изделий значительно сократилось, а последующий рост приходится лишь на начало 2000-х годов.

Дальнейшее развитие производства газобетона в России тесно связано с тенденциями роста экономики нашей страны. В последние десятилетия доля применения газобетона в строительстве значительно возросла, поскольку он является одним из самых энергоэффективных материалов ограждающих конструкций. При этом следует отметить относительно невысокую стоимость. Вместе с тем строительная индустрия нашего времени нуждается в более рациональных технологиях производства этого материала. Прежде всего это связано с низким уровнем однородности изготавливаемых изделий. Для улучшения качества газобетона существует множество методов. Наиболее рациональные из них: преобразование бетонной смеси добавками, воздействие на нее с помощью вибраций и электрической энергии, использование армирующих волокон.

производственного процесса, снижению издержек производства, развитию технологий и производств, отвечающих современному уровню научно-технического прогресса. Примером этого может служить внедрение автоматических производственных линий, систем автоматического

контроля, регулирования и управления производственным процессом. Гидросульфид натрия в основном применяется в текстильной промышленности и химической (красители, этантиол). На большинстве заводов, производящих гидросульфид натрия, практически отсутствуют современные автоматизированные системы управления технологическими процессами. В данной работе представлено исследование и разработка системы управления процессом получения гидросульфида натрия. Результаты работы можно использовать при разработке новых и модернизации существующих систем управления технологическими процессами производства гидросульфида натрия.

Гидросульфид натрия представляет собой белые или безцветные гигроскопические кристаллы, хорошо растворимые в воде. Образует кристаллогидраты. Является слабо гидролизуемой солью — кислой солью натрия и сероводорода. Плавится без разложения, в расплавленном состоянии гидросульфид натрия имеет чёрный цвет. Типичный восстановитель, окисляется кислородом воздуха. Гидросульфид натрия применяют главным образом в цветной металлургии при обогащении руд цветных металлов методом флотации. Во флотационных процессах он является реагентом-регулятором при обогащении медных, свинцовых, цинковых, молибденовых и сурьмянодержащих руд. В кожевенной промышленности он используется как компонент состава для удаления наружного слоя шкур. Также он применяется как сырьё в химической промышленности (для производства этилмеркаптана, бутифоса, красителей). В текстильной промышленности его применяют при производстве искусственного шелка. Также гидросульфид натрия — это отбеливатель для хлопка, льна, рейна и нейлона.

Любой технологический процесс создается и осуществляется для получения конкретной цели, а именно изготовления конечной продукции с заданными критериями качества. Получение гидросульфида натрия надлежащего качества, с минимальными издержками, соответствующего ГОСТ и ТУ — невозможно без современной системы управления технологическим процессом. В настоящее время известно несколько общепринятых схем автоматизации процесса получения гидросульфида натрия.

Наиболее распространены схемы стабилизации отдельных величин с помощью локальных одноконтурных САР. Эти САР связаны между собой через процесс и обеспечивают соблюдение материального и теплового балансов. Для системы управления процессом выбран программируемый контроллер автоматизации xPAC P-8741-Atom. Программируемый модульный контроллер XP-8x41-Atom на базе ОС WindowsEmbeddedStandard 2009. Процессор Intel Atom Z500 позволяет легко справляться с высокими нагрузками, благодаря высокой тактовой частоте. Модуль аналогового ввода I-87019RW с параллельной шиной обеспечивает высокопроизводительный сбор сигналов тока и напряжения от аналоговых датчиков. Модуль дискретного ввода I-8051 с параллельной шиной серии I-8000 (W) и модуль вывода

дискретных сигналов I-8037W предназначены для работы с программируемыми контроллерами ICP DAS или пассивными шасси на их основе [1]. Модуль аналогового вывода I-87028UW с параллельной шиной обеспечивает высокоскоростное управление аналоговыми сигналами. Панель оператора MT8090XE имеет высокую скорость передачи данных и отрисовки объектов интерактивного графического дисплея. Печатная плата панели обработана специальным образом для защиты от воздействия влаги и пыли [6]. Датчик температуры TT400 предназначен для того чтобы контролировать термические показатели всех процессов в различных средах, которые размещены во взрывоопасных зонах. Основным конструктивным отличием таких устройств является наличие у них взрывозащищённой оболочки и искробезопасной цепи [2]. При помощи датчика давления LD290 определяются как избыточное, так и вакуумметрическое давление в жидких, газообразных и парообразных средах. В качестве измерительного устройства используются ёмкостные преобразователи давления, изготовленные из различных материалов и с разными заполняющими жидкостями. Температурный датчик (сенсор) обеспечивает компенсацию по температуре, в результате чего серия LD290 обладает очень высокой точностью и стабильностью в работе [3]. Для измерения расхода в проекте используется вихревой расходомер Prowirl 72F-универсальный прибор для измерения объемного расхода газа, пара или жидкости. Надежный и запатентованный ёмкостный чувствительный элемент обеспечивает высокую точность измерения даже в самых сложных рабочих условиях. Уровнемеры серии Rosemount 5300 являются хорошим выбором для измерения уровня сжиженных газов в горизонтальных резервуарах и подземных резервуарах из-за ограниченного места под монтаж оборудования [4]. Плотномер DC-40 предназначен для измерения плотности жидких продуктов с динамической вязкостью до 1200 мПа в резервуарах. В DC-40, в качестве чувствительного элемента используется полностью погруженная в жидкость резонаторная трубка. Благодаря этой особенности прибор обладает несравненной точностью и стабильностью измерений. Встроенный температурный датчик позволяет рассчитать температурную коррекцию. Преобразователь частоты серии A300 общепромышленного назначения с векторным управлением применяются для регулирования скорости вращения асинхронных двигателей переменного тока с нагрузкой постоянного и переменного типа. Имеет высокий пусковой момент и большой функционал. В качестве ИМ для внесения регулирующего воздействия был выбран электропривод прямоходный NA-NL. Компактная конструкция имеет высокую степень защиты от воздействий окружающей среды для избегания попадания пыли и влаги в корпус привода во время эксплуатации. Имеют только взрывозащищенное исполнение. В качестве ИМ для переключения потоков выбраны электромагнитные клапана 21X2KE250. Они предназначены для автоматического

перекрытия химических продуктов, горячей воды и других сред совместимых с материалом клапана. Автоматические выключатели DEKraft BA-101 предназначены для защиты щитового оборудования от токов перегрузки и короткого замыкания. Для защиты оборудования в проекте используется семь однополюсных автоматических выключателей модели BA101-1P-001A-B. Пускатель электромагнитный малогабаритный КМИ-34010 предназначен для подачи питания на щит управления по управляющему сигналу от переключателя, расположенного на щите управления. Контактные малогабаритные серии КМИ прошли сертификационные испытания и на их серийный выпуск получен сертификат соответствия РОСС CN. ME86. В00144. Для управления электромагнитными клапанами было выбрано промежуточное реле РЭК77/3. Предназначены для передачи команд управления исполнительными элементами путем комму-

тации их электрических цепей своими переключающими контактами. Блок питания DSP60 Предназначен для питания постоянным током щитового оборудования, а также измерительных датчиков. Монтаж осуществляется на DIN-рейку.

В данной работе было проведено исследование системы управления процессом производства гидросульфида натрия. Применение микропроцессорного контроллера xPAC Atom позволит значительно увеличить точность задания параметров; уменьшить время переходных процессов в аппаратах, тем самым повысить качество производимой продукции. При проектировании использовались современные микропроцессорные средства автоматизации, современные датчики и исполнительные механизмы. Были выбраны преобразователи частоты, что принесет значимый экономический эффект, а также обеспечит более качественное регулирование.

Литература:

1. Промышленный контроллер XP-8741-Atom [Электронный ресурс]// Компания ICP DAS. URL: <http://icpdas.pnz-ipc.ru/good/show/17545/1872660/> (дата обращения 25.01.2018)
2. Каталог продукции ЗАО «Росприбор» [Электронный ресурс]// Росприбор — измерительные приборы и датчики. URL: <http://www.rospribor.com/> (дата обращения 25.01.2018)
3. Gage Pressure Transmitters LD290 [Электронный ресурс]// SMAR — Industrial Automation. URL: <http://www.smar.com/en/product/ld290-seriesgage-pressure-transmitters> (дата обращения 25.01.2018)
4. Расходомеры Prowirl 72F [Электронный ресурс]// Компания ПромКомплектИнжиниринг. <http://www.pkimrex.ru/opisanie/raskhodomerprowirl-72f> (дата обращения 25.01.2018)
5. Панель оператора MT8090XE [Электронный ресурс]// ООО «ПЛКСистемы». URL: <http://www.weintek.ru/XE.php> (дата обращения 25.01.2018)

Технический анализ и практическое применение видеоэндоскопа LASERTECH VE200 в г. Припяти (Украина)

Дементьев Алексей Алексеевич, изобретатель
ООО ЛАЗЕРТЕХ (г. Москва)

В настоящей статье рассмотрены особенности и технические характеристики видеоэндоскопа LASERTECH VE200, а также показаны возможности и ограничения практического применения указанного прибора в условиях повышенного радиационного фона на примере научно-исследовательской экспедиции в г. Припяти, Киевский район, Украина.

Как известно, технические эндоскопы являются высокотехнологичными оптическими и/или цифровыми приборами, которые позволяют наблюдать внутреннее устройство разных типов оборудования и исследовать их в ходе работы.

Сфера применения эндоскопа крайне широка, например, эндоскопы применяют для осмотра труднодоступных мест в агрегатах и оборудовании машин, а также при техническом обслуживании или оценке состояния и работоспособности различных деталей и механизмов (к

примеру, лопаток турбин, цилиндров двигателей внутреннего сгорания либо оценки состояния трубопроводов и т. п.), а также для осмотра различных видов скрытых полостей.

Современным перспективным направлением индустрии производства эндоскопов является соединение так называемого гибкого эндоскопа (в таких эндоскопах используется гибкий оптико-волоконный жгут из стекла или прозрачной пластмассы, внутри которого распространяется свет) и цифровой камеры. Реализованы не только

обычные возможности регистрации изображений, архивирования, телеконференции и др. Стало возможным создание конструкций, использующих камеры как основного элемента формирования изображения в эндоскопе. Объектив миниатюрной камеры, расположенный во фронтальной части эндоскопа, передаёт изображение на матрицу, после чего оно отображается на внешнем мониторе. При этом, опико-волоконный жгут не формирует изображение исследуемого объекта, а используется для только для его подсветки. Такой цифровой видео эндоскоп будет постоянно улучшаться по мере развития электронной техники.

Видеоэндоскоп Lasertech VE200

В 2015 году два инженера, Алексей Дементьев и его партнер Кирилл Волков разработали и представили прибор собственной разработки — технический видео-

эндоскоп Lasertech VE200 (см. рис. 1), построенный на основе комбинации цифровой камеры с матрицей 1/12 дюйма, гибким зондом длиной от 1 до 15 м, а также цифровым приемным блоком. Проектирование этого прибора заняло более года. Основной задачей перед инженерами-разработчиками стояло создание конкурентоспособного прибора с высокими техническими показателями, обладающего при этом доступной стоимостью. В ходе работы над ним были применены комбинации различных технологий, были протестированы разные отечественные и импортные комплектующие. Как было замечено во введении, технический видеоэндоскоп — это прибор, позволяющий вести видеоконтроль и видеозапись в закрытых полостях различных устройств, механизмов, и проводить там визуальный контроль: осмотреть сварные швы изнутри, провести осмотр на предмет внутренних дефектов, засоров и т. д. При этом оператору нужно иметь доступ в виде небольшого отверстия диаметром не более около 6 мм.



Рис. 1. Видеоэндоскоп LASERTECH V200

В 2016 году была запущена линия мелкосерийного производства данных приборов в России — для чего было решено ряд технических и производственных задач, а именно наработка опыта в отливке качественных корпуса, были подобраны компаундные смеси для герметизации электроники, были созданы схемы для защиты прибора от электромагнитных наводок, что является особенно важным при высокой длине зонда, разработаны формы и налажена отливка защитных каучуковых кожухов и т. п.

При сходстве созданного прибора с отечественными и зарубежными аналогами (он собирается из готовых модулей — платы управления, дисплея, блока АКБ и т. д., производимых разными компаниями и используемых в разных конфигурациях во приборах аналогичного цено-

вого сегмента), данный прибор обладает рядом важных технических особенностей, которые позволяют его использовать для задач и в условиях, ранее требовавших использования только профессиональных эндоскопов класса Professional, а именно:

- возможность длительной работы и записи информации за счет расширения внутренней памяти разъемом для SD-карты, наличием выхода на внешний монитор и внешний микрофон, и т. п.;

- сменные зонды длиной вплоть до 15 метров за счет использования в качестве оболочки стальной проволоки двойной прокатки толщиной 2 мм скрученной в пружину диаметром 5.5 мм, благодаря чему зонд становится одновременно очень гибким и очень прочным;

Таблица 1. Технические характеристики видеоэндоскопа LASERTECH V200:

Параметр	Значение
Матрица	1/12 CCD, Sony
Диаметр камеры	5,5 мм
Разрешение матрицы физическое, пикселей	450000
Поле зрения	80 град.
Длина зонда	Возможно изготовление любой длины зонда в диапазоне от 1 до 20 метров с шагом 10 см
Дисплей	3,5 inch
Фокусное расстояние	10–100 мм
Разрешение	720x576
Подсветка	4 светодиода
Частота обновления	30 fps
Контраст	400:1

— качество используемых материалов позволили повысить защищенность и долговечность, что было подтверждено результатами испытаний на износ.

Основные технические характеристики прибора указаны в таблице 1.

Зонд прибора является ноу-хау и полностью собственной разработкой, защищенной патентом (заявка на патент 2017142011).

В качестве апробации и испытания прибора, инженеры-разработчики приняли предложение Международной общественной организации «ПРИПЯТЬ» участия в научно-исследовательской экспедиции в зону отчуждения Чернобыльской атомной электростанции, с предоставлением разработанного прибора для проведения видеообследования подвального помещения отдельно стоящего здания бывшего отделения милиции г. Припять. Участие в данной научно-исследовательской экспедиции позволило испытать поведение видеоэндоскопа, его зонда и камеры в условиях труднодоступных мест с повышенным радиоактивным фоном, где требуется минимизация времени нахождения человека.

Краткая историческая справка

26 апреля 1986 года в 1 час 23 минуты по Московскому времени на Чернобыльской атомной электростанции (далее — ЧАЭС), Украинская ССР (территория современной Украины) произошел взрыв, и реактор 4-го энергоблока был разрушен. Случилась самая ужасная техногенная ядерная катастрофа в истории человечества. Активный пожар разрушенного реактора продолжался более 10 дней, за это время раскаленные остатки реактора и ядерного топлива выбросили в атмосферу несколько сотен миллионов кюри радиоактивности. Через 30 лет после аварии наибольший вклад в общую активность в ЧЗО из всех выброшенных радионуклидов вносят изотопы Плутоний-241, Цезий-137, Стронций-90, Америций-241.

Находившийся в радиусе 2 км от атомной станции город Припять с населением немногим менее 50.000 человек был полностью эвакуирован спустя 36 часов после аварии. В последствии после постройки «саркофага» над разрушенными реактором ЧАЭС правительством СССР было проведено огромное количество работ по дезактивации городской территории, благодаря чему радиационный фон в городской черте был существенно снижен, и в настоящий момент находится там неопасно, и в городе, как и во всей зоне отчуждения проводятся научные исследования. Несмотря на то, что прошло уже более 30-ти лет после катастрофы, остается очень много вопросов относительно причин аварии и ее последствий, для чего в зоне отчуждения до сих пор работают многие исследовательские группы.

Полевые испытания прибора

2 октября 2016 группа инженеров компании «LASERTECH», во главе с руководителем проекта Алексеем Деметьевым прилетела в Украину и приземлилась вместе со своим прибором в аэропорту «Борисполь» города Киев. 3 октября 2016 была запланирована встреча всех участников экспедиции у КПП чернобыльской зоны отчуждения в п. Дитятки примерно в 130 км от Киева. Видеоэндоскоп LASERTECH VE200 был укомплектован зондом длиной 15 метров. Зондом такой длины ранее приборы не комплектовались, и возможность его использования была просчитана только в теории.

3 октября 2016 года в 10.00 по Киевскому времени группа ученых и инженеров прошла необходимую проверку документов и инструктаж, на котором украинские коллеги объяснили все правила поведения в Чернобыльской зоне отчуждения, особенно в 10-ти километровой зоне вокруг ЧАЭС, в которую входит г. Припять. Участники экспедиции вначале внимательно осмотрели заброшенный город, и к 13 часам по Киевскому времени добрались до исследуемого объекта — бывшего городского отдела милиции города (ГОВД г. Припять Киевской области, Украинской ССР).



Рис. 2. Припятъ

Суть экспедиции сводилась к следующему. При общем низком радиационном фоне, в городе остаются места с аномально высокими показателями радиоактивности, причина которых не была установлена либо была установлена не точно. Коллеги постоянно ведут мониторинг ради-

ационного фона, и в настоящий момент на уровне человеческого роста он не превышает норму, кроме того он даже близок к показателям естественной радиоактивности — 0,16–0,18 мкЗв/час (при допустимой безопасной норме в 0,2 мкЗв/час)



Рис. 3. Радиационный фон в г. Припятъ в пределах нормы

Сотрудниками общественной организации «Припять» был обнаружен сильно повышенный радиационный фон в районе отделения милиции г. Припять (1,65 мкЗв/час) усиливающийся в районе вентиляционных окон подвального помещения. Подвальное помещение данного здания имеет очень низкую высоту — от пола до потолка не более полуметра предназначено исключительно для прокладки коммуникаций. Внутри помещения очень много пыли,

вдыхание которой человеком крайне опасно для жизни и здоровья из-за содержания в них радионуклидов, и опасности последующего длительного внутреннего облучения.

С учетом трудной проходимости помещения и большого риска, обследование данного помещения с участием человека требует весьма дорогостоящего защитного оборудования и экипировки, но даже при таком обеспечении крайне нежелательно.



Рис. 4. Радиационный фон в районе отделения милиции

Было принято решение при помощи зонда длиной 15 метров ввести через подвальное окно внутрь помещения камеру видеоэндоскопа и попытаться визуально оценить

находящиеся в подвальном помещении предметы, с целью выявления источника излучения.



Рис. 5. Бывший отдел милиции г. Припяти



Рис. 6. Остатки дежурной части

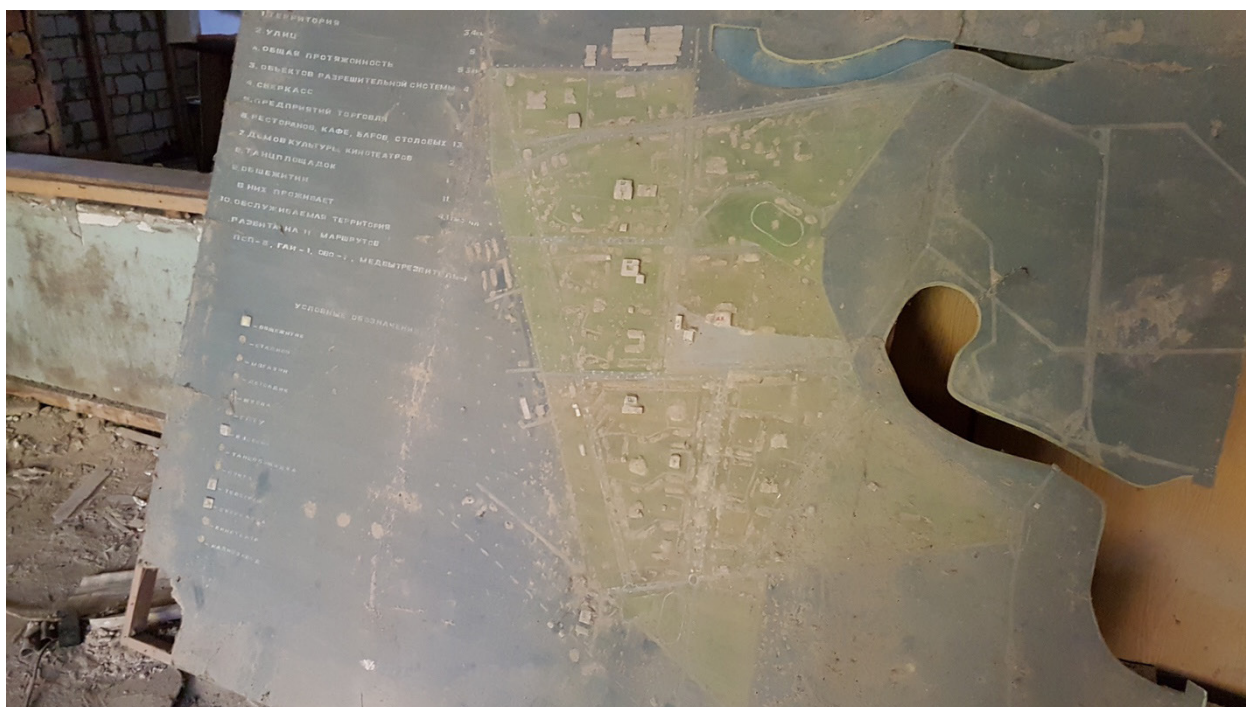


Рис. 7. Карта города для сотрудников милиции



Рис. 8. Следственный изолятор Припяти

Видеоисследование подвального помещения сильно осложнили проходящие по полу и стенам помещения коммуникации, канализационные и водопроводные трубы, а также обильное количество всевозможного мусора и пыли, что затрудняло продвижение зонда.

После продолжительного исследования, в центральной части подвального помещения, исследователи обнаружили предположительный источник радиоактивного загрязнения: на полу помещения между труб отопления было обнаружено скопление сброшенной в подвал формы сотрудников милиции СССР. На этом дальнейшее изучение подвала видеоэндоскопом было решено завершить. При дальнейших этапах исследований в обнаруженное экспедицией место был введен специальный дозиметр с длинным зондом, и находка подтвердилась — форма и являлась источником излучения. Вероятно, это была форма сотрудников милиции выезжавших на пожар или патрулировавших территорию аварийной станции в самый критический период аварии 26–27 апреля 1986 года. Сотрудники украинской организации исследования города Припять по итогам экспедиции написали доклад о находке в управление Чернобыльской зоны отчуждения с рекомендациями о дезактивации указанной зоны и захоронения найденного источника излучения как радиоактивных отходов. Любопытно, что по рассказам их коллег, отдел милиции в городе Припять работал и после аварии на ЧАЭС, до начала 90-х годов, обслуживая живущих в г. Припять и окрестностях ликвидаторов и сотрудников ЧАЭС, которая продолжала работать до 2000-го года т. е.

все это время сотрудники отдела, ликвидаторы аварии, задержанные и прочие посетители ГОВД получали повышенные дозы облучения находясь в здании, впрочем, как и во многих других зданиях города.

Заключение

В ходе исследования было установлено, что видеоэндоскоп LASERTECH V200, его зонд и камера безупречно работают в условиях повышенного радиационного фона, и в целом прибор зарекомендовал себя весьма надежным и удобным в эксплуатации. Длительное автономное время работы обеспечивают сменные аккумуляторные батареи мощностью 750 мАч каждая стандартного образца типа 14500 (см. рис. 9). Зонд длиной 15 метров при наличии определенной практики возможно направлять в нужные для исследования части закрытой полости, а в условиях ограниченного пространства (труба, скважина) продвижение зонда будет упрощено, и во многих случаях это единственная возможность осмотреть закрытую полость на таком отдалении от возможного места ввода.

В настоящее время командой инженеров-разработчиков компании ЛАЗЕРТЕХ под руководством генерального директора Алексея Алексеевича Дементьева ведется работа над новой моделью прибора с управляемым зондом. Управляемый зонд имеет возможность поворота камеры на 90 градусов в любом направлении, что дает дополнительные преимущества для осмотра закрытых полостей, обладает ограничениями по длине. Найти оптимальное соотношение длины зонда и возможности его управления — текущая задача инженеров-разработчиков компании.



Рис. 9. Видеоэндоскоп LASERTECH V200 с комплектом батарей

Новейшие технологии в музейном пространстве

Калачев Максим Александрович, магистрант
Московский технологический университет

В настоящее время информационные технологии широко используются в различных сферах деятельности человечества. Количество пользователей постоянно растёт. Непрерывно разрабатываются новые средства коммуникации, совершенствуются мобильные средства связи. Такой стремительный рост информационных технологий не обошёл стороной музеи и различные выставки. Внедрение информационных технологий в традиционные экспозиции способно повысить интерес посетителей.

В настоящее время люди окружены информационными технологиями в повседневной жизни: любую информацию можно мгновенно найти через интернет, фильмы с 3-D эффектом стали чем-то обыденным, появляется множество интерактивных развлечений, и некоторые из них, как например Microsoft Kinect можно установить дома. Поэтому, чтобы привлечь внимание посетителей, многие музеи уже начали активно использовать информационные технологии в работе.

В век информационных технологий сайт необходим каждому музею. Это, так называемый, обязательный минимум для увеличения удобства потенциального посетителя, ведь на сайте можно узнать всё самое необходимое, а именно: режим работы музея, расписание выставок, цены экскурсий и контакты музея. Однако, есть даже целые музейные порталы, где можно купить электронные билеты, посетить интернет-магазин сувениров, совершить озна-

комительный виртуальный тур по некоторым залам музея. Такие порталы существуют у известнейших музеев мира, таких как Лувр, Кливлендский музей, Эрмитаж.

Так как сейчас большую часть времени люди проводят, общаясь в социальных сетях, узнавая там различные новости, музеи стали активно осваивать социальные сети для налаживания прямого контакта с потенциальными посетителями. Персональные странички музеев в социальных сетях помогают привлечь больше посетителей, заинтересовывая их предстоящими событиями, информацией о выставках и кратким фотообзором. Подобная активность музея в сети также помогает лучше понять интересы современной аудитории и составить психологический портрет своих посетителей. На данный момент активную деятельность в социальных сетях ведут Лувр, Британский музей, Эрмитаж и Государственный исторический музей.

Благодаря активности пользователей, в социальных сетях можно собирать статистические данные о наиболее частых поисковых запросах, наиболее популярных публикациях. Посетители также могут оставлять отзывы о выставках, которые помогут не только узнать о впечатлениях людей и наиболее интересных объектах выставки, но и привлечь новых посетителей. В некоторых музеях осуществляется также контроль перемещения посетителей по залам с помощью GPS навигации и даже распозна-

вание эмоций на тот или иной объект с помощью видеокамер. На базе Дарвиновского музея в Москве идёт тестирование технологии eyetracking благодаря которой можно отслеживать направление взгляда посетителя, для того чтобы наиболее грамотно расположить экспонаты.

Для повышения удобства посетителей набирают популярность индивидуальные интерактивные экскурсии, составленные под заказ конкретного посетителя прямо через сайт музея.

Под предводительством Евросоюза проводится разработка технологии CHESH, которая позволяет генерировать маршруты «под заказ». На сайте кураторы предлагают набор базовых программ посещения самых популярных музеев. После регистрации пользователю предоставляется возможность выбрать подходящий маршрут и скорректировать его по собственному желанию, затем скачать личный интерактивный гид на смартфон. С этим гидом посетитель сможет посетить музей именно по тому маршруту, который он сам выбрал и узнать только ту информацию, которая действительно его интересует. Технология уже опробована в музеях Франции и Греции и хорошо себя зарекомендовала.

Третьяковская галерея пошла дальше в развитии подобных технологий и перенесла экскурсию на улицы Москвы. На выставке Александра Головина, проведённой в 2014 году, музей запустил для любителей живописи бесплатный мобильный аудиогид. Его содержание охватило не только сам вернисаж, но и уголки столицы, которые связаны с жизнью и творчеством художника.

Внедрение интерактивных объектов в музеи помогает увеличить эмоциональное впечатление посетителей. Например, различные интерактивные столы, в которых содержится не просто информация об экспонате, а его динамическое изображение, которое словно «оживляет» экспонат и позволяет с ним взаимодействовать. Так, в интерактивном пространстве Gallery One Кливлендского художественного музея реализована система Microsoft Kinect, благодаря которой и взрослые и дети, играя, познают различные произведения искусства и экспонаты,

представленные в музее: посетители строят гримасы и принимают героические позы, веб-камера распознаёт мимику и движение, а затем в режиме реального времени находит двойников среди персонажей произведений искусства из коллекции музея.

Сейчас даже не выходя из дома можно увидеть мировые произведения искусства, которые хранятся в музеях на другом конце света. Для этого некоторые музеи создают точные 3-Д копии экспонатов и размещают их на сайтах. На некоторых таких сайтах можно даже скачать 3-Д модель экспоната и распечатать его на 3-Д принтере. Один из самых масштабных таких проектов в настоящее время реализует Смитсоновский музей совместно с Autodesk.

Разработан проект Google Art&Culture, который призван объединить на своём портале сокровища лучших музейных собраний мира. В его рамках оцифрованы десятки тысяч экспонатов и сформирована уникальная система навигации. Найти экспонаты можно по названию, имени автора, технике исполнения, направлению искусства, тематике, стране. Также пользователям проекта предлагаются виртуальные туры по 60 музеям.

Новые возможности открывает дополненная реальность перед музеями технической и научной тематики. Футуристический музей Мирайкан в Токио «запускает» своих гостей в полёт на орбиту Земли. Благодаря приложению Skin and Bones скелеты животных, выставленные в Национальном музее естественной истории в Вашингтоне, буквально на глазах «оживают», обретая плоть и кровь. А на экспозиции «Путешествие с животными» в Дарвиновском музее звери словно «выходят» к посетителям из своих витрин.

Несомненно, внедрение инновационных технологий в музеи — дорогое удовольствие. Однако, оно того стоит. Ведь благодаря технологиям, посещение музеев становится не только познавательным, но и развлекательным мероприятием, тем более, что информация гораздо лучше усваивается «в игре». И благодаря различным нововведениям можно постоянно удерживать и современной аудитории к традиционным музейным экспозициям.

Литература:

1. Культура. рф — [Электронный ресурс], код доступа: <https://www.culture.ru>
2. Российская музейная энциклопедия — [Электронный ресурс], код доступа: <http://www.museum.ru>
3. Гончарик, Н. Г. Цифровые мультимедийные технологии — смысловые средства передачи информационного содержания // Проблемы создания информационных технологий: сб. науч. тр. — 2012. — Вып. 21. — с. 74–76
4. Информационные технологии в культуре: курс лекций / Е. С. Толмачева, С. Л. Замковец, Ю. В. Виланский, Н. Л. Гончарова. — Минск: Современ. знания, 2010. — 264 с.
5. Новости искусства — [Электронный ресурс], код доступа: <http://www.theartnewspaper.ru>
6. Ascreen — [Электронный ресурс], код доступа: <http://www.ascreen.ru>

Определение базовых свойств умной ветроэлектростанции малой мощности с наиболее эффективными характеристиками

Калашников Артемий Евгеньевич, учащийся 9 класса
 МАОУ «Лицей № 2» г. Балаково

Устинов Николай Андреевич, кандидат технических наук, доцент
 Балаковский инженерно-технологический институт — филиал НИЯУ МИФИ (Саратовская обл.)

Потребность в электрической энергии в современной жизни является практически непрерывной — на освещение и отопление, для использования бытовой и иной техники. Потребителей интересует не только получение ресурса, в частности, электроэнергии, но и желание получения его на более выгодных условиях (либо большего объема за определенную плату, либо стандартного объема, но за меньшую плату).

Учитывая эти факторы, целью нашего исследования является разработка проекта бытовой Умной Маломощной ВетроЭлектроСтанции (УМ ВЭС) для повседневного обеспечения некрупных объектов (квартиры, частного дома) необходимыми объемами электроэнергии с большей эффективностью. Эффективность работы предлагаемой модели ВЭС малой мощности рассматривается нами с точки зрения ряда факторов: технических (конструктивных), экономических (результативных), эксплуатационных и экологических. Совокупность положительных изменений от реализации этих факторов, во многом зависящая от способности ВЭС выбрать оптимальный режим работы — самостоятельно «подстроиться» под направление ветра — создает итоговый эффект, называемый «умной» деятельностью.

Что касается технических характеристик умной ВЭС, то одними из основных вопросов, требующих определенного ответа для формирования опытного образца, являются

следующие: ширина лопастей крыльчатки и уровень потерь энергии при изменении направления ветра по отношению к плоскости ветроколеса. Несмотря на существующие утверждения о наиболее оптимальных элементах конструкции ВЭС [1, с. 41], наше исследование подкреплено собственными практическими испытаниями ветроэлементов и измерениями результатов их работы при различной скорости и направлениях ветрового потока, а также при разной ширине лопастей крыльчатки ротора.

Результаты лабораторных испытаний ветроэлемента с широкими и узкими лопастями крыльчатки ротора при прямом и угловом направлении ветрового потока наглядно представлены ниже на рисунках 1–3.

Как видно из рис. 1, на малых скоростях ветра эффективность работы ветроэлемента с узкой лопастью крыльчатки значительно хуже — снижение почти на 90%. На хороших скоростях ветров (10–12 м/с) — на пике работы — напряжение снижается лишь на 10%. В среднем, потери эффективности из-за узких лопастей ротора составляют около 40% (38,83%) (в диапазоне скорости ветра от 5 до 16,5 м/с).

Данные лабораторных испытаний из рис. 2 показывают, что при отклонении вектора направления скорости ветра до 30° эффективность работы ветроэлемента с узкой крыльчаткой заметно снижается и, в среднем, составляет лишь половину — 49,84% от широкой крыльчатки. С

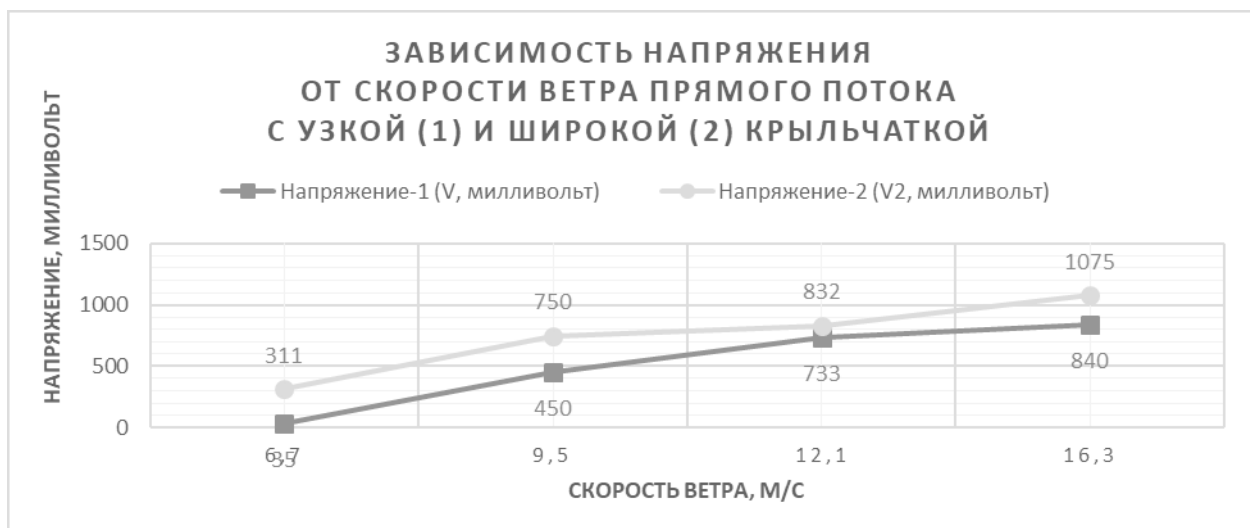


Рис. 1.



Рис. 2.

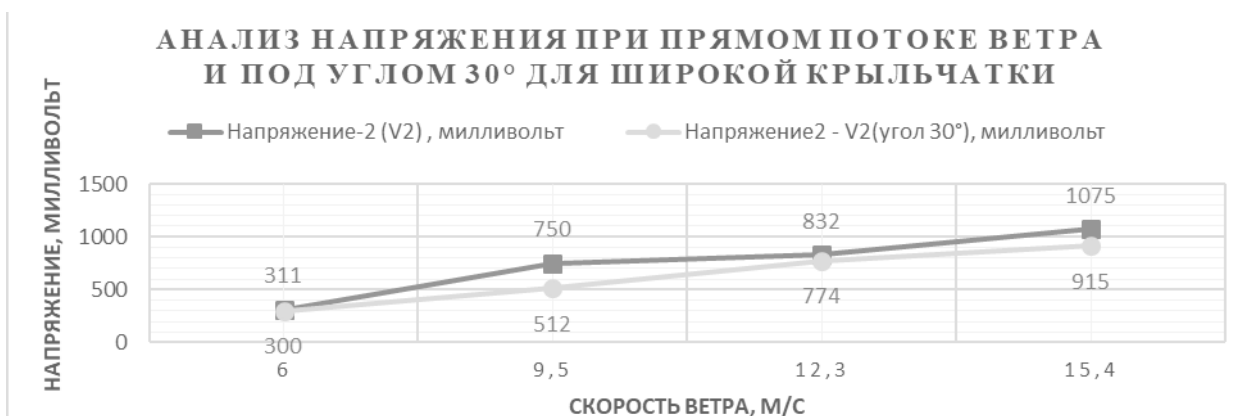


Рис. 3.

увеличением скорости ветра у него наблюдается заметное снижение потерь эффективности: с 53,7% при 9м/с до 84,92% при 16м/с. Причем, на малых скоростях углового ветра (5–6м/с) узкие лопасти на опыте не раскручиваются.

Таким образом, ветроэлемент с широкими лопастями крыльчатки показал наилучшие результаты эксперимента. Напряжение, вырабатываемое генератором, выше, как при прямом (в среднем, почти на 40%), так и при угловом ветре (на 50%). Среднее снижение напряжения из-за изменения угла направления ветра на 30° небольшое — на 14,3%. Широкие лопасти раскручиваются на малых скоростях ветра (5–6м/с) и, что наиболее важно, показывают практически равнозначную эффективность работы при прямом и угловом ветре — разница лишь в 4,5%.

Исходя из проведенных опытов с ветроэлементами можно сделать вывод, что для лучших показателей эффективности работы УМ ВЭС необходимо снабдить конструкцию более широкими лопастями (это даст выигрыш

в эффективности до 40% по сравнению с узкими). Также следует внести конструктивное нововведение — дополнить модель ВЭС нежестким креплением стойки ветроэлемента, что обеспечит возможность вращения крыльчатки в зависимости от направления ветра (это повысит эффективность до 15% за счет большего использования ветровой энергии).

Эксплуатационные характеристики УМ ВЭС нами предлагается оптимизировать за счет использования модульного принципа. Объединение нескольких ветроэлементов в отдельном модуле ВЭС позволяет формировать необходимое количество ветромодулей для заданного уровня мощности и возможностей монтажа. Модульный тип конструкции ВЭС является максимально «встраиваемым» в ограниченные территориальные (жилищные) условия большинства потребителей, что выступает несомненным преимуществом перед другими моделями ветроустановок. Помимо этого, замена одного крупнолопастного

ветроэлемента на множество мелких дает синергетический эффект: чем большее число мелких крыльчаток охватывает рабочую площадь, тем меньше их суммарный вес [2, с. 21–22]. И, в соответствии с квадратично-кубичным законом, удельный вес ветроколеса при одинаковой скорости ветра растет прямо пропорционально кубу диаметра крыльчатки, а мощность ВЭС — только его квадрату. Оптимальный размер ветроэлементов Умной Маломощной ВЭС — диаметр лопастей в пределах 0,12–0,30 метра (диаметр опытного образца, на котором проводились исследования — 0,12м).

Экономическая сторона вопроса в целях практического использования УМ ВЭС потребителями электроэнергии состоит из двух частей: затратах на изготовление данной ветроустановки своими собственными силами и сроках окупаемости вложенных средств. Оба ответа на поставленные вопросы с позиции экономической эффективности проекта должны удовлетворять основному условию — уменьшению расходов на энергоресурсы. Чтобы определить экономическую эффективность умной ВЭС, в первую очередь, следует рассчитать мощность одного ветроэлемента, исходя из чего (а также исходя из заданной мощности для обеспечения объекта электроэнергией) формировать количество элементов в одном модуле и, соответственно, количество модулей.

Теоретическая мощность ветроэлемента при скорости ветра в 10м/с составит [3]:

$$N_{\tau} = \frac{S \cdot V^3 \cdot \rho}{2} \rightarrow N_{\tau} = \frac{3,14 \cdot 0,12^2 \cdot 10^3 \cdot 1,2}{2 \cdot 4} \rightarrow N_{\tau} = 8,5 \text{ Вт,}$$

где: — ρ — плотность воздуха 1,2кг/м³ (постоянная величина);

— S — площадь овеивания лопастей ($\pi \cdot r^2$, т. е. $3,14 \cdot 0,12^2/2^2$) м²;

— V — скорость потока ветра, м/с²;

— диаметр крыльчатки = 0,12м (стандартный размер покупных лопастей).

В обычных условиях происходят потери энергии ветра, которые для ветростанций горизонтального типа (как наша ВЭС) учитывают коэффициент использования энергии ветра (КИЭВ) — в опытных целях минимальное значение 25% $N_{киэв} = 8,5 \cdot 0,25 = 2,0$ Вт.

Расчет вырабатываемой энергии одним элементом в месяц и в год имеет вид:

$$N_{\text{мес}} = 2,0 \cdot 24 \text{ часа в сутки} \cdot 30 \text{ дней в месяц} = 1440 \text{ Вт/ч, или } 1,44 \text{ кВт/ч};$$

$$N_{\text{год}} = 1440 \cdot 12 = 17280 \text{ Вт/ч, или } 17,3 \text{ кВт/ч.}$$

Таким образом, исходя из статистической потребности средней квартиры в электроэнергии, равной 150 кВт/ч в месяц, и расчетной ежемесячной выработки энергии одного элемента ветростанции в 1,44кВт/ч, можно определить необходимое количество элементов в модулях в конструкции УМ ВЭС, а также ее размер. В нашем случае:

Количество элементов = 150 кВт: 1,44 кВт = порядка 100шт;

Размер экрана станции составит (10 x 10 элементов по 0,12м) = около 1,2м x 1,2м.

Размер модуля = 0,12м X 1,2м; количество модулей = 1,2м: 0,12м = 10шт.

В итоге необходимо 100 ветроэлементов для размера умной ВЭС, равной 1,2 x 1,2м, состоящей из 10-ти смонтированных модулей станции 0,12м x 1,2м. В данной комплектации УМ ВЭС в состоянии вырабатывать 144 кВт в месяц, что согласно действующему тарифу в 3,3 руб./кВт, соответствует экономии 475 рублей в месяц и 5700 рублей в год.

Следующим шагом является расчет себестоимости изготовления умной ВЭС в обычных условиях, основной затратной частью которой выступает стоимость готовых ветроэлементов (рассматривается условие, при котором покупка совершена по розничной, т. е. максимальной цене, а не по оптовой цене, что было бы дешевле) по 50 руб. за каждый, т. е. 50руб. x 100шт. = 5тыс. руб. Дополнительные материалы — каркас, приборы для измерения напряжения, скорости ветра, аккумулятор — могут повысить общую себестоимость до 10 тыс. рублей. Далее простой расчет определяет довольно короткий срок окупаемости умной ВЭС: от 1 года 9 месяцев до 2-х лет, что относится к краткосрочным инвестиционным вложениям.

Последним, но не по значимости, фактором выступает экологический аспект работы умной ВЭС, которая, как проект технологии электрогенерации на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) представляет собой «генератор чистой энергии». Отсутствие вредного воздействия на окружающую среду и сохранение природных ресурсов являются весомыми аргументами в пользу развития ветроэнергетики в целом и ветроэлектростанций малой мощности, в частности. Недаром, во многих странах мира данному направлению в энергетике, имеющему экологическую составляющую, уделяется большое внимание [4].

Так, по данным Всемирной энергетической ассоциации WWEA, в Китае производство ветровой энергии составляет около 21% от мировой выработки (80 ГВт), а выработка ветроэнергии в Германии достигает 35% всего европейского ветроэнергетического рынка. Также лидером в данной сфере является Дания, доля энергии ветра в собственном балансе энергопотребления — 28%. Наибольшее разнообразие количества и видов ветроэлектростанций принадлежит США и Великобритании, тогда как Индия занимает лидирующие позиции по темпам роста ветроэнергетической отрасли среди развивающихся стран. К сожалению, в нашей стране делаются только первые шаги к началу широкомасштабного развития ветроэнергетики, тем не менее, в соответствии с Национальной стратегией развития ВИЭ с 2018 года в России обеспечена государственная поддержка для крупных ветропарков суммарной мощностью 700 МВт и приоритетное финансирование для развития ВЭС средней и малой мощности в субъектах РФ [5].

В ситуации, когда на государственном уровне обозначена необходимость поддержки в организации систем

ветроэлектростанции для некрупных потребителей, предлагаемая модель Умной Маломощной Ветроэлектростанции (УМ ВЭС), имеющей габариты простого бытового устройства и занимающей нежилое пространство обычной квартиры или частного дома, позволяет обеспечить такие важные для жизнедеятельности потребности, как:

- энергонезависимость объекта от общей энергосети;
- бесперебойность подачи электроэнергии в экстренных случаях;

- снижение расходов на оплату энергоресурсов;
- возможность выработки электричества в удаленных от коммуникаций местах.

И все это на условиях сохранения экологии и бережного отношения к природе.

В заключении следует отметить актуальность разработки альтернативных источников электрической энергии малой мощности бытового назначения, таких как УМ ВЭС, а также обозначить необходимость их широкого практического внедрения.

Литература:

1. Рогозина, Д. А., Хворова Т. С. и др. Проблемы и перспективы развития ветроэнергетических установок в России//Молодой ученый. 2016. № 22 (126). с. 41.
2. Уфимцев, А. Г., Ветчинкин В. П. Ветросиловая плотина будущего//Техника — молодежи. 1951. № 12. с. 21—22.
3. Кабардина, С. И., Шефер Н. И. Измерение физических величин: элективный курс [Электронный ресурс] — Режим доступа: //http. www. mashol. com/
4. Материалы специальной сессии 23-го Мирового энергетического конгресса REENCON — XXI. 2016. [Электронный ресурс] — Режим доступа: //http. www. kremlin. ru/
5. Перспективы ветроэнергетического рынка в России/Материалы международной конференции. 2017. [Электронный ресурс] — Режим доступа: //http. www. windea. org/

Организационно-экономическая модель сохранения объекта культурного наследия

Колесник Анастасия Сергеевна, магистрант
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Поднят вопрос несоответствия организационно-технологической документации (ОТД) нормативным требованиям из-за недостаточного качества нормативной базы ОТП.

Ключевые слова: реконструкция, объект культурного наследия, календарный план.
Organizational-economic model of conservation of the object of cultural heritage

The issue of non-compliance of organizational and technological documentation (OTD) with regulatory requirements was raised due to the inadequate quality of the TNA regulatory framework.

Keywords: reconstruction, cultural heritage, calendar plan.

Изучением вопросов организации и планирования строительного производства при реконструкции занимаются многие российские и зарубежные ученые, к примеру В. А. Афанасьев, Т. Н. Цай, Л. Г. Дикман, В. З. Величкин и др. У многих авторитетных учёных термин «организация строительного производства» определяется как, система подготовительных и технологических операций для организации работ по строительству зданий и сооружений индустриальными методами с целью обеспечения сооружения объекта с наименьшими затратами труда и материальных ресурсов, с высоким качеством и в сроки, предусмотренные договором или рабочим проектом [1].

Реконструкция — это широкий спектр строительных работ, направленный на изменение функций сооружения,

его ТЭП, включающая в себя перепланировки, пристройки и надстройки, изменение несущих элементов и систем инженерного обеспечения, улучшение внешнего облика архитектурной постройки, повышение уровня эксплуатации, воссоздание или замена разрушенных конструкций, строительство новых зданий и сооружений на территории реконструируемого, в едином архитектурном ансамбле. В реконструировании главной задачей является улучшение или изменение конструктивных, эстетических или функциональных свойств объекта [5].

Объекты культурного наследия — памятники истории и культуры, которыми являются объект недвижимого имущества, со связанными с ними предметами материальной культуры, появившиеся в результате исторических со-

бытий, представляющие собой ценность с точки зрения исторической, архитектурной, градостроительной, экономической, социальной стороны [3].

Все вышеперечисленные ученые отмечают особенности организации строительного производства при реконструкции.

К особенностям реконструкции относятся: [2]:

1. Стесненность строительной площадки и ограниченность фронта работ;
2. Совмещение СМР с производственной деятельностью реконструируемого объекта;
3. Отличный от нового строительства набор работ подготовительного периода;
4. Индивидуальность объемно-планировочных и конструктивных решений реконструируемых объектов;
5. Значительные объемы разнородных рассредоточенных и мелко объемных работ, выполняемых вручную;
6. Методы отдельных работ характерные для реконструкции: усиление, демонтаж и снос зданий полностью или частично, закрытие способы прокладки коммуникаций и др.

Также отмечается разработка календарного плана реконструкции (КПР) объектов определяется продолжительностью реконструкции. *Продолжительность реконструкции* — это время полного комплекса работ, включая подготовительный и основной период. При реконструкции работы подготовительного периода значительно отличаются от набора работ при новом строительстве. В основу КПР должны быть заложены два условия: сведение к минимуму перерыва в эксплуатации и обеспечение по возможности индустриальных методов. Основная задача, решаемая при реконструкции, это сокращение времени остановки производства и связанных с этим убытков от прекращения реализации продукции.

При разработке КПР учеными исследователями не дается примерного наименования работ, выполняемых при реконструкции объектов. **К календарным планам (КП)** в реконструкции относятся все документы по планированию, в которых на основе объемов строительно-монтажных работ (СМР) и принятых организационных и технологических решений определены последовательность и сроки осуществления реконструкции, календарные планы являются основными документами в составе проекта организации реконструкции (ПОР) и проекта производства работ (ППР).

В соответствии с календарными планами реконструкции разрабатываются календарные планы обеспе-

чения — график потребности в рабочих кадрах и материально-технических ресурсах.

Структура, состав и степень детализации основных данных КП зависят от назначения проектной документации, в состав которой входит КП, и, следовательно, определяется периодом работ, которому он посвящен, уровнем производства, для которого предназначен, и временем, когда он разрабатывается. Основным параметром, определяющим весь остальной состав КП, является период времени, на который он рассчитан. В КП реконструкции, входящем в состав ПОР, таким периодом является год, квартал, месяц, декада, неделя, день; в графике выполнения работ в составе технологической карты в зависимости от объемов и продолжительности работ — день, смена и час, а в транспортно-монтажных графиках — час и минута.

Очень много ученых приходят к мнению, что существует проблема несоответствия организационно-технологической документации (ОТД) нормативным требованиям из-за недостаточного качества нормативной базы ОТП.

В статье «Современное состояние организационно-технологического проектирования строительного производства, в условиях правовой неопределенности» С.О. Воронова также поднимает проблемы несоответствия организационно-технологической документации (ОТД) нормативным требованиям, что указывает на отсутствие системности в действующей нормативной базе. Таким образом проектировщик еще на стадии разработки ОТД сталкивается с таким источником неопределенности, как нормативно-законодательная среда.

Проведенный анализ показал, что в настоящее время проблема сохранения объектов культурного наследия достаточно актуальна. Наблюдается рост количества отреставрированных объектов культурного наследия с 2015 по 2017 гг. В имеющихся публикациях по организации и календарного планирования строительного производства при реконструкции используется, как правило, упрощенный подход к решениям по разработке ОТД. Существующая теория по организации и календарного планирования строительного производства при реконструкции не дает прямых рекомендаций по разработке ОТД. Таким образом, научная проблема заключается в отсутствии соответствия организационно-технологической документации (ОТД) нормативным требованиям.

Литература:

1. Юзефович, А. Н. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебное пособие. — М. Издательство АСВ, 2013. — 360 с.
2. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства: Учеб. для строит. вузов и фак. -3-е изд. -М.: Высш. шк., 1988. — 55 с.
3. Немтинов, К. В., Немтинов В. А. Методика обработки данных объектов культурно-исторического наследия // Перспективы Науки. № 9 (24). 2011.

4. Немтинов, В. А., Горелов А. А., Горелов И. А., Немтинов К. В., Фреймовая структура информационной модели объекта культурно-исторического наследия // Университет им. В. И. Вернадского. № 4 (35). 2011.
5. Туманов, Д. К. Роль оценки соответствия в процессе реконструкции зданий и сооружений // Технология и организация строительного производства. 2014. № 3 (38). с. 33–35.
6. Федеральный закон РФ от 25 июня 2002 года (изм. 08.03.2015) № 3-ФЗ «Об объектах культурного наследия народов РФ».
7. Федеральный закон от 22 октября 2014 года № 315-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об объектах культурного наследия народов РФ» и отдельные законодательные акты РФ (с изменениями на 13 июля 2015 года.
8. ГОСТ 15467–79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. (с Изменениями № 1).
9. Файншмидт, Е. Оценка эффективности инвестиционных проектов. М., 2012. 185 с.
10. Официальный сайт КГИОП Санкт-Петербурга [электронный ресурс] <http://kgiop.gov.spb.ru>
11. Nailya Bagautdinova, Nail Safiullin «Historical and Cultural Heritage and Region»s Economic: Case Study Central and Eastern Russia». Procedia — Social and Behavioral Sciences. Vol. 188, 14 May 2015, pp. 151–156.
12. Малинина, К. В. Методология управления развитием территорий объектов культурного наследия (на примере Санкт-Петербурга). Дисс. на соиск. учен. ст. д. т. н.

Сравнительный анализ деятельности строительных организаций, производящих сухие строительные смеси в Санкт-Петербурге

Лямин Владислав Андреевич, магистрант;

Летенко Дмитрий Георгиевич, кандидат физико-математических наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В рамках статьи были изучены особенности производства сухих строительных смесей и рассмотрены изменения, произошедшие в области сертификации, связанные с данным видом деятельности. Также в статье проанализирована деятельность двух строительных организаций с позиции их фактического выполнения технических требований.

Ключевые слова: сухие строительные смеси, требования, качество, строительные организации.

Сухие строительные смеси (ССС) активно стали появляться на рынке только в 90-х годах и, следовательно, требования к ним сформировались не сразу. Рост рынка сухих строительных смесей в России идет в основном за счет увеличения доли отечественной продукции, тогда как доля импорта снижается, а в последнее время особенно, по причине нестабильной политической ситуации.

Качество сухих строительных смесей зависит от многих факторов. Это обусловлено многокомпонентностью этого вида строительных материалов. В настоящий момент в каждой из стран мира остро стоит вопрос обеспечения качества товаров, работ и услуг, предлагаемых потребителям на том или ином рынке.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 1 декабря 2009 года № 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии» сухие строительные смеси не подлежат обязательному подтверждению соответствия. Однако, **27 июня 2017 года были опубликованы изме-**

нения в данное постановление, которые содержали дополнения в перечень продукции, подтверждение которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии, в который включены «Смеси строительные», «Растворы строительные», «Материалы теплоизоляционные», которые вступают в силу через 18 месяцев со дня утверждения данных изменений. Эти изменения с одной стороны положительно отразятся на отрасли, став своеобразным фильтром для некачественной продукции, а с другой стороны усложнят для действующих организаций ведение их деятельности, дополнив ее процедурами, связанными подтверждением соответствия продукции требованиям.

Ввиду многообразия СССР технические требования к ним зависят от их назначения (кладочные и штукатурные растворы, плиточные клеи, шпатлевки и т. д.) и формулируются в соответствующих нормативных документах. Стоит уточнить, что основная нормативно-техническая документация — это федеральные законы и постановления правительства. ГОСТы являются обязательными только те, что внесены в «Перечень национальных стандартов и

сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», утверждённый распоряжением Правительства РФ. А все остальные ГОСТы носят рекомендательный характер.

Для анализа фактического выполнения технических требований, существующих в Российской Федерации, был проведен анализ двух строительных организаций, находящихся на территории Санкт-Петербурга и имеющих в качестве одного из основных видов деятельности — производство и продажу сухих строительных смесей.

Таблица 1. Сравнительный анализ деятельности строительных организаций

Признак для сравнения	Организация № 1	Организация № 2
Организационно-правовая форма	ООО	ООО
Размер предприятия	Малое предприятие	Среднее предприятие
Основной вид деятельности	Проведение научно-исследовательских, изыскательских, проектных и производственных работ	Производство и продажа сухих строительных смесей и продуктов по гидроизоляции
Дополнительные виды деятельности	Сухие смеси и краски для реставрационных и ремонтно-строительных работ и т. д.	Строительная экспертиза, штукатурные работы, авторский надзор, аренда штукатурной станции и т. д.
Технические условия на сухие строительные смеси	Разработаны	Разработаны
Сертификаты соответствия продукции (ССС) техническим условиям	Имеются	Имеются
Информационное письмо, подтверждающее, что продукция (ССС) не подлежит обязательной сертификации в области пожарной безопасности	Имеется	Имеется
Сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 9001	ИСО 9001–2008 Имеется (просрочен)	ИСО 9001–2011 Имеется (действует)
Наличие действующей нормативной документации (ГОСТы, ТУ, ТР) в бумажной и (или) электронной форме	В наличии (не во всех структурных подразделениях)	В наличии (не во всех структурных подразделениях)
Наличие свидетельств добровольной сертификации СССР	Не имеются	Имеются
Наличие собственной исследовательской лаборатории и свидетельства о ее аккредитации	Имеется	Имеется лаборатории, но не аккредитована на проведение испытаний
Проводится ли входной и приемо-сдаточный контроль?	Проводиться отделом технического контроля	Проводиться отделом технического контроля
Основная нормативно-техническая документация, используемая в процессе производства СССР	ГОСТы на сухие смеси, Технические условия	ГОСТы на сухие смеси, Технические условия
Документы, свидетельствующие соблюдению технических требований лабораторией	Свидетельство об аккредитации лаборатории, журналы входного и приемосдаточного контроля, протоколы проведенных испытаний	Свидетельство об аккредитации лаборатории, журналы входного и приемосдаточного контроля, Свидетельства о добровольной сертификации продукции

По результатам исследования, проведенного в двух строительных организациях, занимающихся производством сухих строительных смесей, были сделаны следующие выводы:

1. Малое предприятие за неимением средств не обращается в органы по сертификации для проведения добровольной сертификации. Предприятия среднего размера

выделяют средства на разработку технических условий на свою продукцию, а затем обращаются в органы по сертификации для подтверждения соответствия своей продукции техническим условиям.

2. С введением закона о техническом регулировании и разработкой технических регламентов деятельность исследованных организаций существенно не изменилась.

Реакцией на произошедшие изменения было только получение свидетельств, информационных писем и других документов, свидетельствующих об отсутствии сухих строительных смесей в перечне продукции подлежащей обязательному подтверждению соответствия требованиям технических регламентов.

3. В каждой из изучаемых организаций есть исследовательская лаборатория, однако только у малого предприятия есть аккредитация. Организация № 2 проводит испытания только по необходимости, которая возникает в процессе производства их продукции. Для них является нецелесообразным проводить испытания для сторонних организаций.

4. Проведение входного и приемо-сдаточного контроля является обязательным мероприятием в каждой организации.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для организаций строительной отрасли соблюдение технических требований к производимой продукции является одной из ключевых установок в обеспечении успешного существования фирмы на рынке. Из соблюдения технических требований логически вытекает обеспечение качества и безо-

пасности производимой продукции, что тоже ответственно соблюдается строительными организациями. Фактически производители сухих строительных смесей на данный момент освобождены от обязательного подтверждения соответствия, однако соблюдение минимальных требований и наличие различного рода сертификатов повышает конкурентоспособность организации. Как правило для малых предприятий получение сертификатов является затратным мероприятием, однако для рынка строительных материалов, в частности, для организации занимающейся производством реставрационных сухих строительных смесей на территории Санкт-Петербурга значительным является получение государственных заказов и заказов крупных строительных организаций. А получение таких заказов чаще всего сопровождается повышенными требованиями к продукции.

Безусловно, такой поверхностный срез ситуации в рассмотренных организациях дает лишь субъективное мнение об изучаемом вопросе, однако это является отправной точкой в изучении вопроса совершенствования нормативно-технической документации в области производства сухих строительных смесей.

Литература:

1. Современные проблемы рынка ССС // Союз Производителей Сухих Строительных Смесей. URL: <http://www.spsss.ru>. (дата обращения: 10.01.2018).
2. Регулирование в строительстве // Профессиональные справочные системы ТЕХЭКСПЕРТ. URL: <http://www.cntd.ru/snip> (дата обращения: 22.12.2017).

Разработка автоматизированной системы управления процессом обжига извести

Макаров Роман Александрович, студент;

Корзин Владимир Викторович, кандидат технических наук, доцент

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета

Целью автоматизации производства является повышение эффективности труда, улучшение качества выпускаемой продукции, создание условий для оптимального использования всех ресурсов производства. Развитие автоматизации промышленности связано с возрастающей интенсификацией технологических процессов и ростом производств, использованием агрегатов большой единичной мощности, усложнением технологических схем, предъявлением повышенных требований к получаемому продукту.

Одним из важнейших направлений научно-технического прогресса на современном этапе служит комплексная механизация и автоматизация производства. Это широкое внедрение взаимосвязанных и взаимодополняющих систем машин, аппаратов, приборов, оборудования на всех участках производства, операциях и видах работ. Она способствует интенсификации производства, росту

производительности труда, сокращению доли труда в производстве, облегчению и улучшению условий труд, снижению трудоемкости продукции.

Использование современного оборудования на предприятии обеспечивает повышение производительности труда, снижение себестоимости и повышения качества продукции.

Обжиг извести представляет собой процесс термического разложения карбоната кальция (CaCO_3) с образованием свободной окиси кальция (CaO) и двуокиси углерода — углекислого газа (CO_2) [13]: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ Эта реакция обратимая и в зависимости от условий (температуры и давления) может идти в том и другом направлениях. Если реакция идет слева направо и протекает до конца, то в результате разложения известняка (карбоната кальция) ив 100% карбоната кальция получается 56% извести (окиси кальция) и 44% углекис-

лого газа; в этом случае вес полученной окиси кальция составляет немногим более половины веса исходного сырья.

В верхней части печи расположена зона подогрева, в которой поступающий в печь известняк омывается отходящими горячими газами и нагревается. Ниже, в пределах температур от 900 до 1200° С, расположена зона обжига. В зоне охлаждения, расположенной в нижней части печи, известь охлаждается поступающим в печь воздухом до температуры 50–80° С.

Нарушение режима обжига — понижение или повышение температуры в печи — влечет за собой снижение качества извести. Применение пережженной извести в производстве силикатного кирпича приводит к весьма нежелательным последствиям. Такая известь гасится в гасильных силосах (или барабанах) лишь частично и загашивается окончательно лишь при автоклавной обработке кирпича. В результате кирпич увеличивается в размерах, покрывается трещинами и разрушается.

Длительность обжига извести зависит от температуры обжига, размеров кусков известняка и топлива, загружаемых в печь, теплотворной способности топлива и гидравлических условий работы печи.

Известна известково-обжигательная печь, содержащая две зоны подогрева известняка, зону обжига, две

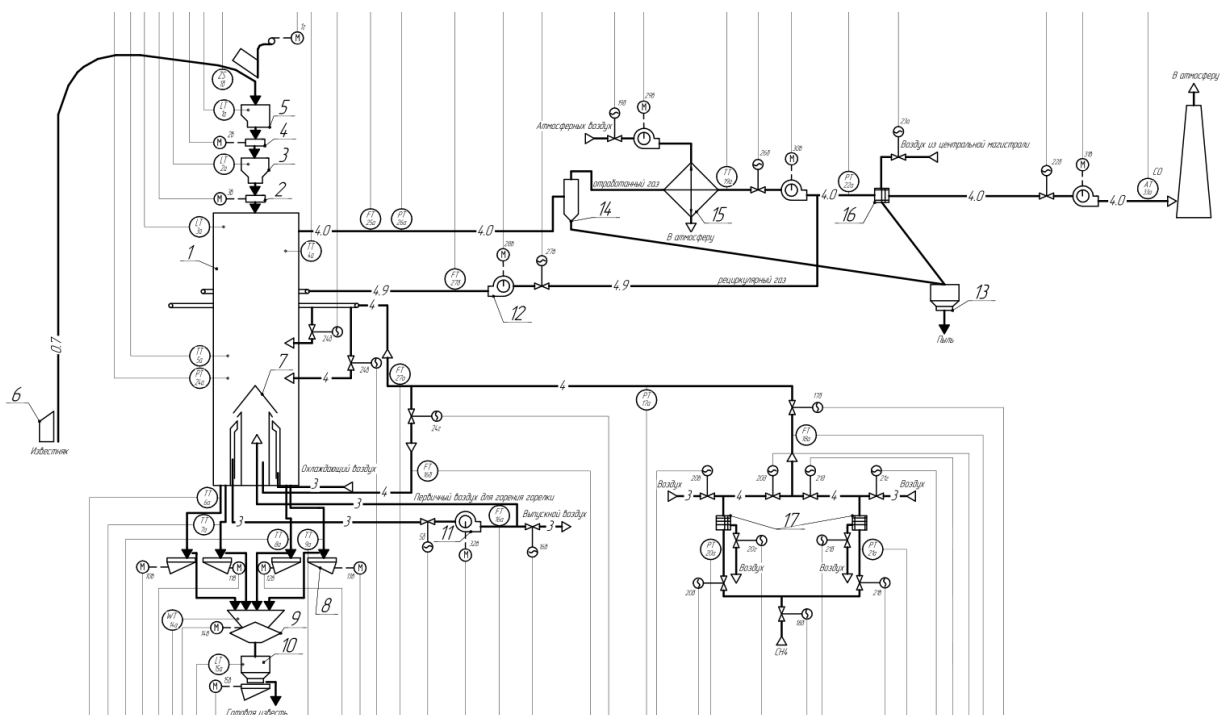
зоны охлаждения, оборудованная газораспределительными решетками и тягодутьевыми устройствами.

Таким образом, предлагаемая установка для обжига извести позволяет за счет частичного использования тепла зон подогрева повысить температуру воздуха, идущего на горение, улучшить теплотехнические показатели печи, минимизировать расход тепла на обжиг с передачей функций минимизации (определение соотношений газовых и воздушных потоков) микропроцессорной технике.

В работе применяется экспериментальный метод, состоящий в определении характеристик реального объекта путем постановки на нем эксперимента. Метод достаточно прост, обладает малой трудоемкостью, позволяет достаточно точно определить свойства объекта. Этот метод допустим в данном процессе. Расчет будет производиться для нагревательного элемента.

Полученная передаточная функция моделируется в программном средстве VisSim 5.0. Проводятся имитационные исследования рассчитанной передаточной функции объекта управления с целью проверки ее на адекватность исходному объекту и для дальнейшего моделирования

Для обеспечения нормального хода технологических процессов, поддержания или изменения по заданным законам таких величин, как температура, давление, расход, уровень и др., применяют автоматические регуляторы



- Печь** — служит для обжига известняка. **2,4. Шиберы** — служат для загрузки известняка в печь. **3,5. Корзины** — служат для загрузки известняка в печь. **6. Скиповый подъемник** — служит для загрузки известняка в печь. **7. Горелка** — служит для обжига известняка. **8. Вибропитатель** — для удаления холодного известняка. **9. Весы** — для взвешивания известняка. **43 10. Бункер готовой продукции** — для хранения готового известняка. **11. Дымосос** — для выбрасывания воздуха в атмосферу. **12. Вентилятор** — для подачи атмосферного воздуха. **13. Бункер пыли** — для сбора пыли. **14. Циклон** — очистка продукта. **15. Теплообменник** — для отвода тепла. **16. Фильтр** — для очистки воздуха. **17. Сухой фильтр** — для очистки газа

По данным изменения температуры в зоне подогрева, была определена в программном средстве MathCAD, математическая модель объекта управления. В ходе исследования было определено, что объект имеет второй порядок, обладает временем запаздывания, равным 1. По графику, построенному в программном средстве VisSim 5.0, было выяснено, что объект управления является устойчивым, ПИ регулятор подобран, верно, так как процесс требует быстрого и точного изменения регулируемой величины, а значение перерегулирования не превышает 30%.

Известь применяется в технологическом процессе обогащения полиметаллических и железистых руд в составе твердых шлакообразующих смесей и служит для удаления из расплава фосфора, серы, кремния и марганца.

Главной задачей при разработке системы управления является выбор параметров, участвующих в управлении, то есть тех, которые контролируют, регулируют, анализируют.

Значение режимных параметров непосредственно влияет на выходные параметры, таким образом, все эти параметры, а именно: входные, выходные и режимные, связаны между собой. Требования к поддержанию режимных и особенно выходных параметров является обязательным условием проведения технологического процесса.

Панель оператора с сенсорным экраном представляет собой устройство класса «человеко-машинный интерфейс», предназначенное для загрузки управляющей программы (проекта) функционирования ПЛК или др. приборов, к которым подключается панель, мониторинга функционирования и редактирования значений параметров функционирования. Позволяет отображать на

экране ход выполнения технологического процесса и редактировать значения параметров, отвечающих за функционирование системы.

Основными областями применения контроллеров S7–1500 являются: нефтепереработка, химия, электростанции, сталеплавильные заводы, водоочистка, фармацевтическая и пищевая промышленность, автомобильная промышленность.

Автоматические выключатели ВА47–100 предназначены для защиты распределительных и групповых цепей, имеющих активную и индуктивную нагрузки.

В данной работе стояла цель модернизация процесса обжига извести. Для реализации цели была разработана система управления, выбраны параметры сигнализации и управления, выбрана сигнальная и управляющая аппаратура. Выбран управляющий контроллер SIEMENS S71500 SIMATIC CPU 1511–1 PN, и подобраны модули ввода/вывода. В работе было проведено обновление всех средств автоматизации, а так же выбран панельный программный логический контроллер SIEMENS S71500 SIMATIC CPU 1511–1 PN, управляющий процессом пиролиза серосодержащих отходов. Использование современных средств автоматизации, с современным контроллером повлияло на исключительную точность отслеживаемых и задаваемых технологических параметров. Что, безусловно, повлияет на качество выдаваемой установкой продукции, так как исключило «человеческий фактор», и повысило точность происходящих процессов в колонне. Помимо этого, по результатам модернизации, предполагается улучшение условий работы обслуживающего персонала, и возросшая безопасность технологического процесса.

Литература:

1. Голубятников, В. А. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. / Голубятников В. А., Шувалов В. В. // М., Химия, 1991. — 248 с.
2. ГОСТ 21.208–2013. Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах — Введ. 2014–12–01. — М.: Стандартинформ, 2014. — 15 с.
3. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А. А. Иванов. // М.: Форум, 2012. — 224с (Дата обращения: 13.12.2017 г.).
4. Кангин, В. В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов / В. В. Кангин. // Учебное пособие — Ст. Оскол: ТНТ, 2013. — 408с

Оптимизационные методы планирования в строительстве

Осипов Кирилл Юрьевич, магистрант

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Краткий обзор на теоретические и практические проблемы организации планирования в строительстве, особенности применения математического моделирования при планировании строительства, постановка и решение задач строительства.

Ключевые слова: строительство; планирование; математическое моделирование; организация работ; задачи в строительстве.

В процессе развития планирования выявлялось и разрабатывалось большое количество методов для решения определенных задач, которые были направлены на решение таких практических вопросов как:

- планирование с неопределенными оценками при длительности работ;
- комплексное планирование, планирование и распределение ресурсов;
- планирование в неструктурированных или слабо сформулированных условиях.

На данном этапе развития менеджмента в строительстве вопросам оптимизации строительного производства, в том числе с использованием математических и инструментальных методов, уделяется значительное внимание.

Выбор оптимальных решений в сложных вероятностных динамических системах, к которым относятся строительные системы, невозможно без понимания задач, возникающих в практической деятельности строителей. К ним относятся: задачи распределения, задачи замены, задачи поиска, задачи массового обслуживания (задачи очередей), задачи управления запасами, задачи теории расписаний.

Задачи распределения обычно появляются в случае, если существует цикл работ, доступных для выполнения, и требуется подобрать наиболее рациональное разделение ресурсов и работ. Задачи данного вида допускаются разбить на три основных категории.

Первая категория состоит в этом, чтобы отыскать необходимое разделение ресурсов для каждой операции, при достижении максимальной эффективности организации (минимальные итоговые расходы или максимальная общая прибыль).

Вторая категория вопросов появляется в том случае, если доступных ресурсов недостаточно для решения всех запланированных задач. Для этого требуется произвести выбор операции так, чтобы они обязательно были выполнены, а кроме того предусмотреть метод их выполнения.

Задачи третьей категории появляются в случае, если существует вероятность управлять числом ресурсов (что необходимо прибавить, а какие уместно не использовать).

Большая часть подобных вопросов решается в целях оптимизации строительных и технологических процессов посредством математического моделирования и построением сетевых графиков.

Задачи замены возникают из-за его материального либо морального износа оборудования.

В задачах участвуют объекты, определенные характеристики которых утрачиваются в ходе эксплуатации, однако само оборудование выходит из строя через продолжительное время, совершив большой объем работы.

При увеличении периода эксплуатации такого оборудования на объекте без профилактики, либо ремонта, становятся менее эффективными его показатели.

Для укрепления производительной работы объекта требуется обслуживание оборудования, что связано с определенными расходами. При длительной эксплуатации, возрастают расходы на сохранение его в работоспособном состоянии. Но при частой замене подобных объектов увеличивается размер финансовых вложений. Задача сводится к установлению сроков и порядку замены, при каких достигается минимум общих расходов и капиталовложений.

Задачи такого вида решаются методами динамического программирования.

Вторая проблема заключается в том, когда детали или узлы неожиданно выходят из строя, либо через определенное запланированное время. При данных условиях задача сводится к установлению подходящих сроков индивидуальной либо групповой замене, а кроме того частоты данной процедуры, формирование плана замены, что гарантирует уменьшение расходов, включая стоимость компонентов.

Для решения вопросов второго вида применяются вероятностные методы и статистическое моделирование (задачи эксплуатации и ремонта).

Задачи поиска необходимы для определения лучших методов нахождения информации для минимизации общей суммы расходов на приобретение информации и расходов, образованными погрешностями в принимаемых решениях из-за отсутствия четкой и оперативной информации. Данные задачи применяются при изучении ряда вопросов анализа хозяйственной деятельности строительной организации (задачи оценки прогнозирования, построения систем контроля качества, бухгалтерские процедуры).

Для решения задач данного типа применяют вероятностные и статические методы.

Теория массового обслуживания или задачи очередей представляет собой раздел теории вероятности, в котором

изучается поведение систем. Одна подсистема представляется обслуживающей, а иная — источником заявок на обслуживание, носящий случайный характер.

Задачи управления запасами возникают из-за отсутствия материалов и оборудования на строительном объекте. Каждый строительный объект имеет необходимость в строительных конструкциях, материалах, полуфабрикатах и др. Поставки, использование материалов и оборудования неритмичны и имеют компонент случайности. Для того чтобы в процессе строительства не оставаться без материалов и оборудования, на объекте обязан быть обеспечен определенный резерв.

При этом данный резерв должен быть ограничен, потому что хранение материалов и оборудования сопряжено с дополнительными затратами на строительство и аренду складских помещений.

Решая задачи управления запасами, можно установить, какие материалы и оборудование необходимо заказать, какое количество и в какое время, для того чтобы расходы были минимальными, а лишние запасы или их недостаток исключены.

Задачи такого рода решаются при применении теории вероятностей, статических методов, методов линейного и динамического программирования, методов моделирования.

Решение задач теории расписаний в планировании и управлении строительным производством служат для упорядочения времени использования определенных фиксированной систем ресурсов (монтажные установки, краны, транспорт и др.) с целью исполнения предварительно установленного плана работ в оптимальный период времени.

Проблемы, относящиеся к построению календарных графиков, с разработкой математических методов получения заключений, на основе применения определенных моделей, исследуются в теории расписаний.

Задачи теории расписаний появляются везде, где есть потребность выбора порядка выполнения работ. Исследуемые в теории расписаний модели отображают особые условия, появляющиеся при организации каждого производства, в момент календарного планирования строительства, в абсолютно всех вариантах целенаправленной человеческой деятельности.

Математическая модель строительного производства должна наглядно отображать настоящее движения и быть до такой степени простой, чтобы желанные итоги достигались определенный период.

На сегодняшний день используется ряд способов решения задач оптимизации в строительстве. К ним можно отнести следующие методы: эвристические, метаэвристические и математические.

При использовании математических методов, условия задачи обязаны быть точно сформулированы (целевая функция и ограничения). На практике решения таких задач являются трудоемкими, по причине отсутствия достаточного математического знания у планировщика, а также отсутствие готовых программных комплексов по

расчету. В данном методе главным фактором оптимального планирования являются ограничения. Традиционные математические методы избавляют от ограничений и целевой функции по отдельности. Соответственно для решения следует выполнить процесс поиска и алгоритмы, обеспечивающие отсутствие ограничений.

Для решения задач эвристические методы основываются на предшествующем опыте. Это упрощенный алгоритм, в сравнении с аналитическими, поскольку вычисление возможно выполнить вручную, который не является оптимальным.

С течением времени произошло видоизменение эвристического метода решения ресурсов планирования с помощью квалифицированных ресурсов. Исследования показали, что данный способ позволяет использовать информацию о ресурсе, который можно заменить. Благодаря чему, менее применяемые ресурсы могут быть объединены для замещения ограниченных ресурсов во время дефицита, в качестве уменьшения расходов и времени проекта. Недостатки данного способа заключаются в том, что другие альтернативы замены не учитываются, а сами методы не вычисляются на компьютере, не содержат в себе весь спектр возможных решений, не обеспечивают оптимальность, зависят от конкретных проблем, что затрудняет их применение.

Метаэвристические методы применяются для решения вопросов комбинаторной оптимизации и направлены на минимизацию сроков выполнения и стоимости риска планирования строительства. Используя качественные показатели, метаэвристические методы классифицируют и группируют риски. В результате применения данных методов получают объективные функции (продолжительность, общая стоимость и качество выполнения работ).

Метаэвристические алгоритмы не обладают строгим обоснованием, тем не менее, способны отыскать применимые решения задач в основной массе случаев. Они основываются на стратегии более высокого уровня, не гарантируют лучшее решение, но достоинством подобного метода является низкая вычислительная сложность даже для задач повышенной трудности, не применяя существенных ограничений и не используя необходимых условий максимума или минимума.

Существующие численные методы поиска оптимального управления включают в себя достаточно большое количество методов, которые используют принцип максимума Понтрягина и уравнение Беллмана, а также прямые методы, например, градиентные методы (методы первого порядка), методы второго порядка, основывающиеся на тейлоровской аппроксимации функции Кротова — Беллмана, разнообразные методы улучшения.

Метод усредненных концов путей включает в себя: построение случайной сетки на области поиска, выбор случайного параллелотопа из сетки, поиск последовательности параллелотопов до «оптимального» решения по сетке, повторение процесса до удовлетворения условий точности.

Метод стохастической сетки состоит из построения на целевом параллелоипе сетки, поиска оценка прямого образа функции, выбора наиболее «перспективного» параллелоипа (с наименьшим значением нижней грани оценки прямого образа), повторений процедур, пока ширина целевого параллелоипа не будет удовлетворять условию точности.

Резюмируя вышеизложенное, установлено, что оптимизация планирования в строительстве исследована с помощью массива методов и алгоритмов, которые направ-

лены для решений задач планирования и управления строительством.

Выбор оптимальных решений особенно в сложных вероятностных динамических системах, к которым относятся строительные системы, немислим без широкого применения математических методов решения экстремальных задач и средств вычислительной техники. Распределяя оптимально ресурсы, можно влиять на качество, сроки, стоимость строительства, производительность труда.

Литература:

1. Баркалов, С. А. Теория и практика календарного планирования строительного производства. — Воронеж, ВГАСА, 1999. 216 с
2. Васильев, В. М., Панибратов Ю. П., Резник С. Д., Хитров В. А., Управление в строительстве. Уч. для вузов. - М.: изд. АСВ, 2003. — 456 с.
3. Иванилов, Ю. П. Математические модели в экономике [Текст]: [учеб. пособие для вузов] / Ю. П. Иванилов, А. В. Лотов; под ред. Н. Н. Моисеева. — Москва: Наука, 1979. — 303 с.
4. Ковалев, М. Я. Модели и методы календарного планирования. — Минск: БГУ, 2005
5. Ширшиков, Б. Ф. «Организация, планирование и управление строительством» Учебник для вузов. — М.: Изд-во АСВ, 2012. — 528 с.

Анализ параметров регулирования в процессе вулканизации клиновых ремней

Ружицкий Владислав Сергеевич, студент;

Трушников Максим Алексеевич, старший преподаватель

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета

Роль и значение резиновой промышленности в сегодняшнее время трудно переоценить. Нет практически ни одной отрасли промышленности, в которой не применяются бы резиновые изделия. Резина отличается от других

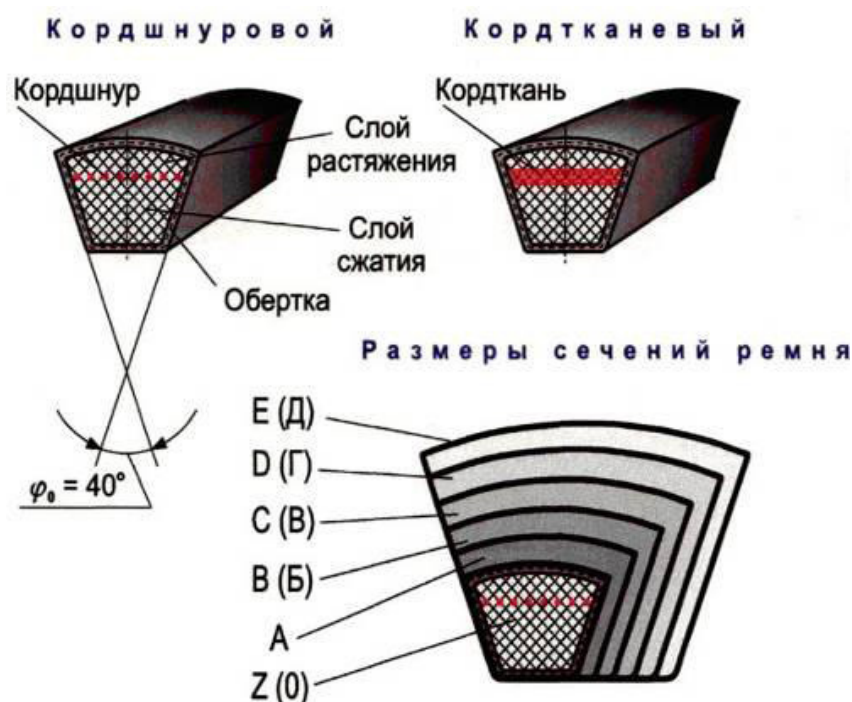
материалов комплексом редких и ценных свойств, из которых главное — высокая эластичность, т. е. способность растягиваться под действием прилагаемых усилий и возвращаться в исходное состояние после снятия этих усилий.



Объем производства клиновых ремней, да и резиновых изделий вообще, неуклонно возрастает. Выполнение задач, которые стоят перед резиновой промышленностью, может быть обеспечено только при высоком уровне автоматизации производственных процессов, росте производительности труда на всех операциях. А для этого необходимо глубокое знание производства, всех элементов технологического процесса, освоение новой техники. Все это обеспечит повышение производительности труда, улучшения качества продукции, дальнейший прогресс резиновой промышленности.

Одной из самых важных стадий, при производстве резины, является — вулканизация. В результате вулкани-

зации происходит превращение каучука (или его смесей с другими компонентами) в резину — материал с ценными свойствами, не присущими другим материалам (способность к большому удлинению, стойкость к многократным деформациям, амортизационные свойства и др.). В процессе вулканизации очень важно обеспечивать точное поддержание заданных технологических режимов (поддержание температуры и давления греющего пара). Этого можно добиться за счет разработки автоматизированных систем управления процессами или модернизации существующих процессов.



В шинной промышленности распространена так называемая горячая вулканизация. Она достигается нагреванием вулканизуемого изделия или в металлической форме, или в автоклаве в паровой, воздушной либо паровоздушной среде при температуре порядка 140–170 °С.

Для нагревания изделий при вулканизации в большинстве случаев используется теплота конденсации насыщенного пара. Другие теплоносители, такие как перегретая вода, горячий воздух, паровоздушная смесь, электроэнергия, применяются реже, а если и применяются, то в основном там, где нагрев паром не даёт полного комплекса свойств вулканизуемого изделия (внешний и другие качества). В процессе конденсации насыщенный пар отдает около трех четвертей своей теплоты, в то время как перегретая вода — лишь одну пятнадцатую часть, а горячий воздух около одной десятой.

Поддержание заданной технологическими нормами температуры очень важно при вулканизации. Так слишком низкая температура приводит к недовулканизации, а

слишком высокая к подвулканизации резиновой смеси. Все это сказывается на качестве производимых клиновых ремней.

В качестве объекта управления был выбран вулканизатор ВДКР-2000, где осуществляется вулканизация клиновых ремней. Вулканизация проводится в течении 7–10 минут при температуре 145 °С и стабилизируют ее в диапазоне 140–150 °С. Регулирование осуществляется за счет изменения расхода греющего пара. В существующей системе использовались морально устаревшие пневматические регуляторы типа «СТАРТ» и «КЭП-12у», которые не позволяли достичь качественного регулирования и поддержания температуры в вулканизаторе. Это приводило к подвулканизации и недовулканизации клиновых ремней и как следствие к частым бракам продукции. Поэтому в работе была предложена замена устаревших пневматических регуляторов современными цифровыми системами регулирования, которые позволят снизить брак при вулканизации.

Для управления вулканизацией применяется устаревшая система с использованием электропневматического задатчика режима вулканизации. В строительной промышленности применяются автоклавы для производства строительных материалов с устаревшей системой управления, либо с ручным управлением. Устаревшие системы управления не позволяют осуществлять качественно контроль и управление техпроцессом, производить изменения режимов при возникновении аварийных ситуаций. Это приводит к браку продукции, перерасходу энергоресурсов и опасности в работе обслуживающего персонала. Предлагаемая автоматизированная система управления позволяет увеличить точность задания режимов, сократить время техпроцесса, получить экономию энергоресурсов, сделать гибкой смену режима, исключить ошибки персонала, повысить безопасность эксплуатации оборудования, получать объективную информацию о ходе техпроцесса с архивированием, получение отчетов по выполненной работе. Введение дополнительных датчиков давления позволяет производить контроль температуры в паровой камере по давлению пара. Этим увеличивается точность регулирования, снижается инерционность системы регулирования, ускоряется процесс набора рабочей температуры. Датчики температуры, установленные в нижней части паровой камеры, используются как датчики наличия конденсата. Система управления

может автоматически сбрасывать конденсат из паровой камеры, выявлять аварийные ситуации и производить изменения технологических режимов для предотвращения порчи продукции. Анализ существующих систем управления, основанных микропроцессорной технике показал, что при всём различии технологических процессов большинство типовых задач можно решать с помощью небольшого числа стандартных алгоритмов или их комбинаций. Поэтому представляется целесообразным создавать программное обеспечение из отдельных блоков программ для решения типовых задач и вводить их не в оперативную память машины, а в постоянную. В этом случае для составления системы управления достаточно вызвать из памяти машины соответствующие блоки программ и смонтировать из них алгоритм управления для конкретного объекта. Технологическое программирование позволит резко сократить сроки внедрения и разработки системы управления на объектах.

Исходная система управления вулканизацией клиновых ремней содержит существенный недостаток, который заключается в том, что в системе управления использованы устаревшие средства автоматизации. Так, часть процессов управляется локальными регуляторами, часть дистанционно оператором, а часть процесса управляется вручную, что естественно отражается на качестве и эффективности управления процессом.

Литература:

1. Система управления автоклавом и форматором-вулканизатором [Электронный ресурс]// Астрон — автоматика. URL: <http://www.astron-avt.ru/content/view/5/> (дата обращения 18.01.2018)
2. Система управления прессом-вулканизатором резиновой ленты [Электронный ресурс]// МОНИТОР — системы промышленной автоматизации. URL: http://www.monitor-vrn.ru/Zasutp/3_8_sysvul/ (дата обращения 18.01.2018)
3. Автоматизированные системы управления в промышленности: учеб. пособие / М. А. Трушников [и др.]; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. — Волгоград: ВолгГТУ, 2010. — 97 с.
4. Основы автоматизации типовых технологических процессов в химической промышленности и в машиностроении: учеб. пособие / М. А. Трушников [и др.]; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. — Волгоград: ВолгГТУ, 2012. — 107 с.
5. Соснин, О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств / О. М. Соснин. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 240 с.
6. Устройство для вулканизации клиновых ремней (Патент SU 1237454) [Электронный ресурс]// Поиск патентов и изобретений, зарегистрированных в РФ и СССР. URL: <http://www.findpatent.ru/patent/122/1237454.html> (дата обращения 18.01.2018)

Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом ректификации изобутан-изобутиленовой фракции

Савчиц Артем Вячеславович, кандидат технических наук, доцент
Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета

Смирнова Мария Игоревна, преподаватель
Волжский политехнический техникум (Волгоградская обл.)

В условиях современных рыночных отношений и жесткой конкуренции особенно актуальной становится проблема высокого качества производимой продукции при минимальных производственных затратах. Это и обуславливает необходимость создания высокоточного, быстрого и надежного управления процессами и аппаратами.

Процесс ректификации относится к основным процессам химической технологии. Показателем эффектив-

ности его является состав целевого продукта. Для ректификации обычно используют ректификационные колонны, в которых осуществляется многократный контакт между потоками паровой и жидкой фаз. [1]

В качестве объекта управления была исследована ректификационная установка для разделения бинарной смеси (рисунок 1). Данная установка предназначена для выделения изобутан-изобутиленовой фракции из углеводородного конденсата.

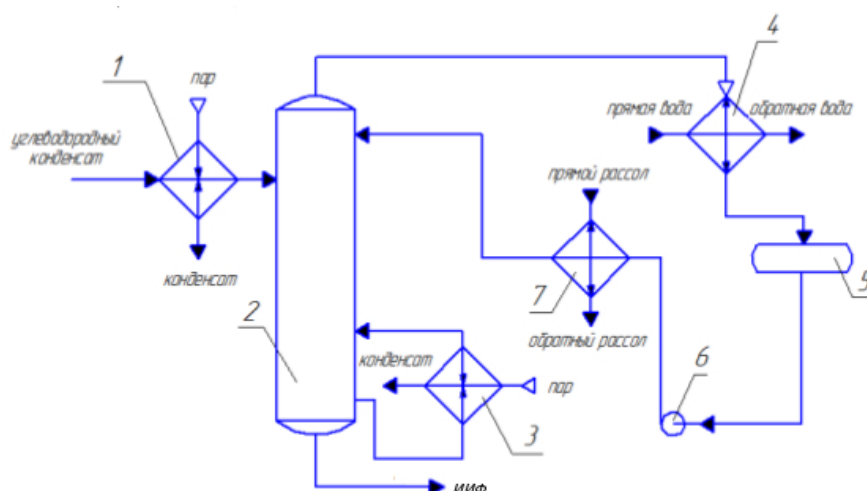


Рисунок 1 – Схема технологического процесса ректификации ИИФ:
(1 – теплообменник; 2 – ректификационная колонна; 3 – кипятильник; 4 – конденсатор; 5 – ёмкость; 6 – насос; 7 – холодильник)

Рис. 1. Схема технологического процесса ректификации ИИФ: (1 — теплообменник; 2 — ректификационная колонна; 3 — кипятильник; 4 — конденсатор; 5 — ёмкость; 6 — насос; 7 — холодильник)

Для достижения цели управления следует регулировать расход исходной смеси, температуру исходной смеси, давление в верхней части колонны, состав жидкости в верхней части колонны, температуру и уровень жидкости в кубе. Контролю подлежат все регулируемые параметры.

Сигнализации подлежат значительные отклонения состава целевого продукта, уровня и давления в колонне от заданных значений. При давлении в колонне выше допустимого, а также при прекращении поступления исходной смеси должны сработать автоматические устройства защиты, отключающие ректификационную установку. [3]

Аналитическим методом определена передаточная функция, которая выражает динамические характеристики объекта.

Соотношение между подводимым в колонну потоком Q_n жидкости и отводимым из нее потоком Q_o и уровнем h жидкости в ней аналогично соотношению между этими потоками и запасом вещества. Дифференциальное уравнение

$$\frac{d}{dt} [Ah(t)] = Q_n(t) - Q_o(t), \quad (1)$$

является уравнением кинематики.

При выводе динамических соотношений между давлением, потоками и уровнем фракции необходимо учитывать законы сохранения массы, количества движения и энергии, а также условия сплошности.

При отсутствии внешнего давления фракция вытекает из колонны только под действием собственного веса. Для этого случая уравнение Бернулли запишется в виде

$$\frac{v^2}{2} + \frac{Pg}{\rho} + gh = const \tag{2}$$

где P — давление внутри жидкости, Па;
 ρ — плотность жидкости, кг/м³
 u — скорость потока, м/с.

Отсюда расход жидкости, вытекающей под действием силы тяжести, будет равен:

$$Q_o(t) = \mu\sqrt{2gh(t)} \tag{3}$$

где μ — коэффициент расхода.

Из уравнений (1) и (3) может быть выражена зависимость уровня жидкости от подводимого потока:

$$\frac{d}{dt}[Ah(t)] = Q_n(t) - \mu\sqrt{2gh(t)} \tag{4}$$

Из этого уравнения видно, что при скачкообразном возрастании расхода $Q_n(t)$ подводимой фракции должен повышаться уровень $h(t)$. Но одновременно вследствие повышения уровня возрастает также и отводимый поток $Q_o(t)$ и, следовательно, наблюдается эффект саморегулирования. Таким образом, при регулировании уровня жидкости сила тяжести играет как бы роль отрицательной обратной связи. Закон саморегулирования, описываемый уравнением (4), является нелинейным ввиду наличия члена \sqrt{h} .

Проведем линеаризацию дифференциального уравнения

$$\frac{d}{dt}[Ah(t)] + \mu\sqrt{2gh(t)} = Q_n(t)$$

(где A — площадь колонны) в окрестности номинального режима, т. е. предполагая, что отклонения уровня и расходов от номинальных значений не более 10%, путем замены нелинейной функции

$$Q_o = \mu\sqrt{2gh} \tag{5}$$

линеаризованной в окрестности номинального режима:

$$\bar{Q}_o = \mu \frac{\sqrt{2g}}{2\sqrt{h_0}} \cdot \bar{h} \tag{6}$$

$Q_o = f(\sqrt{h})$ — нелинейная функция вида (5),
 $\bar{Q}_o = \bar{f}(\bar{h})$ — линеаризованная в окрестности номинального режима функция вида (6).

Тогда

$$A \frac{d\bar{h}}{dt} + \mu \frac{\sqrt{2g}}{2\sqrt{h_0}} \cdot \bar{h} = \bar{Q}_n(t) \tag{7}$$

В номинальном установившемся режиме

$$Q_{no} = \mu\sqrt{2gh_0} = Q_{oo} \tag{8}$$

Имея ввиду соответствие

$$\frac{d\bar{h}}{dt} = p\bar{h}(p) \tag{9}$$

После преобразования по Лапласу (9) переписывается в виде:

$$Ap\bar{h}(p) + \mu \frac{\sqrt{2g}}{2\sqrt{h_0}} \cdot \bar{h}(p) = \bar{Q}_n(p) \tag{10}$$

или

$$A \frac{2\sqrt{h_0}}{\mu\sqrt{2g}} p\bar{h}(p) + \bar{h}(p) = \frac{2\sqrt{h_0}}{\mu\sqrt{2g}} \bar{Q}_n(p) \tag{11}$$

Умножив числитель и знаменатель на $\sqrt{h_0}\sqrt{h_0}$ получаем

$$A \frac{2h_0}{Q_{oo}} p\bar{h}(p) + \bar{h}(p) = \frac{2h_0}{Q_{oo}} \bar{Q}_n(p) \tag{12}$$

используя (8) получаем

$$A \frac{2h_0}{Q_{no}} p\bar{h}(p) + \bar{h}(p) = \frac{2h_0}{Q_{no}} \bar{Q}_n(p)$$

Где T — постоянная времени объекта управления

$$T = A \frac{2h_0}{Q_{no}} \tag{13}$$

K — коэффициент передачи объекта управления

$$K = \frac{2h_0}{Q_{no}} \tag{14}$$

Передаточная функция объекта управления, связывающая поступающий расход \bar{Q}_n и уровень h жидкости в окрестности номинального режима $\{Q_{no}; h_0\}$ объекта управления имеет вид

$$W(p) = \frac{\bar{h}(p)}{\bar{Q}_n(p)} = \frac{K}{Tp+1} \tag{15}$$

Постоянная времени T характеризует скорость саморегулирования при возмущении входного потока. Последняя прямо пропорциональна площади A поперечного сечения колонны и обратно пропорциональна сопротивлению отводного трубопровода.

Была составлена структурная схема системы автоматического управления уровнем путем изменения расхода кубовой жидкости (рисунок 2).

Исследование переходных и установившихся процессов в автоматической системе осуществлялось при помощи прикладной программы SimInTech. [4] Были подобраны оптимальные настроечные параметры для ПИД-регулятора. Анализируя графики переходных процессов, можно определить устойчивость и оценить качество системы (рисунок 3).

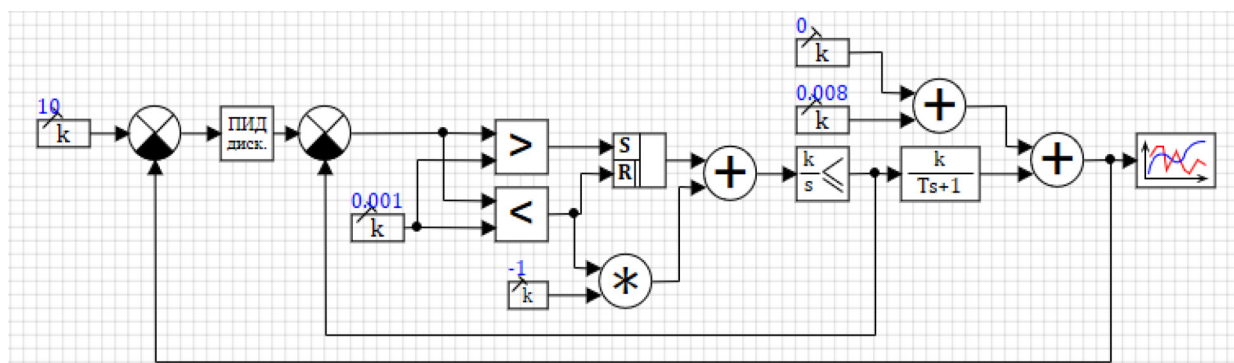


Рис. 2. Структурная схема САР

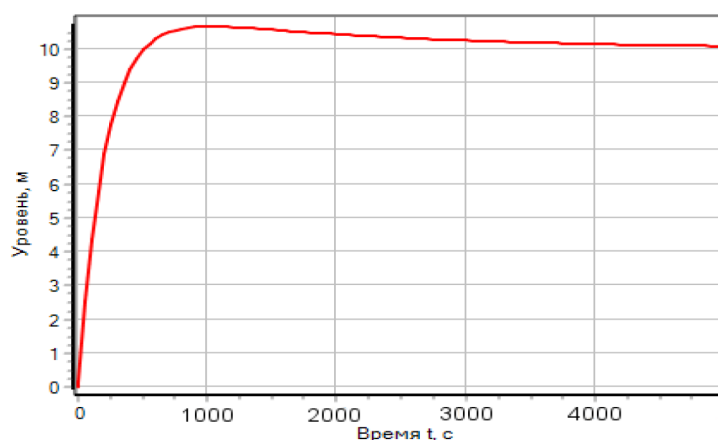


Рис. 3. Переходный процесс

В качестве управляющего устройства был выбран программируемый логический контроллер Modicon Quantum фирмы Schneider Electric, построенный на современной базе технических программных средств. Контроллеры имеют модульную конструкцию, предполагающую создание различных конфигураций и использование только тех элементов, которые действительно необходимы для решения конкретной задачи.

Все датчики были подобраны из брендов компании Emersonprocess. Точные измерения уровня, давления и расхода помогают снизить степень неопределенности. [2]

Вывод: на основании проведенного анализа регулируемых параметров и каналов внесения регулирующих воздействий, был разработан типовой вариант системы автоматического управления процессом ректификации ИИФ. Методом компьютерного моделирования были исследованы режимы работы САР уровня при различных возмущениях.

Внедрение новых средств автоматизации позволяет достигнуть ускорения производственных процессов и повышение точности исполнения, а также снижение аварийных ситуаций, которые могут быть созданы на производстве.

Литература:

1. Голубятников, В. А., Автоматизация процессов в химической промышленности/ В. А. Голубятников, В. В. Шувалов. — М.: 1972. — 362 с.
2. Каталог продукции ООО «Эмерсон» [Электронный ресурс]// Автоматизация технологических процессов и сервис URL: www2.emersonprocess.com (дата обращения 04.11.2017)
3. Шишмарев, В. Ю. Автоматизация технологических процессов: учеб. для вузов/В. Ю. Шишмарев. — 8-е изд. — М.: Изд-во «Академия», 2014. — 352 с.
4. Карташов, Б. А. Среда динамического моделирования технических систем SimInTech: Практикум по моделированию систем автоматического регулирования / Б.А. Карташов, Е.А. Шабаев, О.С. Козлов, А.М. Щекатуров. — М.: ДМК Пресс, 2017. — 424 с.

Некоторые проблемы расчёта расхода и энергосбережения при оптимизации горения природного газа

Султанов Ильдар Рафкатович, старший преподаватель;
 Ахмедов Шавкатбек Болтабоевич, старший преподаватель;
 Мирзахунов Ахмаджан Нуманжанович, ассистент;
 Шербоев Муродбек Фозилжон угли, ассистент;
 Такабаев Умиджон Абдумуталипович, ассистент;
 Бегижонов Махмудбек Шарифбек угли, ассистент;
 Салохиддинов Файзиллох Фазлиддин угли, студент
 Андижанский машиностроительный институт (Узбекистан)

Аманбаева Дилсорахон Аббамуслимовна, ассистент
 Андижанский государственный университет имени З. М. Бабура (Узбекистан)

Природный газ в настоящее время является основным видом топлива. Он потребляется миллиардами кубометров. И крупнейшие производственные системы, потребляющая тысячи кубометров в час, и руководители частного производства, и хозяева частных домов сжигающий меньше кубометра за сутки должны за этот газ рассчитываться.

Поведение газа при меняющихся параметрах описывается объединением трех независимых частных газовых законов:

Гей-Люсака, Шарля, Бойля-Мариотта, уравнение, которое можно записать так:

$$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2 \quad (1)$$

где P — абсолютное давление газа, атм.,

T — температура газа по абсолютной шкале,

V — объем газа, м³.

В ГОСТе 2939 сказано, что «объем газов должен приводиться к следующим условиям:

температура 20°C (293,15°K);

давление 760 мм рт. ст. (101325 Н/м²)

Если левую часть формулы (1) будем считать состоянием газа в стандартных условиях, а правую состоянием того же газа в рабочих условиях, то формула для вычисления объема в стандартных условиях будет выглядеть следующим образом:

$$V_{ст} = T_{ст} P P_r V_p / T P P_{ст} \quad (2)$$

Подставив известные для стандартных условий значения температуры 293,15°K и давления равного 1 атм. получим формулу для приведения объема газа к стандартным условиям (3)

$$V_{ст} = 293,15 \cdot P_r V_p / T P \quad (3)$$

Для приведения к стандартным условиям измеренных расходов формула (2) примет вид

$$Q_{ст} = 293,15 \cdot P_r Q_p / T P_{ст}, \text{ где;} \quad (4)$$

$T_{ст}$ — абсолютная температура газа,

P_r — абсолютное давление при рабочих условиях (P_r =избыточное давление + 1 атм),

Q_p — объемный расход при рабочих условиях,

T_p — абсолютная температура при рабочих условиях (T_p =273,15 + температуру в рабочих условиях),

$P_{ст}$ — атмосферное давление.

Для наглядности приведем пример расчета. Предположим, что показания объемного расходомера составляют 61,5 м³/ч. Температура газа +20°C и избыточное давление 2,66 атм. Определим чему равен измеренный объем газа в стандартных условиях. Для этого подставим значения в формулу (4) учитывая, что температура должна быть в °K, а к избыточному давлению нужно прибавить 1 атм.

$$Q_{ст} = 293,15 \cdot P_r Q_p / T P_{ст} = 293,15 \cdot 3,66 \cdot 61,5 / 293,15 \cdot 1 = 65985,1335 / 293,15 = 225,09 \text{ ст. м}^3/\text{ч} \quad (5)$$

Расход природного газа при отсутствии паспортных данных определяется по формуле:

$$B_z = \frac{Q_{\max} \cdot 10^6}{Q_n^p \cdot K \cdot \eta} \quad (\text{нм}^3/\text{ч}),$$

где: Q_{\max} — максимальная мощность оборудования, Гкал/час;

Q_n^p — теплотворная способность условного топлива, равна 8000 ккал/нм³;

η — КПД котла;

K — средний калорийный эквивалент природного газа, равен 1.

Для полного сжигания 1 кг метана требуется 17,24 кг воздуха, 1 м³ метана потребует 9,512 м³ воздуха.

Перед тем как рассчитать потребление природного газа на отопление, надо узнать один важный параметр — тепловые потери объекта.

Как показывают исследования, большая часть тепла из помещений теряется через стены и потолки. Поэтому, в целях экономии, следует минимизировать тепловые потери путем изоляции помещения от внешней среды.

В нашем случае чтобы снизить энергетические затраты применяется материал, изготовленный из эковаты для утепления стен и потолков и др.

Эковата изготавливается из распущенных целлюлозных волокон, обработанных антисептиками и антипиренами, то есть, чтобы было более понятно — это древесина и минеральные вещества. И в отличие от остальных утеплительных материалов, эковата имеет не пористую, а капиллярную структуру.



Рис. 1. Эковата на в сухом виде

Эковата в сухом состоянии чтобы быть точнее, для производства этого утеплителя применяется несколько видов сырья: Типографский брак, оставшийся от печати журналов и книг. Отходы при изготовлении упаковочного гофрированного и обычного картона.

Сырьем для изготовления эковаты обычно являются отходы полиграфического или деревообрабатывающего производства и макулатура, мы предлагаем следующее:

В основном переработке хлопка-сырца отходами является побочная продукция, получаемая одновременно с производством прядогого волокна и отходы в швейном деле, относятся к стадии раскроя.

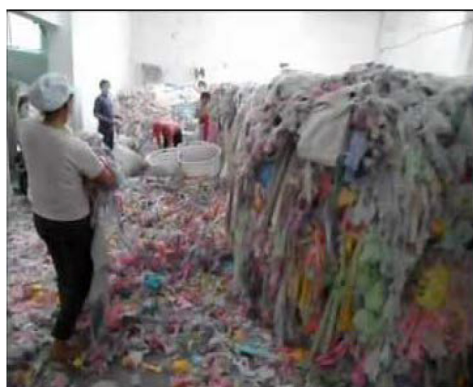


Рис. 2. Отходы прядогого волокна и отходы в швейного производства



Рис. 3. Эковата на основе переработки хлопкового-сырца

- Они делятся на основные группы:
- Очес, или очёски — ценная продукция, получаемая при чесании средневолокнистого или длиноволокнистого хлопка. Содержат 3–5% примесей.
 - Орешек — его на выходе дают разрыхлительно-трепальные агрегаты и чесальные машины. Состав: 30–40% прядогого волокна, 60–70% примесей.
 - Подметь — это хлопковый мусор, который подметают с пола ткацкого цеха. Волокна подмети содержат около 30% сорных примесей.
 - Путанка — некондиционная пряжа, которая образуется на бобинах прядильных и крутильных машин.
 - Обрезки тканей.
 - отходы перемотки и вязания;
 - швейно-закройные;
 - общие угары.

Итак, эковата на основе переработки хлопкового-сырца на 80% состоит из измельченного целлюлозного волокна, 12% от общего объема занимает борная кислота, выполняющая роль антисептика. Это вещество противостоит возникновению грибка и плесени при повышенной влажности. Тетраборат натрия, антипирен, составляет 8% эковаты на основе переработки хлопкового-сырца — он призван повысить огнестойкость и добавить массе инсектицидных качеств (<https://floralworld.ru/insecticid.html>), которые будут противостоять появлению гнезд различных насекомых. Волокна эковаты на основе переработки хлопкового-сырца становятся клейкими после их смачивания силикатами, за счет содержащегося в них лигнина — это натуральное вещество, содержащееся в клетках растений. Этот состав все чаще применяется для утепления не только жилых домов, но и производственных помещений.



Рис. 4. Отходы переработки хлопчатобумажной изделий

Способы укладки утепления на основе эковаты на основе переработки хлопкового-сырца в нашем случае этот процесс идентичный с нанесением эковаты. <http://srbu.ru/stroitelnye-materialy/8-ekovata-nedostatki.html>

Целлюлоза, смешанная с водой и силикатами (клеем), имеет высокую сцепляемость практически с любыми строительными материалами. Плотность. Распушенная



Рис. 5. Отходы переработки хлопка



Рис. 6. Напыление эковаты

целлюлоза, смоченная клеем и водой, при нанесении ее на поверхность и высыхании создает слой, имеющий достаточную плотность для создания между волокон воздушной прослойки, которая является частью теплоизоляции.



Рис. 7. Огнестойкость эковаты

Плотность эковаты на основе переработки хлопкового-сырца во многом зависит от способа его нанесения. Так, при укладке мокрого состава на вертикальные поверхности, плотность составляет примерно $55 \div 65 \text{ кг/м}^3$. Влагостойкость. Эковату на основе переработки хлопкового-сырца нельзя назвать влагостойким материалом —

она способна способна впитывать до 70% влаги от общей массы. Но так как этот утеплитель является «дышащим», то влага, которую он впитывает, не задерживается внутри слоев. При просыхании эковаты на основе переработки хлопкового-сырца не теряет своих первоначальных утеплительных качеств. Недостатки эковаты на основе переработки хлопкового-сырца есть у этого натурального утеплителя и свои недостатки, о которых тоже неплохо было бы знать: Эковата на основе переработки хлопкового-сырца со временем дает усадку, давая уменьшение порядка 10% от первоначального объема. Поэтому при ее укладке рекомендовано наносить на стену слой чуть большей толщины, чем планировалось.

Слой эковаты на основе переработки хлопкового-сырца не должен закрываться паронепроницаемыми материалами, так как она должна иметь возможность проветриваться, иначе быстро потеряет свои теплоизоляционные качества из-за повышенной внутренней влажности. Чтобы такой утеплитель функционировал длительное время и с нужной эффективностью, необходимо провести качественный монтаж, с соблюдением всех технологических норм, что может сделать только квалифицированный мастер — а это приведет к дополнительным затратам.

Для оптимизации горения природного газа на рис. 8 можно достичь при регулировании и автоматизации подачи нужного соотношения метана и воздуха.

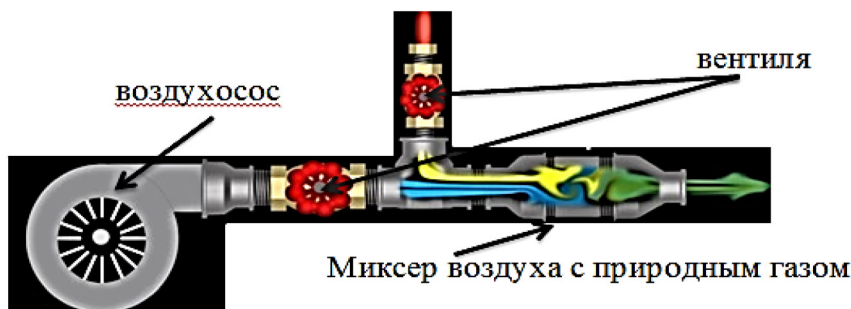


Рис. 8. Миксер природного газа (метан) с воздухом

Литература:

1. ГОСТ 30319. (0...3) — 96. «Газ природный. Методы расчета физических свойств».
2. Раяк, М. Б., Бернер Г. Я., Кинкер М. Г. Совершенствование процесса сжигания топлива. Обзор зарубежных технологий // Новости теплоснабжения. 2011. № 12.
3. А. Д. Кривошеин (руководитель разработки), ГОУ ВПО СибАДИ.

Комбинированный алгоритм оптимизации вредных выбросов промышленного предприятия

Умбетов Умирбек Умбетович, доктор технических наук, профессор
Таразский государственный университет имени М. Х. Дулати (Казахстан)

Ху Вен-Цен Борис Александрович, доктор технических наук, профессор
Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауезова (г. Чимкент, Казахстан)

Аргинаева Амина Эркинбековна, магистрант
Таразский государственный университет имени М. Х. Дулати (Казахстан)

В данной статье описан комбинированный алгоритм оптимизации вредных выбросов промышленного предприятия. Данный алгоритм включает нахождение минимума целевой функции с учетом ограничений в виде неравенств и равенств. Подробно описаны укрупненная и детализированная блок-схемы данного алгоритма по методу нелинейного программирования.

Ключевые слова: алгоритм, нелинейное программирование, выбросы промышленного предприятия, экологическое моделирование.

Огромный социально-экономический ущерб, наносимый загрязнением воздуха (ЗВ) всем инфраструктурам общественного хозяйства, достиг уже в ряде развитых стран 7–12% их валового национального продукта. При этом наибольший ущерб (40–45%) ЗВ наносит здоровью населения.

Решением данной проблемы является не ликвидация последствий, а предупреждение порождающих их ситуаций. Для надежного предупреждения экологических ситуаций необходимо разработать информационные системы прогнозирования антропогенных воздействий в платформе моделирование на основе данных экологического мониторинга [1].

Данная задача предназначена для разработки методики определения оптимальных концентраций выбросов вредных веществ предприятием-природопользователем и подлежит внедрению в информационную систему экологического мониторинга и прогнозирования. Ее внедрение и постановка на регулярную эксплуатацию предполагает достижение значительного конечного эффекта в виду увеличения скорости и точности расчета соотношений ПДВ и ПДС стационарного источника выбросов.

Постановка задачи. Имеются заданные значения концентраций исходных веществ, образующих в результате химической реакции некоторое количество вредного соединения; требуется найти такое соотношение концентраций исходных веществ, которые в результате химической реакции образуют наименьшее значение концентрации вредного соединения.

Необходимость в решении данной задачи обусловлена потребностью отдела мониторинга промышленных выбросов в снабжении предприятий-природопользователей методами оптимального распределения выбросов веществ, при которых достигается минимальное образование вредных соединений и тем самым снижается негативное воздействие источника выбросов на окружающую среду [2].

Основное назначение программного комплекса, реализующего полный спектр экологического моделирования и принятия решений, заключается прежде всего в повышении качества используемых данных. Качество информационной основы при моделировании позволяет избегать принятия неверных решений, что ведет к значительной экономии средств предприятия, от оптимизации экологических платежей в бюджет до повышения эффективности использования средств, расходуемых на экологические нужды. Последнее достигается как на уровне планирования экологических программ, так и путем определения наиболее оптимальных, с точки зрения эффективности и стоимости, природоохранных технологий, используемых предприятием.

1. Начало алгоритма.
2. Задаются следующие параметры:
 - n — число независимых переменных (размерность задачи)
 - ε — точность поиска
 - δ — ограничение на длину шага.

3. Задаем начальную точку $x^{(0)}$.
если $x^{(0)}$ не допустима, то переход на п. 7.

4. Производим линеаризацию нелинейной задачи в окрестности точки $x^{(k)}$ и решаем задачу линейного программирования:

а)

$$\begin{aligned} \tilde{f}(x) &= f(x^{(k)}) + \Pi^T \tilde{f}(x^{(k)}) * (x - x^{(k)}); \\ h_i(x) &= h(x^{(k)}) + \Pi^T h(x^{(k)}) * (x - x^{(k)}) = 0, \quad i = 1, \dots, m; \\ g_i(x) &= g(x^{(k)}) + \Pi^T g(x^{(k)}) * (x - x^{(k)}) \geq 0, \quad i = m+1, \dots, p \end{aligned}$$

где

$$\Pi^T \tilde{f}(x^{(k)}) = \sum_{j=1}^n \frac{\partial \tilde{f}(x^{(k)})}{\partial x_j} \text{ — вектор-градиент функции } \tilde{f}(x^{(k)});$$

$$\Pi^T h(x^{(k)}) = \sum_{j=1}^n \frac{\partial h(x^{(k)})}{\partial x_j} \text{ — вектор-градиент функции } h(x^{(k)});$$

$$\Pi^T g(x^{(k)}) = \sum_{j=1}^n \frac{\partial g(x^{(k)})}{\partial x_j} \text{ — вектор-градиент функции } g(x^{(k)});$$

б) Заполняем симплекс-таблицу (матрицу) исходя из найденных в п. п. а) коэффициентов при независимых переменных.

в) Находим в симплекс-таблице ключевые строку и столбец:

$$\text{rmin} = \min \{L[x_i]\}, \quad p=i; \quad i=1, \dots, k$$

$$\text{lmin} = \min \{q_i\}, \quad r=i; \quad i=1, \dots, k$$

где p — индекс минимального элемента в индексной строке L ;

r — индекс ключевой строки;

$$q_i = S_{i,1}/S_{i,p}, \text{ если } S_{i,p} > 0; \quad i=1, \dots, k$$

S — симплекс-таблица;

г) Заполняем новую симплекс-таблицу, учитывая r и g :

$$S_{r,i} := S_{r-1,i}/S_r; \text{ где } S_r = S_{r,p}; \quad i=1, \dots, k;$$

$$S_{i,j} := S_{r,j} * (-S_p) + S_{i-1,j}; \quad S_p = L[x_p]; \quad i=1, \dots, k; \quad j=1, \dots, l;$$

$$L[x_i] := S_{r,i} * (-S_p) + L[x_{i-1}];$$

д) Проверяем условие прекращения поиска

если $L[x_i] < 0$, то п. п. в), иначе п. 5.

5. Проверяем найденное решение линейной задачи x^* на допустимость. Если новое значение x^* не допустимо, то п. 6, иначе п. 8.

6. Проверяем вектор x на допустимость по максимальной длине шага:

$$\text{если } |x_j^{(k+1)} - x_j^{(k)}| \leq \delta_j^{(k)}, \quad j = 1, \dots, n, \text{ то п. 7,}$$

иначе:

$$x_j^{(k+1)} = x_j^{(k)} + \delta_j^{(k)}, \text{ при } x_j^{(k+1)} - x_j^{(k)} > 0$$

$$x_j^{(k+1)} = x_j^{(k)} - \delta_j^{(k)}, \text{ при } x_j^{(k+1)} - x_j^{(k)} \leq 0$$

$$\delta_j^{(k+1)} = 0.8 * \delta_j^{(k)}$$

Проверяем вектор x на допустимость по ограничениям задачи: если вектор x допустим, то п. 8, иначе — п. 7.

7. Методом наискорейшего спуска минимизируем сумму квадратов остаточных погрешностей $T(x)$:

$$T(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^m h_i^2(\mathbf{x}) + \sum_{i=m+1}^p U_i g_i^2(\mathbf{x}).$$

где $h_i(x)$ ($i = 1, \dots, m$) — ограничения в виде равенств;
 $g_i(x)$ ($i = m+1, \dots, p$) — ограничения в виде неравенств;
 U_i — оператор Хевисайда; ($U_i = 0$ при $g_i(x) \geq 0$, $U_i = 1$ при $g_i(x) \leq 0$)

Переход на п. 4.

8. Проверяем условие прекращения поиска:

Если $|x_j^{(k+1)} - x_j^{(k)}| \leq \varepsilon$, то п. 9, иначе — п. 4.

9. Конец.

На рисунке 1 представлена укрупненная блок-схема алгоритма поиска оптимума по методу нелинейного программирования.

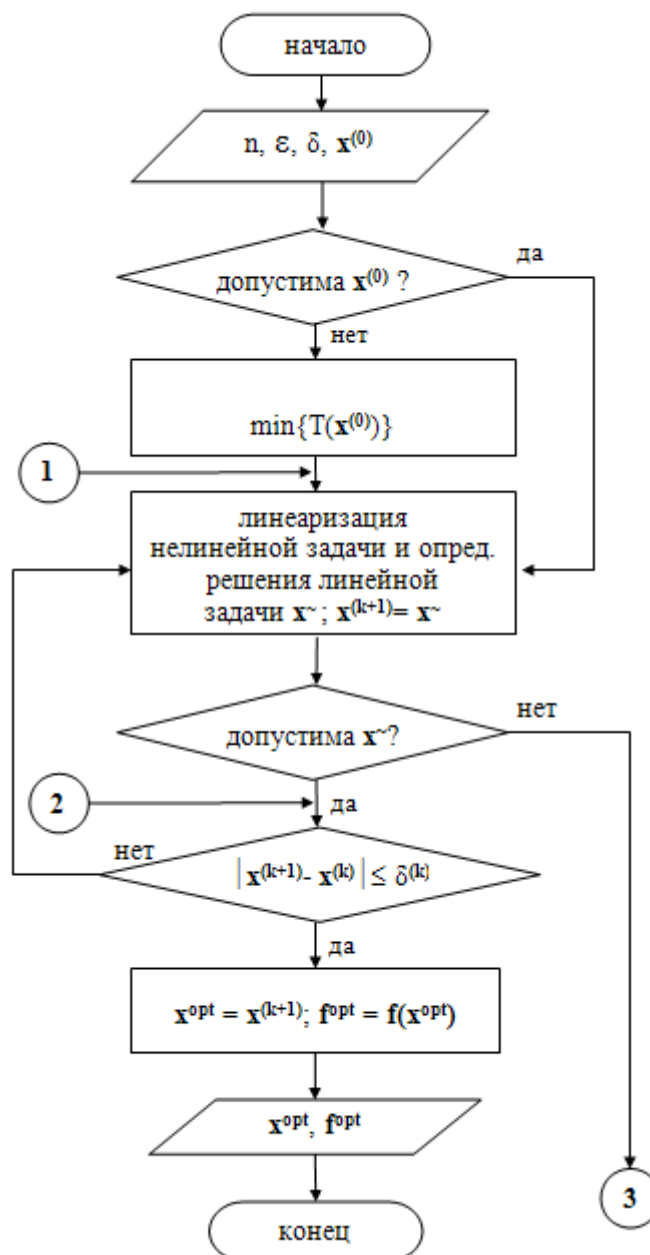


Рис. 1. Укрупненная блок-схема алгоритма поиска оптимума по методу нелинейного программирования

На рисунке 2 представлена детализированная блок-схема алгоритма поиска оптимума по методу нелинейного программирования.

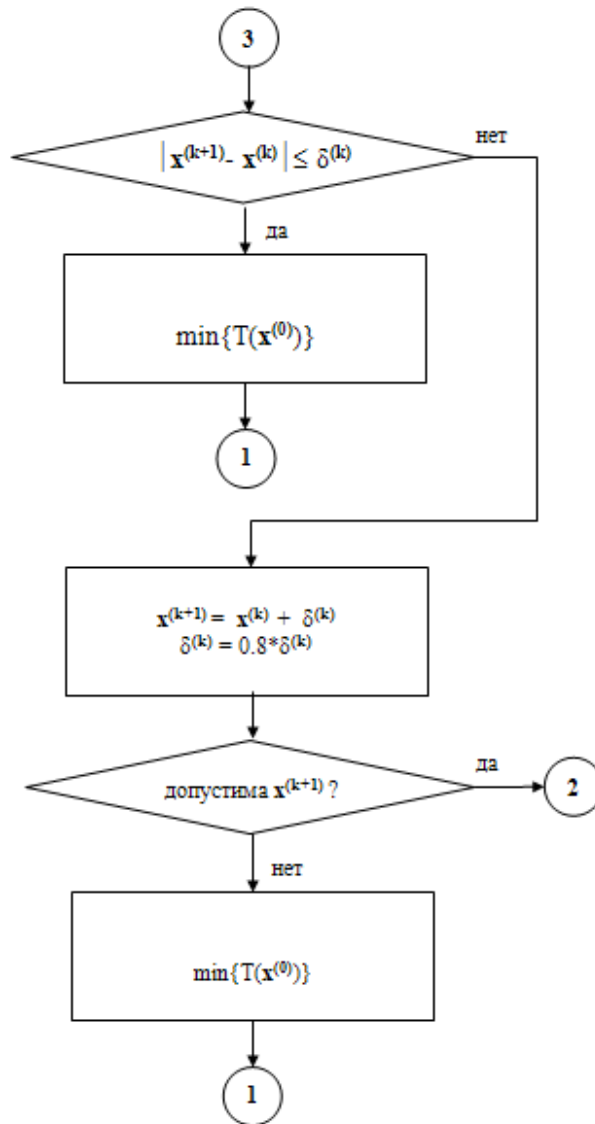


Рис. 2. Детализированная блок-схема алгоритма поиска оптимума по методу нелинейного программирования

Описание программы. Программа предназначена для решения задач на нахождение минимума целевой функции с учетом ограничений в виде равенств и неравенств по методу нелинейного программирования (метод Барнса).

Для того, чтобы использовать программу необходимо сформулировать следующие элементы задачи:

- целевую функцию — f ;
- функцию, задающую ограничение в виде равенства — $g1$;
- функцию, задающую ограничение в виде неравенства — $g2$;
- точность решения задачи — ε ;

В программе целевая функция и функции-ограничения заданы в виде процедурных блоков:

```

function TForm1.f(x: vector): Real;
begin
Result:= 4*x[1]-x[2]*x[2]-12;
end;
function TForm1.g1(x: vector): Real;
begin
Result:= 25-x[1]*x[1]-x[2]*x[2];
end;
function TForm1.g2(x: vector): Real;
begin
Result:= 10*x[1]-x[1]*x[1]+10*x[2]-x[2]*x[2]-34;
end;
  
```

Точность решения задается константой E.

Программа разработана на языке объектно-ориентированного программирования Borland Delphi. Выбор этой среды программирования обосновывается тем, что она позволяет:

- разрабатывать проект с использованием системы модулей, содержащих классы, что позволяет «разбивать» крупную задачу на несколько более мелких задач;
- использовать готовые компоненты, предназначенные для решения задач различного класса;
- использовать всевозможные расширения языка, такие как многомерные динамические массивы, таблицы, списки, структуры и т. д.;
- использовать в полном объеме все возможности операционных систем семейства Windows.

В программе задействованы следующие модули:

NLPUnit — модуль, содержащий класс главного окна программы. Содержит процедуры вычисления вектор-градиента функций, процедуру наискорейшего спуска, решения линейной задачи симплекс-методом, основную процедуру вычисления точки оптимума. Также содержит различные вспомогательные процедуры для построения графических изображений: системы координат, линий уровня, линий-ограничений, траектории поиска.

ParamUnit — модуль, содержащий класс окна «Параметры». Данный модуль описывает окно, в котором пользователь может ввести параметры относительно точности решения задачи, построения графиков. Содержит процедуры обработки событий — нажатия кнопок в окне.

EfficUnit — модуль, содержащий класс окна «Сходимость». Данный модуль описывает окно, в котором демонстрируются графики сходимости решения задачи по этапам поиска. Содержит процедуры построения системы координат, вывода графика сходимости по сохраненным промежуточным значениям целевой функции на протяжении всего поиска.

Также в программе используются поставляемые вместе с языком модули и библиотеки для решения задач системного и вспомогательного характера: Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs, ExtCtrls, StdCtrls, Grids, Menus;

Исследование эффективности алгоритма. Для проведения исследования эффективности алгоритма выбрана контрольная задача на минимизацию целевой функции вида:

$$f(x) = 4 \cdot x_1 - x_2 \cdot x_2 - 12; \rightarrow \min;$$

$$x \in X$$

$$X = \left\{ \begin{array}{l} x = (x_1, x_2); \\ h(x) = 25 - x_1 \cdot x_1 - x_2 \cdot x_2 = 0; \\ g(x) = 10 \cdot x_1 - x_1 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 - x_2 \cdot x_2 - 34 = 0; \end{array} \right\}$$

$$x_{Opt} = (1.0, 4.9); \quad f(x_{Opt}) = -31.99;$$

В качестве начальной точки поиска была выбрана точка $x^{(0)} = (14; 3)$;

На рисунке 3. представлена траектория поиска. По окончании процесса поиска получен результат с требуемой точностью $x^* = [1.0043, 4.903199]$ и $f(x^*) = -32.02414$.

В итоге контрольного счета достигнута заданная точность $\epsilon = 0.01$ точки оптимума задачи. Всего вычислительных этапов равно 6, а число обращений к целевой функции с учетом фазы наискорейшего спуска составило 6912.

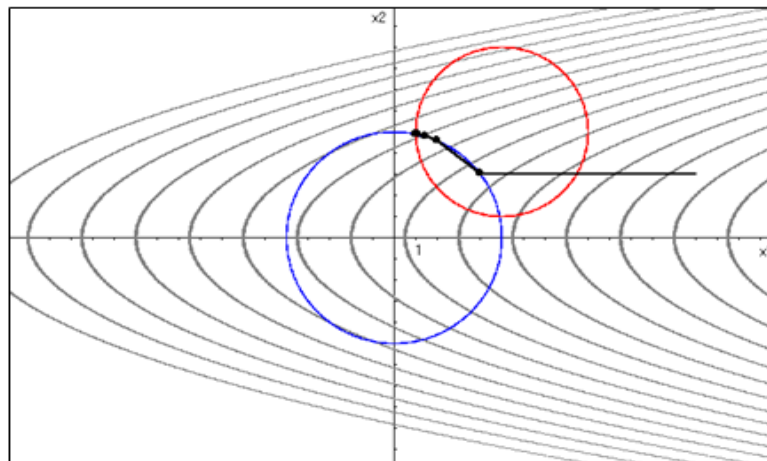


Рис. 3. Траектория поиска

В результате всех вариантов счета было достигнуто требуемое приближение к оптимуму, соответственно, сходимость вычислительного процесса устойчивая.

Вывод: По этапам проведенной серии экспериментов над контрольной задачей с начальной точкой $x = (14; 3)$ при различных значениях точности ε были получены следующие результаты:

1. При $\varepsilon = 0.1$ число этапов до достижения точки оптимума составило 4 (общее число шагов поиска с учетом фазы наискорейшего спуска — 1823). В результате имеем точку минимума: $X^{\text{opt}} = (1.1434; 5.0398)$, при которой $f(X^{\text{opt}}) = -32.1975$.

2. При $\varepsilon = 0.01$: число этапов — 7 (общее число шагов — 3845). Результат: $X^{\text{opt}} = (1.0023; 4.9036)$, при которой $f(X^{\text{opt}}) = -32.0369$.

3. При $\varepsilon = 0.001$: число этапов — 8 (общее число шагов — 5968). Результат: $X^{\text{opt}} = (1.0013; 4.8992)$, при которой $f(X^{\text{opt}}) = -32.9971$.

Исходя из полученных результатов рекомендуется в качестве точности ε брать величину 0.01.

Таким образом, исследование показывает, что надежность принятия экологических решений определяется качеством данных, на основе которых строятся экологические модели, и уровнем технологий, применяемых при моделировании. Экологическое моделирование уже доказало свою эффективность в следующих областях:

- контроль за загрязнением атмосферы и водных ресурсов;
- управление отходами;
- управление элементами городской инфраструктуры.

Геоинформационные инновационные технологии, наряду с экологическими базами данных и системой экологической отчетности, позволяют оптимизировать процесс экологического управления не только на уровне отдельно взятого предприятия, но и на уровне региональных информационных систем, основанных на экологических базах данных. Обмен информацией между предприятиями позволяет оптимизировать процесс расчета и приобретения экологических квот, а также делает процесс экологического управления прозрачным для контролирующих органов. Экологический мониторинг, реализованный на базе данного комплекса, и опирающийся на сбор достоверной информации, гарантирует от ошибок и несвоевременности при принятии решений управленческого и финансового характера.

Комплекс для сбора, экологического моделирования и анализа данных, должен состоять из нескольких взаимно интегрированных программ, включающих геоинформационную систему, средства управления загрязнением региона, систему моделирования загрязнений при изменениях в производстве региона или его развитии, средства управления сбросами в водные объекты и управления отходами. Важной особенностью является также возможность не только моделирования экологических последствий, но и анализа возможных путей их ликвидации с целью нахождения наиболее оптимальных средств решения экологических проблем.

Комплекс должен охватывать все аспекты управления в области экологии:

- сбор данных и моделирование экологических ситуаций на их основе;
- анализ результатов моделирования и их представление в геораспределенном виде;
- выбор конкретных методов решения частных экологических проблем и оценка качества этих методов.

Необходимость в надежных экологических прогнозах становится все более острой, растет число их возможных потребителей. Особую актуальность получают экологические прогнозы в свете создаваемой сейчас системы экологической экспертизы проектов в Республике Казахстан.

Литература:

1. <http://uchebniki-besplatno.com/ekologiya-atmosferyi.html>
2. Калинин, В. М. Экологический мониторинг природных сред: учебное пособие / В. М. Калинин, Н. Е. Рязанова. — Москва: Инфра-М, 2015. — 203 с.

МЕДИЦИНА

Исследование индекса массы тела студентов МГМСУ им. А. И. Евдокимова

Костина Алена Валерьевна, студент;
 Рыжкова Валентина Андреевна, студент;
 Хасанов Фахриддин Камардин оглы, студент;
 Муслов Сергей Александрович, доктор биологических наук, профессор;
 Лапшихина Екатерина Александровна, старший лаборант
 Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова

Индекс массы тела (англ. *body mass index (BMI)*, ИМТ) — величина, позволяющая оценить степень соответствия массы человека и его роста и тем самым косвенно оценить, является ли масса:

- недостаточной,
- нормальной,
- или избыточной.

Он важен при определении показаний для необходимости лечения. ИМТ рассчитывается по формуле: $I = \frac{m}{h^2}$, где: m — масса тела в килограммах, h — рост в метрах. Измеряется ИМТ, т. о., в кг/м². В соответствии с рекомендациями ВОЗ принята следующая интерпретация показателей ИМТ [1]:

Индекс массы тела	Соответствие между массой человека и его ростом
16 и менее	Выраженный дефицит массы тела
16–18,5	Недостаточная (дефицит) масса тела
18,5–24,99	Норма
25–30	Избыточная масса тела (предожирение)
30–35	Ожирение первой степени
35–40	Ожирение второй степени
40 и более	Ожирение третьей степени

В России, если применять показатели ИМТ, рекомендованные ВОЗ, то получится что больше половины женщин и мужчин старше 30 лет в России страдают избытком веса, и около трети — ожирением.

Определение нормы ИМТ несколько раз изменялось за последние 30 лет. Так до 1998 года в США считался нормальным ИМТ до 27,8 кг/м², но после 1998 стандарты были изменены, и рекомендованная врачами норма ИМТ стала заканчиваться на 25 кг/м². Из-за этого изменения стандартов, примерно на 29 миллионов больше американцев стало считаться страдающими избыточным весом и ожирением. Возможно, этим частично объясняется рост диагноза «ожирение» в США за последние 20 лет, а также увеличение числа продаж лекарств для сброса веса в США.

В США по данным исследований 400 тысяч пациентов [3] рассчитали «персонализированный оптимальный ИМТ», при котором шансы умереть являются минимальными, — это ИМТ, равный 26. Аналогичные данные были приведены в [2].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Методика исследования

Путем опроса мы исследовали ИМТ у студентов лечебного (n=171) и стоматологического (n=87) факультетов МГМСУ. Объем суммарной выборки составил, таким образом, 258 студентов. Каждый студент при опросе должен был сообщить свою массу в килограммах и рост в метрах. Опрос в группах проводился анонимно в 12-и группах студентов 1-го и 2-го курса университета.

Затем все данные обрабатывались в программе Excel Microsoft Office.



Рис. 1.1. Взаимоотношения относительного риска гибели и индекса массы тела [по (Calle et al., 1999)]

Рис. 1. Взаимоотношения относительного риска гибели и индекса массы тела [3]

По результатам опроса весь диапазон ИМТ был разбит на 10 интервалов: 15–17, 17–19, ... 33–35 для студентов стоматологического факультета и 12 интервалов 15–17, 17–19, ... 37–39 (кг/м²) для студентов лечебного факультета.

1.2. Экспериментальные данные, среднее значение и доверительный интервал

Лечебный факультет:

	17–19	19–21	21–23	23–25	25–27	27–29	29–31	31–33	33–35	35–37	37–39
4	32	51	39	16	13	5	5	1	1	2	2

Стоматологический факультет:

15–17	17–19	19–21	21–23	23–25	25–27	27–29	29–31	31–33	33–35
3	16	31	16	16	0	4	0	1	0

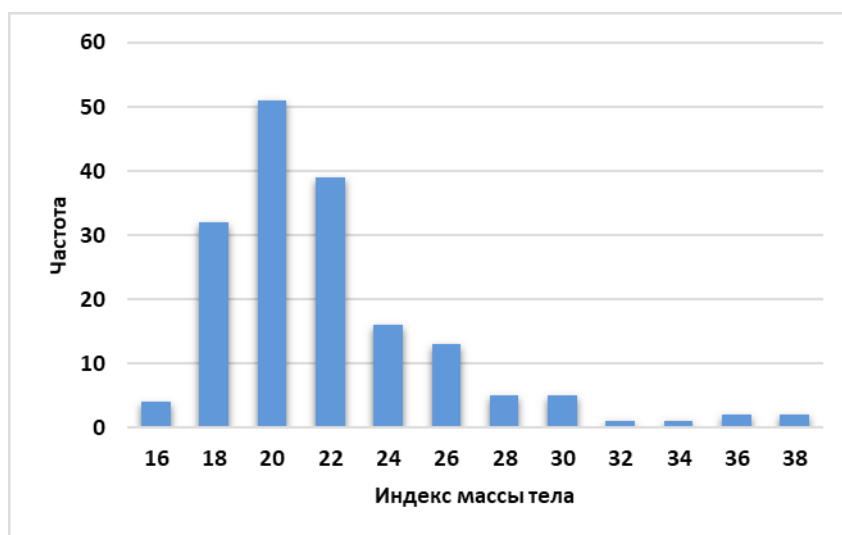


Рис. 2. ИМТ студентов лечебного факультета (n=171)

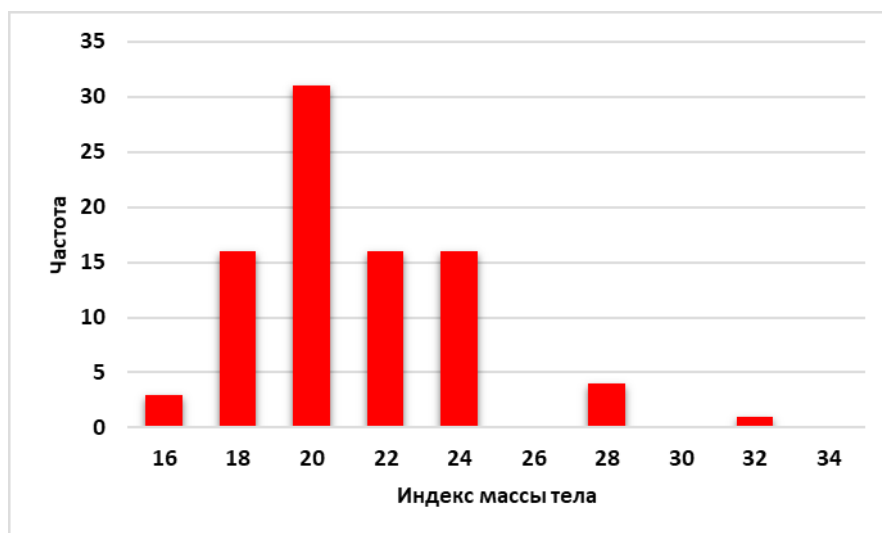


Рис. 3. ИМТ студентов стоматологического факультета (n=87)

Точечные и интервальные оценки. Среднее значение ИМТ на лечебном факультете составило $(21,93 \pm 0,62)$ кг/м², на стоматологическом несколько меньше — $(21,12 \pm 0,62)$ кг/м². Доверительный интервал (ДИ) рассчитывался на уровне значимости 0,05.

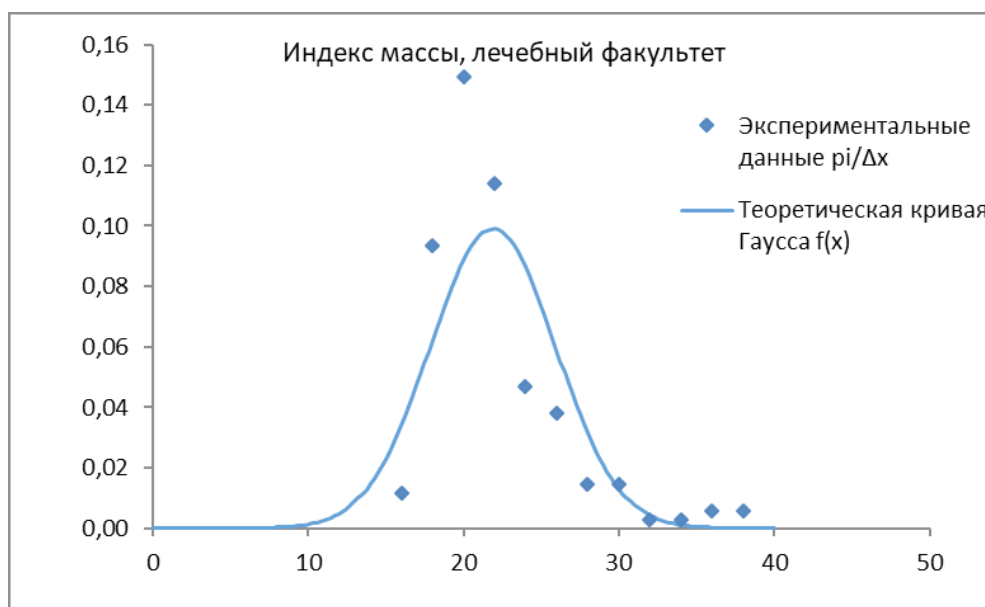
1.3. Параметры нормального распределения ИМТ

Далее были рассчитаны параметры распределения — математическое ожидание α , дисперсия D и среднее квадратичное отклонение σ :

	Лечебный факультет	Стоматологический факультет
Математическое ожидание α	21,90	21,10
Дисперсия Δ	16,25	8,35
Среднеквадратичное отклонение σ	4,03	2,89

1.4. Теоретические кривые Гаусса

Считали распределение ИМТ нормальным. Это позволило построить кривые Гаусса $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\alpha)^2}{2\sigma^2}}$ для обоих факультетов (рис. 4).



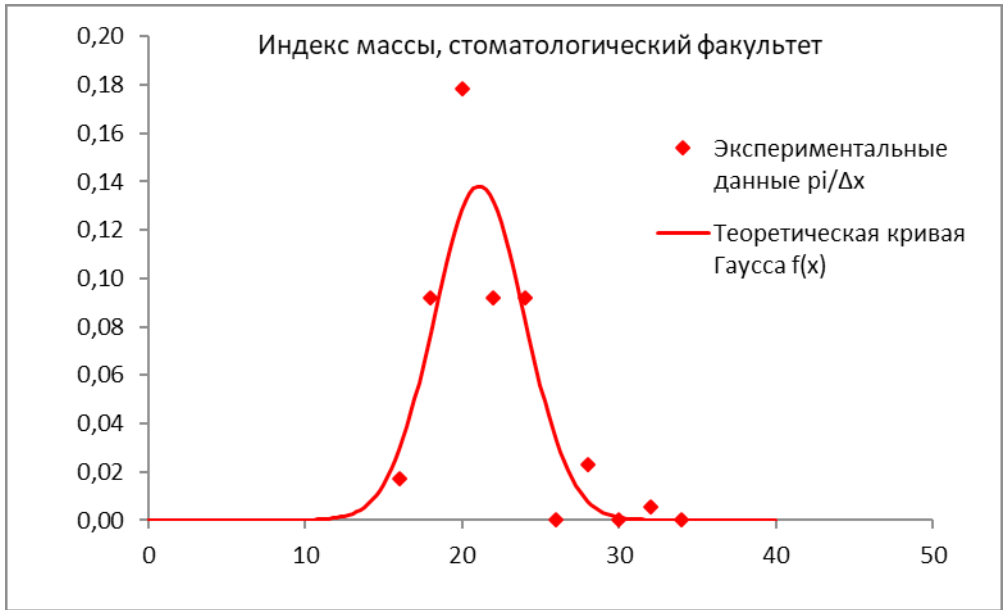


Рис. 4. Экспериментальные данные и теоретические кривые Гаусса ИМТ факультетов

Как видно из рис. 4 кривые Гаусса достаточно близки друг к другу по параметру математическое ожидание, но нужно отметить большую дисперсию и среднеквадратичное отклонение ИМТ для студентов лечебного факультета (соответствующая кривая более широкая и пологая).

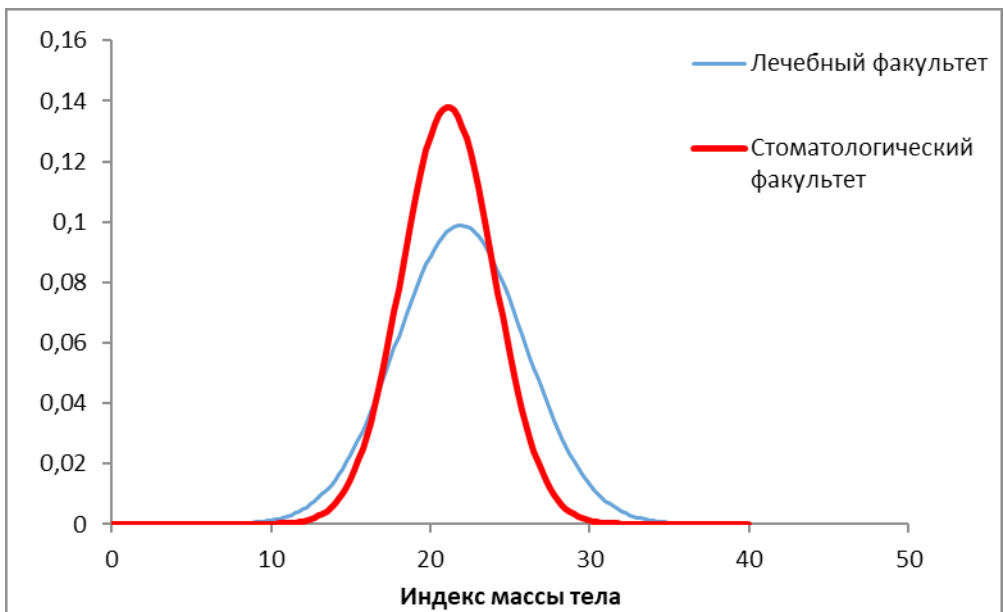


Рис. 5. Теоретические кривые Гаусса ИМТ обоих факультетов

1.5. «Ящички с усами» (box and whiskers)

Аналогичный вывод можно сделать на основании сравнительного анализа «ящичков с усами» (box and whiskers) (рис. 5) ИМТ.

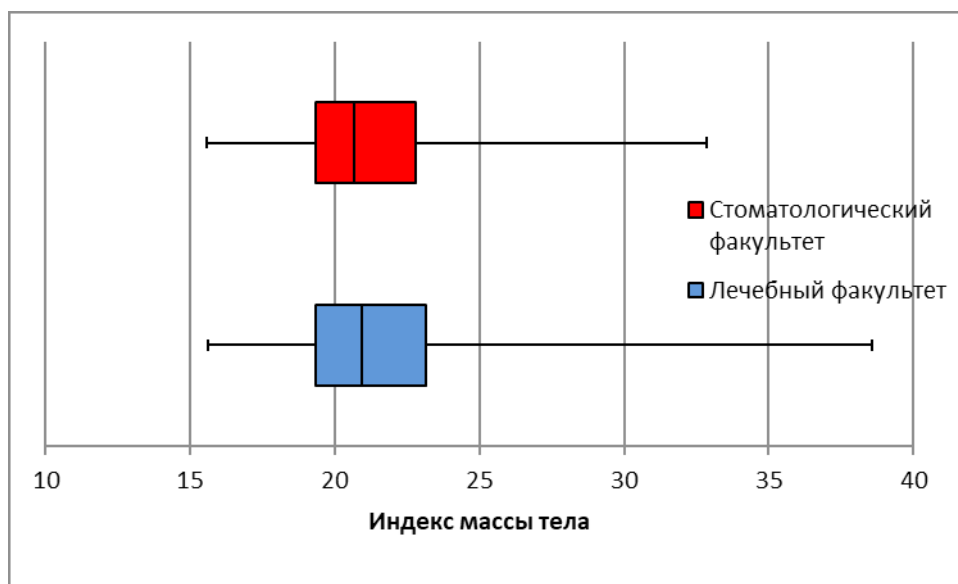


Рис. 6. Box and whiskers данных по ИМТ факультетов

1.6. Исследование значимости различий (нулевой гипотезы) с помощью критерия Стьюдента

Несмотря на очевидное визуальное сходство результатов исследования мы провели численное изучение значимости различий на основании критерия Стьюдента. Статистику Стьюдента рассчитывали по формуле:

$$t = \frac{|a_{\text{лечебный}} - a_{\text{стоматологический}}|}{\sqrt{\frac{\sigma_{\text{лечебный}}^2}{n_{\text{лечебный}}} + \frac{\sigma_{\text{стоматологический}}^2}{n_{\text{стоматологический}}}}}$$

Оказалось, что $t=1,86$, что меньше критического значения коэффициента Стьюдента, примерно равного 2 на уровне значимости 5%. Это подтверждает, что нулевая гипотеза об отсутствии различий в ИМТ между студентами лечебного и стоматологического факультетов справедлива и не может быть отвергнута.

1.7. Интерпретация показателей ИМТ

Кроме того, мы провели интерпретацию показателей ИМТ, полученных в ходе исследования.

Лечебный факультет

16 и менее	Выраженный дефицит массы тела	2	1,17%
16–18,5	Недостаточная (дефицит) масса тела	20	11,70%
18,5–24,99	Норма	119	69,59%
25–30	Избыточная масса тела (предожирение)	21	12,28%
30–35	Ожирение первой степени	5	2,92%
35–40	Ожирение второй степени	4	2,34%
40 и более	Ожирение третьей степени	0	0,00%
		171	100,00%

Как видно ИМТ в норме среди студентов лечебного наблюдается в 69,59% случаев, что несколько ниже, чем у студентов стоматологического факультета (79,31%). Избыточная масса тела (предожирение) наоборот чаще наблюдается у студентов лечебного факультета, чем на стоматологическом факультете (12,28 и 4,60%). Одновременно ожирение среди студентов лечебного факультета наблюдается в 5,26%, тогда как у студентов-стоматологов только в 1,15% случаев. Недостаточная масса тела обнаружена у 22 и 12 студентов, соответственно (12,87 и 14,94%). Т. о., во всех рассмотренных диапазонах ИМТ студенты стоматологического факультета «менее полные» или «более высокие» чем студенты лечебного, хотя значимость этого статистически не подтверждена с вероятностью 95% (см. 1.6).

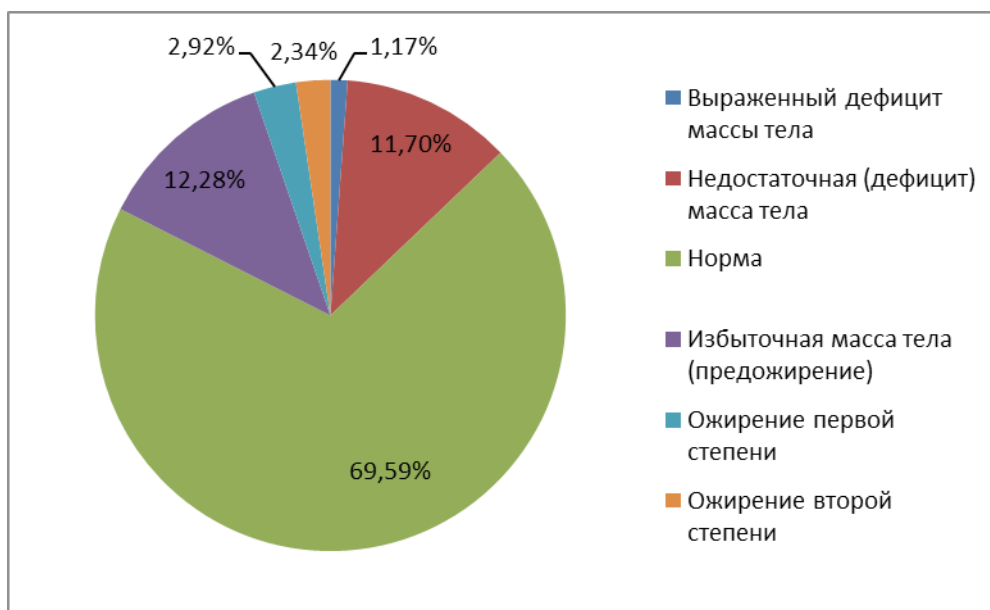


Рис. 7. Интерпретация показателей ИМТ студентов лечебного факультета

Стоматологический факультет

16 и менее	Выраженный дефицит массы тела	1	1,15%
16–18,5	Недостаточная (дефицит) масса тела	12	13,79%
18,5–24,99	Норма	69	79,31%
25–30	Избыточная масса тела (предожирение)	4	4,60%
30–35	Ожирение первой степени	1	1,15%
35–40	Ожирение второй степени	0	0,00%
40 и более	Ожирение третьей степени	0	0,00%
		87	100,00%

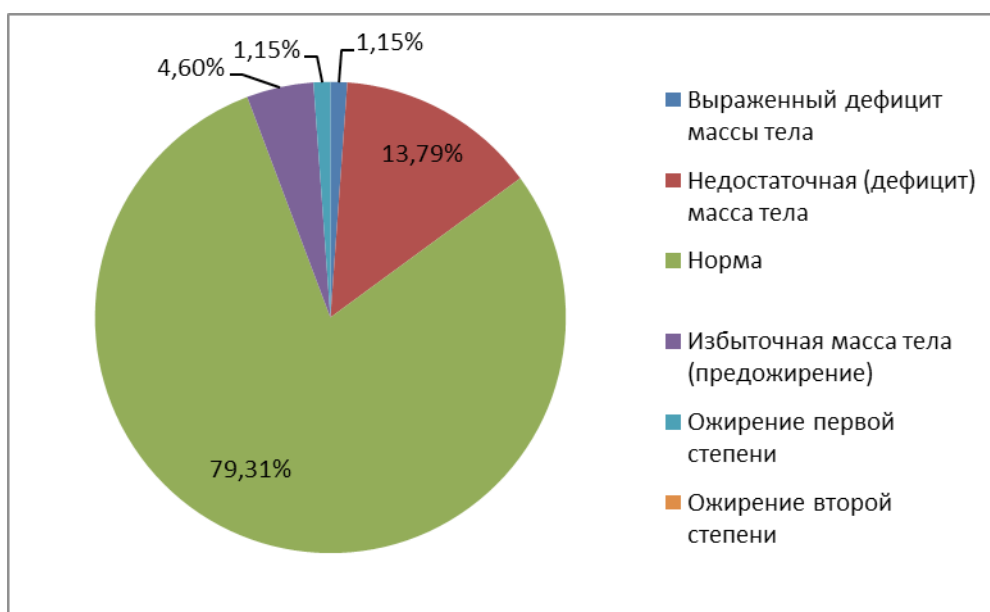


Рис. 8. Интерпретация показателей ИМТ студентов стоматологического факультета

1.8. Сравнение с результатами исследования в 2016/17 уч. г.

Результаты данного исследования сравнивались с данными предыдущего изучения ИМТ студентов обоих факультетов в 2016/17 году (233 студента) (рис. 9).

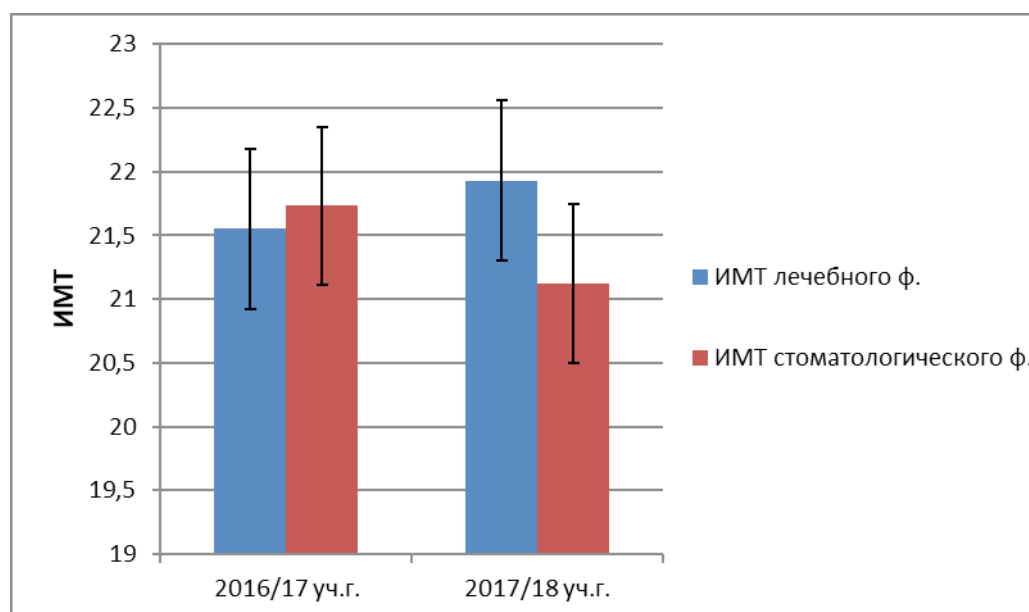


Рис. 9. ИМТ±ДИ. Сравнение результатов исследования ИМТ в 2016/17 и 2017/18 уч. г.

ВЫВОДЫ

1. ИМТ студентов лечебного и стоматологического факультетов может быть описан с помощью нормального распределения Гаусса.

2. Среднее значение ИМТ на лечебном факультете составило $(21,93 \pm 0,62)$ кг/м², на стоматологическом — $(21,12 \pm 0,62)$ кг/м². Математическое ожидание ИМТ на лечебном факультете составляет 21,89 кг/м², медиана — 20,95 кг/м², математическое ожидание ИМТ на стоматологическом факультете — 21,10 кг/м², медиана — 20,65 кг/м².

Максимальное значение ИМТ установлено на лечебном факультете — 38,57 кг/м² (ожирение 2-й степени), минимальное — 15,57 кг/м² (выраженный дефицит массы) — на стоматологическом.

Дисперсия (вариабельность) данных на лечебном факультете выше.

3. Статистических различий в ИМТ студентов лечебного и стоматологического факультета не установлено (на уровне значимости 0,05).

4. ИМТ студентов лечебного факультета в норме в 69,59% случаев, стоматологического — в 79,31% случаев. Избыточная масса тела (предожирение) чаще наблюдается у студентов лечебного факультета, чем на стоматологическом факультете почти в три раза (12,28 и 4,60%). Установлено ожирение у 5,26% студентов лечебного и только у 1,15% стоматологического факультетов; дефицит массы у студентов на лечебном (12,87%) и стоматологическом (14,94%) факультетах.

5. В сравнении с аналогичным исследованием ИМТ в предыдущем 2016/17 учебном году, значимых различий в величине ИМТ на факультетах не установлено. Однако отметим, что уровень ИМТ студентов стоматологического факультета стал выше во всех диапазонах ИМТ, рекомендованных ВОЗ для анализа ($p > 0,05$).

Литература:

1. WHO: Global Database on Body Mass Index. Интернет-ресурс. URL: <http://www.assessmentpsychology.com/icbmi.htm>.
2. Николаев, Д. В., Смирнов А. В., Бобринская И. Г., Руднев С. Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009. — 392 с.
3. Шанс умереть рассчитали по индексу массы тела. Наука и техника: Lenta. ru. Интернет-ресурс. URL: <https://lenta.ru/news/2016/01/26/bmi/>.

Медицина и филателия. Тирадентес — стоматолог и национальный герой Бразилии

Муслов Сергей Александрович, доктор биологических наук, профессор;

Лакшин Андрей Михайлович, профессор

Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова

Данное сообщение посвящено отображению истории медицины с помощью филателистического материала. В нем представлен национальный герой Бразилии и зубной врач, известный в Латинской Америке как Тирадентес.

Ключевые слова: филателия, история медицины, стоматология.

Тирадентис (порт. Tiradentes), настоящее имя Жуакин Жозе да Силва Шавьер (порт. Joaquim José da Silva Xavier; 16 августа 1746—21 апреля 1792).



Рис. 1. 2008 г.

Национальный герой Бразилии, революционер, руководитель заговора в Минас-Жерайсе 1789 года [1].



Рис. 2. 1989 г., 200 лет антикломонального заговора в Минас-Жерайсе

Тирадентис родился в бедной семье выходцев из Португалии, обучался в том числе и зубоврачебному делу, за что и получил прозвище *Тирадентис* (в переводе с португальского — «зубодёр»).



Рис. 3. 1948 г., 200 лет со дня рождения Тирадентиса

В 1769 году поступил на военную службу. В декабре 1788 года Тирадентис стал членом тайного общества инконфидентов, созданного представителями прогрессивной части офицерства португальских колониальных войск и интеллигенции.



Рис. 4. 1965 г, серия «Великие бразильцы»

Вскоре Тирадентис возглавил революционное движение, известное как заговор в Минас-Жерайсе.

Программа общества провозглашала Бразилию независимой республикой, отмену сословий и привилегий, ликвидацию колонии. Был создан план антипортугальского восстания и разработаны первые законы нового, республиканского правительства.



Рис. 5. 1988 г., Сувенирный лист «Латиноамериканская история». Фрагмент

В мае 1789 года предатель выдал планы заговорщиков, общество было разгромлено, а Тирадентис и другие инконфиденты — арестованы. Почти все участники заговора были приговорены к ссылке или изгнанию. Тирадентис, принявший всю вину за организацию заговора на себя, был казнён в Рио-де-Жанейро 21 апреля 1792 года. Его тело было расчленено, голова выставлена на площади в Вила-Рике, остальные части тела — на столбах по дороге в Минас-Жерайс.

После провозглашения республики в 1889 году годовщина его смерти (21 апреля) стала национальным праздником. По итогам всенародного голосования в 2012 г. его назвали одним из 12 величайших деятелей в истории Бразилии.



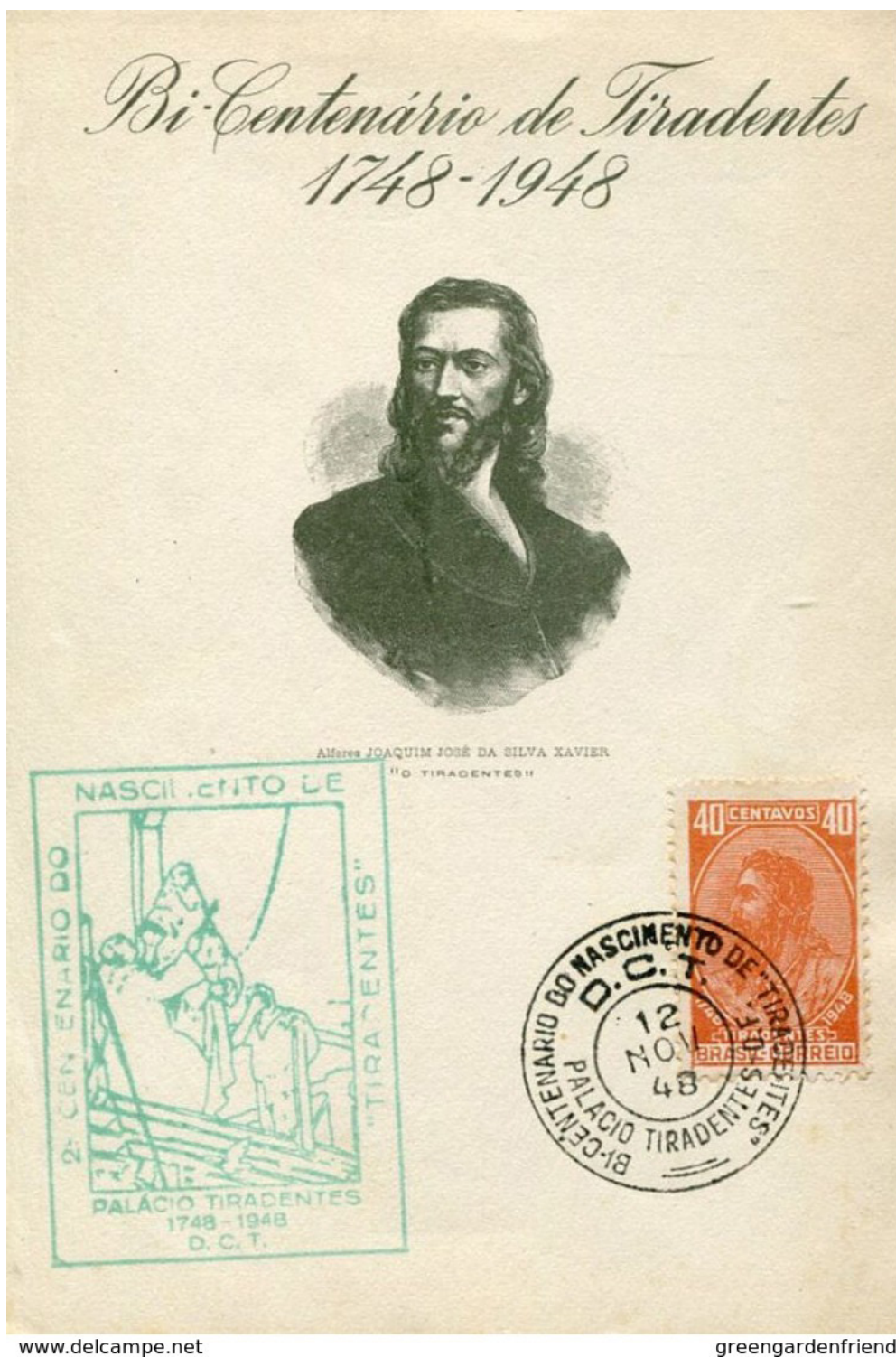
Рис. 6. Именем Тирадентиса назван город в штате Минас-Жерайс и дворец конгрессов в Рио-де-Жанейро



Рис. 7. 1992 г., 200 лет со дня смерти Тирадентиса 1958 г.

Приведенный в сообщении филателистический материал входит в филателистическую коллекцию по стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова [2]. Эта тема является

частью более широкого направления в филателии «Медицина на марках» и является свидетельством того какая значительная роль отводится этой благородной сфере человеческой деятельности в современном обществе. На марках многих стран, конвертах и почтовых карточках, прошедших и не прошедших почту, картмаксимумах, листах и блоках можно проследить многовековую историю медицины, зубо врачевания и стоматологии. Филателистический материал посвящен знаменательным событиям и памятным датам, персоналиям — выдающимся врачам и ученым, различным медицинским профессиям, консолидированной борьбе медицинского сообщества с социально значимыми болезнями и фундаментальным достижениям медицины и стоматологии, инновационным методам лечения. Большое число марок посвящено гигиене, санитарному просвещению и пропаганде здорового образа жизни.



www.delcampe.net

greengardenfriend

Рис. 8. Карт-максимум, посвященный юбилею борца за свободу.

Литература:

1. Электронный ресурс. Википедия. Тирадентес. <https://en.wikipedia.org/wiki/Tiradentes>.
2. Янушевич, О. О., Дзугаев К. Г., Арутюнов С. Д., Муслов С. А. Медицина и стоматология в мировой филателии. VI Всероссийская конференция «История зубо врачевания и стоматологии», МГМСУ, декабрь 2012. — с. 257–9.

Совершенствование методов диагностики и хирургического лечения позвоночно-спинномозговой травмы

Ташибеков Жумабек Турсунбаевич, ассистент;
Ырысов Кенешбек Бакирбаевич, доктор медицинских наук, профессор
Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева (г. Бишкек, Кыргызстан)

Цель исследования — Улучшение результатов хирургического лечения больных с позвоночно-спинномозговой травмой путем совершенствования диагностики и методов оперативных вмешательств.

Объект исследования — 102 больных с позвоночно-спинномозговой травмой. Методы исследования: неврологические, рентгенологические, КТ и МРТ поясничного отдела спинного мозга и позвоночника.

В работе изучены особенности клинико-неврологической симптоматики позвоночно-спинномозговой травмы, проведен сравнительный анализ эффективности различных методов диагностики, изучена структура послеоперационных осложнений и пути их профилактики.

Разработано устройство и способ хирургического лечения больных с позвоночно-спинномозговой травмой. Уточнены и систематизированы осложнения травматической болезни позвоночника и спинного мозга и хирургического лечения. Предложен алгоритм профилактики и лечения этих осложнений.

Ключевые слова: *позвоночно-спинномозговая травма, диагностика, переломы позвоночника, осложненная спинальная травма, консервативное и хирургическое лечение.*

Perfection of diagnosis and surgical management for spinal cord injury

Tashibekov J. T.;
Yrysov K. B.
Kyrgyz State Medical Academy n. a. I. K. Akhunbaev (Bishkek)

The purpose of research — Improving results of surgical management for spinal cord injury by perfecting diagnosis and surgical methods.

Object of research: 102 patients with spinal cord injury. Methods of investigation: neurological, radiological, computed tomography and magnetic resonance imaging of the spine.

In the work the peculiarities of clinical neurological displays of spinal cord injury have been studied, comparative analysis of various diagnostic methods efficacy was done, the structure and ways of prevention for postoperative complications have been investigated. Special device and way for surgical treatment in spinal cord injury have invented.

Complications of traumatic disease of spine and spinal cord, surgical management ways have been update. The new ways for prevention and surgical management of such a complications proposed.

Keywords: *spinal cord injury, diagnosis, spinal fracture, complicated spinal trauma, conservative and surgical treatment.*

Актуальность. За последние годы удельный вес позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ) вырос почти в 30 раз, а за 70-летний период — более чем в 200 раз. Высокой остается и смертность, особенно в течение первого года после травмы, в частности при травмах шейного отдела позвоночника. Она в 6–7 раз выше, чем при травмах грудного и поясничного отделов [1–6].

Адекватное хирургическое лечение, направленное на декомпрессию спинного мозга, стабилизацию позвоночника, является основой успеха дальнейших реабилитационных мероприятий. В случаях, когда такое хирургическое вмешательство не было осуществлено своевременно, его необходимо выполнить в любые сроки после травмы [7–15].

Необходим сравнительный, статистически обоснованный анализ влияния различных методов лечения на

клинический исход, разработка четких показаний к различным методам лечения в случаях недостаточной эффективности терапии позвоночно-спинномозговой травмы [16–20].

Связь темы диссертации с крупными научными программами, основными научно-исследовательскими работами, проводимые научными учреждениями. Инициативная, и не связана с крупными научными программами проводимыми научными учреждениями.

Целью настоящей работы являлось улучшение результатов хирургического лечения больных с позвоночно-спинномозговой травмой путем совершенствования диагностики и методов оперативных вмешательств.

В связи с этим были поставлены следующие **задачи исследования:**

1. Уточнить особенности клинической картины при позвоночно-спинномозговой травме в остром периоде. Исследовать взаимосвязь тяжести, локализации и уровня повреждения структур спинного мозга по данным клинико-инструментальных сопоставлений.

2. Определить наиболее значимые факторы, влияющие на исход при позвоночно-спинномозговой травме. Выявить зависимость результатов раннего хирургического лечения позвоночно-спинномозговой травмы от тяжести состояния больных, характера компрессии спинного мозга, сроков и вида хирургического вмешательства.

3. Разработать алгоритм первичного клинико-инструментального исследования больных и изучить динамику неврологических нарушений в сопоставлении с их данными и с оценкой возможности прогнозирования спинальной травмы.

4. Совершенствовать методы оперативных вмешательств, выявить и систематизировать осложнения у пациентов с повреждением позвоночника и спинного мозга. Определить комплекс мероприятий по их профилактике и лечению.

Экономическая значимость полученных результатов включает возможность получения медико-социальной эффективности при использовании разработанных методов лечения больных с позвоночно-спинномозговой травмой за счет снижения затрат на медикаментозные средства и расходные материалы, за счет сокращения сроков пребывания больных и снижения процента осложнений. Снижение неврологического дефицита и инвалидности способствуют укорочению срока временной нетрудоспособности населения, что является вкладом в улучшение социально-экономического положения Кыргызской Республики.

Личное участие соискателя охватывает разработку новых способов диагностики и лечения больных с позвоночно-спинномозговой травмой (Устройство для хирургического лечения осложненных травм позвоночника; Способ лечения больных с позвоночно-спинномозговой травмой; Способ хирургического лечения глубоких пролежневых ран у больных с позвоночно-спинномозговой травмой). Набор и обработка клинического материала осуществлены лично автором, диссертант принимал непосредственное активное участие в обследовании и лечении больных с позвоночно-спинномозговой травмой. Сбор, анализ полученных результатов, их обсуждение и интерпретация, выводы полностью принадлежат автору.

Материал и методы исследования. Работа включает в себя результаты анализа 102 наблюдений с осложненными повреждениями шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника, находившихся на лечении в отделениях нейротравматологии и нейрохирургии Национального Госпиталя Минздрава Кыргызской Республики в период с 2012 по 2017 гг.

Возраст больных с позвоночно-спинномозговой травмой колебался от 17 до 82 лет. Среди обследованных больных мужчин было 76 (74,5%), а женщин 26 (25,5%) ($p < 0,05$). Средний возраст больных составлял $47,3 \pm 8,4$ лет. Наибольшую возрастную группу составили больные 21–60 лет (86,3%), то есть наиболее трудоспособного возраста. Значительно реже, позвоночно-спинномозговая травма отмечена в возрасте до 20 лет (5 больных — 4,9%) и старше 61 года (9 наблюдений — 8,8%).

Представляло интерес определение обследованных нами больных по виду травматизма, что представлено в таблице 1.

Таблица 1. Распределение больных по виду травматизма ($p < 0,05$)

Вид травмы	Количество больных	
	абс.	%
Транспортная	67	65,7
Производственная	18	17,6
Бытовая	12	11,8
Спортивная	4	3,9
Итого	102	100

Из таблицы 1 видно, что позвоночно-спинномозговая травма более часто встречалась при транспортном (67 больных — 65,7%) и производственном (18 больной — 17,6%) травматизме ($p < 0,05$). По линии скорой помощи доставлено в стационар 86 больных (84,3%), а остальные попутным транспортом. Из 102 поступивших у 23 (22,5%) травма была получена в состоянии алкогольного опьянения. Это чаще всего была бытовая травма.

Клинические методы исследования проводились по общепринятым методикам обследования больных с травмами позвоночника. Для объективной оценки тяжести

повреждений и результатов хирургического лечения использовались стандартные критерии определения величины травматической деформации, динамики неврологических нарушений и их осложнений. Характер повреждений позвоночника и спинного мозга, степень выраженности неврологического дефицита оценивалась до и после операции.

В комплексе лечебных мероприятий при позвоночно-спинномозговой травме первостепенное значение принадлежит своевременности и радикальности нейрохирургического вмешательства. Без его проведения сохранение жизни и функции спинного мозга пострадавших обеспе-

чить практически невозможно. Нейрохирургическая тактика при тяжелой позвоночно-спинномозговой травме сложна и многообразна. В наиболее общей форме она состоит из комплекса мероприятий интенсивной терапии, нейрохирургического вмешательства, а при необходимости и реанимационных мероприятий. Последовательность их проведения определяется конкретной ситуацией в каждом отдельном случае.

У всех оперированных больных операция производилась под общим наркозом (преимущественно эндотрахеальный). Другие виды обезболивания при хирургических вмешательствах в связи с позвоночно-спинномозговой травмой практически неприменимы. Это определяется некоторыми обстоятельствами: во-первых, тяжестью состояния пострадавших, в связи с чем необходимо всегда быть готовыми к переходу на управляемое дыхание, необходимостью периодически санировать верхние дыхательные пути, что является одной из важнейших мер борьбы с на-

растающим отеком спинного мозга, во-вторых, обширностью нейрохирургического вмешательства при позвоночно-спинномозговой травме, и в-третьих, необходимостью при нестабильных переломах позвоночника проведения фиксации как задним доступом, так и с использованием передних доступов.

Результаты клинико-неврологических и инструментальных методов диагностики позвоночно-спинномозговой травмы.

Задачей клинического обследования является выявление ортопедических и неврологических нарушений и сопоставление их с данными инструментального исследования.

Из таблицы 2 видно, что повреждения преобладали в грудопоясничном (Th12-L1) отделе — у 40 (39,2%), затем в шейном отделе — у 38 (37,3%), а грудной (Th5 — Th11) и поясничной (L2 — L5) отделы представлены по 12 (11,8%) случаям соответственно.

Таблица 2. Распределение больных по полу и локализации повреждения

Уровни поражения	Группы		Всего	
	Мужчины	Женщины	Абс.	%
Шейный отдел (C1-C7)	33	5	38	37,3
Грудной отдел (Th1-Th11)	8	4	12	11,8
Грудопоясничный отдел (Th12-L1)	26	14	40	39,2
Поясничной отдел (L2-L5-6)	9	3	12	11,8
Итого	76	26	102	100

Результаты хирургического лечения больных с позвоночно-спинномозговой травмой. Оценка непосредственных и отдаленных результатов хирургического

лечения проводилась на основании клинических, спондилографических, КТ, МРТ данных.

Таблица 3. Распределение больных по группам и видам операций

Группы	Вид операции	Абс.	%
1	Передняя транскорпоральная декомпрессия дурального мешка с субтотальной резекцией поврежденного позвонка	26	25,5
2	Передняя транскорпоральная декомпрессия дурального мешка с частичной резекцией поврежденного позвонка	24	23,5
3	Ляминэктомия с резекцией клина Урбана со стабилизацией пластиной Каплана	46	45,1
4	Ляминэктомия с резекцией клина Урбана с лавсановым спондилодезом по Блискунову	6	5,9
Итого		102	100

Результаты лечения изучены в сроки от 3 до 36 месяцев: после ламинэктомии с резекцией клина Урбана со стабилизацией пластиной Каплана у 46 (45,1%) оперированных; после передней транскорпоральной декомпрессии дурального мешка с субтотальной резекцией поврежденного позвонка у 26 (25,5%) оперированных; после передней транскорпоральной декомпрессии дурального мешка с частичной резекцией поврежденного позвонка у 24 (23,5%) оперированных; после ламинэктомии с резекцией клина Урбана с лавсановым спондилодезом по Блискунову у 6 (5,9%) оперированных (табл. 3).

Результаты наших наблюдений показали зависимость исходов лечения от наличия или отсутствия отека и ушиба спинного мозга по данным МРТ спинного мозга до операции.

Так, при ушибе спинного мозга, выявленного у 26 больных, улучшение наступило лишь у 8 (30,8%), а без перемен остались 16 (61,5%) больных, в этой группе умерло 2 (7,7%) пострадавших. При отеке спинного мозга, диагностированного у 69 пациентов, улучшение отмечено у 41 (59,4%), без перемен — 25 (36,2%), а смертность отмечена у 3 (4,3%) больных (табл. 7).

Таблица 4. Исходы лечения в зависимости от данных МРТ исследования

МРТ	Исход			Итого	Х ²	р
	Улучшение	Без перемен	Умерло			
Отек	41 (59,4%)	25 (36,2%)	3 (4,3%)	69	11,153	0,001
Ушиб	8 (30,8%)	16 (61,5%)	2 (7,7%)	26		
Итого	49 (51,6%)	41 (43,2%)	5 (5,3%)	95		

В то же время прогностическое значение отека спинного мозга, обнаруженного при МРТ исследовании, коррелировало с количеством поврежденных сегментов. Так, при наличии отека спинного мозга с распространением до 3-х сегментов улучшение наступило у 31 (67,4%) больных,

без перемен — 14 (30,4%), умер 1 (2,2%) больной. При распространении отека спинного мозга более 3-х сегментов улучшения не отмечено, 19 (82,6%) больных остались без перемен, а смертность отмечена в 4 (17,4%) случаях (табл. 5).

Таблица 5. Анализ результатов в группе больных с отеком спинного мозга

МРТ	Исход			Итого	χ ²	р
	Улучшение	Без перемен	Умерло			
<3 сегментов	31 (67,4%)	14 (30,4%)	1 (2,2%)	46	7,89	0,003
>3 сегментов	0	19 (82,6%)	4 (17,4%)	23		
Итого	31 (44,9%)	33 (47,9%)	5 (7,2%)	69		

Клинические исследования включали изучение динамики интенсивности болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), индекса Освестри, неврологической симптоматики.

По данным литературы и собственного опыта, мы приводим осложнения, встречавшиеся при оперативном лечении повреждений позвоночника и их последствий. Осложнения, связанные с техникой операции: повреждение магистральных внебрюшинных сосудов — 2; повреждение сегментарных сосудов — 5; кровотечение из спонгиозы тел позвонков — 25; повреждение брюшины — 4; повреждения кишечника и мочеоточника не отмечено.

Ближайшие послеоперационные осложнения: динамическая непроходимость кишечника — 36; грыжа передней стенки живота — 1; задержка мочеиспускания — 28; застойная пневмония — 5; тромбоз вен нижних конечностей — 12; тромбоз легочной артерии не было; неврологические нарушения — 28; обострение почечно-каменной болезни — 2; нагноение послеоперационной раны — 7; ликворея — 2; обострение желчекаменной болезни — 2.

Отдаленные послеоперационные осложнения: грыжа передней стенки живота — 1; тромбоз вен нижних конечностей — 4; симпатические расстройства — 6; псевдоартроз — 12; пролежни в области крестца, большого вертела, пятки и т. д. — 2; эпидуральный фиброз — 4; нестойкость спондилодеза — 5; дегенерация выше и ниже лежащих дисков — 12; миграция трансплантата — 3; потеря коррекции оси позвоночника — 3.

Для повышения эффективности лечения пролежневых ран у больных с позвоночно-спинномозговой травмой нами внедрен способ хирургического лечения глубоких пролежневых ран у больных с позвоночно-спинномоз-

говой травмой (Рационализаторское предложение № 50/12 «Способ хирургического лечения глубоких пролежневых ран у больных с позвоночно-спинномозговой травмой» от 18.12.2012 г.).

Целью нашей разработки являлось устранение пролежневых ран при наличии отслойки прилежащих тканей у больных с позвоночно-спинномозговой травмой. Для этого тампонируют плотно полость пролежневой раны турундой, предварительно смоченной в растворе метиленового синего и 3%-ной перекиси водорода в соотношении ингредиентов в растворе 9:1. Входные ворота пролежневой раны наглухо ушивают узловыми швами. Намечают на коже, поперечно проекции ягодичной складки, разрез эллипсоидной формы, достаточный для иссечения капсулы пролежня, при которой ушитые входные ворота пролежневой раны находятся внутри иссекаемого участка кожи. Выполняют кожный разрез. Патологический очаг удаляют единым блоком, ориентируясь по размерам тампонирующей полости и окрашенным тканям. Проводят «слепое» дренирование операционной раны с последующей пластикой кожно-мышечным лоскутом. Проводят антибактериальную терапию в течение 5 дней. Дренаж удаляют через 3 дня. Способ позволяет добиться полного и качественного иссечения пролежневой раны, снизить вероятность повторного хирургического вмешательства за счет использования раствора метиленового синего и 3%-ной перекиси водорода, расширяющего узкие ходы и щелевые карманы для полного окрашивания и перевода оперативного вмешательства из разряда «гнояных» в «чистые». Способ позволил повысить эффективность лечения и устранить пролежневые раны при наличии отслойки прилежащих тканей у больных с позвоноч-

но-спинномозговой травмой, сократить послеоперационный период и снизить инвалидность.

Выбор оптимального объема лечения и оперативного вмешательства у пациентов, находящихся в тяжёлом состоянии в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы, представляет значительные трудности. Развитие необратимых ишемических изменений структур спинного мозга в течение 6 ч после травмы заставляет стремиться к скорейшей его декомпрессии.

Клинико-функциональные результаты оценивались наличием или отсутствием следующих критериев: регресс неврологической симптоматики по шкале Н. Frankel; самостоятельное мочеиспускание или стойкий автоматизм его; болевой синдром; вторичные осложнения (трофические, дыхательные, урологические расстройства); двигательная активность; улучшение качества жизни. Неврологические расстройства после операции диагностированы и изучены в 97 (95,1 %) случаях и по шкале Frankel распределялись следующим образом: парезы конечностей (А и В) — 20 (20,7 %), различной степени выраженности парезы (С и D) — 30 (30,9 %) и без неврологического дефицита (Е) — 47 (48,4 %). Абсолютное большинство пострадавших с неврологическими нарушениями были

оперированы в остром периоде травмы по экстренным показаниям.

Анализ результатов диагностики и накопленный опыт оперативного лечения пострадавших с нестабильными переломами позвоночника позволил нам выработать оптимальную с нашей точки зрения хирургическую тактику при данной патологии.

Отдаленные послеоперационные осложнения. В катamnестическом исследовании мы изучали (от 1 года до 2-х лет) следующие показатели: регресс неврологической симптоматики; рецидив болевого синдрома; нейроортопедические нарушения; нейротрофические нарушения; судьбу костного трансплантата; общий срок восстановительного лечения; восстановление трудоспособности; дегенерация соседних дисков и т. д.

Из таблицы 6 видно, что показатели функциональной независимости (FIM) зависели от количества пораженных (менее или более 3-х) сегментов: среднее различие по FIM в целом было 29,2; при анализе различия в самообслуживании 7,8; различия в функции тазовых органов 1,4; различия в передвижении 1,5; а различия в двигательной сфере 1,8. Эти данные показали существенные различия в сравниваемых группах, хотя они не были статистически достоверными.

Таблица 6. Зависимость показателей функциональной независимости (FIM) от количества пораженных сегментов

МРТ	Среднее	Среднее различие	P (t-test)	95% CI различий		
				Шейный отдел	Грудной отдел	Поясничный отдел
Различия по FIM в целом						
<3 сегментов	32,4	29,2	0,060	59,76305	-1,29877	-1,75643
>3 сегментов	3,1					
Различия в самообслуживании						
<3 сегментов	15,3	7,8	0,19	20,06	-4,42	-5,10566
>3 сегментов	7,4					
Различия в функции тазовых органов						
<3 сегментов	4,2	1,4	0,61	5,29	-3,20	-4,01472
>3 сегментов	3,1					
Различия в передвижении						
<3 сегментов	5,9	1,5	0,58	7,18	-4,17	-5,10245
>3 сегментов	4,4					
Различия в двигательной сфере						
<3 сегментов	4,8	1,8	0,41	6,14	-2,64	-6,98462
>3 сегментов	3,0					

Анализ результатов оперативного лечения и исходов различных уровней повреждения показал следующие данные: среди 38 больных с травмой шейного отдела улучшение отмечено у 11 (28,9%), без перемен — 22 (57,9%), умерло 5 (13,2%) пострадавших. У 12 пациентов с повреждением грудного отдела улучшение наступило у 8 (66,7%), без перемен — 4 (33,3%), а смертности не отмечено. Улучшение среди 40 больных с повреждением грудопоясничного отдела отмечено у 21 (52,5%), без перемен — 19 (47,5%), умерших не было. Среди пациентов с повреждением пояс-

ничного отдела в 7 (58,3%) случаях отмечено улучшение, в 5 (41,7%) — без перемен, летальных случаев не было.

Дифференцированный отбор на операцию больных с позвоночно-спинномозговой травмой, подбор оптимальных сроков для хирургического вмешательства, полноценная предоперационная подготовка и профилактика осложнений в послеоперационном периоде позволили снизить количество осложнений и летальных исходов.

Среди факторов, повлиявших на летальный исход у больных с позвоночно-спинномозговой травмой наи-

более значимыми являются: тяжесть состояния больного после операции, пневмония, почечная недостаточность, тяжесть полученной травмы, степень повреждения спинного мозга, развившийся парез кишечника и желудочно-кишечное кровотечение, появление интоксикации, наличие пролежней и цистита.

Заключение. Наиболее характерными осложнениями у больных с позвоночно-спинномозговой травмой являются: цистит (38%), пневмония (25%), парез кишечника (18%), пролежни (17%), нагноение операционной раны (9%), дисбактериоз (8%) и тромбоз глубоких вен (7%). Введение алгоритма их профилактики и лечения позволяет снизить количество осложнений в 2,5 раза, а летальные исходы — в 1,7 раза.

При выборе адекватной тактики лечения в острый период травмы необходимо иметь в виду, что наиболее частыми причинами ликворного блока являются костные фрагменты и отек спинного мозга. При операциях на позвоночнике необходимы: полная декомпрессия нервно-сосудистых образований позвоночного канала; восстановление оси позвоночника в трехмерном пространстве; выполнение надежного спондилодеза (золотым стандартом является спондилодез аутокостью и титановыми фиксаторами); использование удобного для данного повреждения доступа, обеспечивающего наименьшую травматичность вмешательства при его максимальной радикальности.

Излагаются современные представления об эпидемиологии, структуре и патогенезе позвоночно-спинномозговой травмы, механизмах повреждения спинного мозга, даны современные тенденции в инструментальной диагностике и лечении больных с позвоночно-спинномозговой травмой. Разработан и внедрен диагностический алгоритм

у больных с позвоночно-спинномозговой травмой в зависимости от тяжести состояния и этапов госпитализации. Выявлены факторы, влияющие на исход травмы при позвоночно-спинномозговой травме.

Определена зависимость результатов хирургического лечения позвоночно-спинномозговой травмы от тяжести состояния больных, характера компрессии спинного мозга, сроков и вида хирургического вмешательства. Разработанная система дифференцированного лечения при позвоночно-спинномозговой травме улучшает исходы при этой тяжелой травматической патологии.

Предложен алгоритм профилактики и лечения осложнений у больных с позвоночно-спинномозговой травмой. Всем пострадавшим с повреждением позвоночника и спинного мозга с первых часов после поступления в стационар необходимо проводить профилактику осложнений: цистита, пролежней, пневмонии, пареза кишечника, тромбоэмболии легочной артерии, дисбактериоза, желудочно-кишечного кровотечения.

Разработанный и внедренный комплекс диагностического обследования, хирургического лечения и методы прогнозирования исхода позвоночно-спинномозговой травмы используются в практической работе нейрохирургических, нейротравматологических и реанимационных отделений Национального Госпиталя Минздрава Кыргызской Республики, Ошской и Жалал-Абадской областных больниц. Результаты исследований используются на лекциях, семинарских и практических занятиях со студентами Кыргызской Государственной Медицинской Академии им. И. К. Ахунбаева и врачами-курсантами тематических циклов усовершенствования врачей. По результатам исследования получены 1 патент на изобретение и 2 удостоверения на рационализаторские предложения.

Литература:

1. Аганесов, А. Г. Хирургическое лечение осложненной травмы позвоночника в остром периоде [Текст] / А. Г. Аганесов, К. Т. Мехси, А. П. Николаев, Е. П. Костив // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова, 2003. — № 3. — 76 с.
2. Акшулаков, С. К. Эпидемиология травмы позвоночника и спинного мозга [Текст] / С. К. Акшулаков, Т. Т. Керимбаев // Материалы III съезда нейрохирургов России. — СПб., 2002. — с. 182.
3. Берснев, В. П. Смертность населения Санкт-Петербурга от нейрохирургической патологии [Текст] / В. П. Берснев, И. В. Поляков, О. В. Могучая // Журн. Нейрохирургия, 1999. — № 1. — с. 53.
4. Борщенко, И. А. Вторичное повреждение спинного мозга: апоптоз при экспериментальной травме [Текст] / И. А. Борщенко, А. Г. Коршунов, А. В. Басков // Журн. Нейрохирургия, 2002. — № 4. — с. 23–27.
5. Генов, П. Г. Особенности послеоперационного болевого синдрома и подходы к его лечению при различных видах хирургических вмешательств на позвоночнике [Текст] / П. Г. Генов, В. Х. Тимербаев, А. А. Гринь // Журн. Нейрохирургия, 2012. — № 3. — с. 83–92.
6. Горохова, Е. Н. Клиника, диагностика и хирургическое лечение множественных повреждений шейного отдела позвоночника дегенеративно-дистрофического и травматического генеза [Текст] / Е. Н. Горохова // Журн. Нейрохирургия, 2008. — № 2. — с. 60–67.
7. Сулайманов, Ж. Д. Ошибки и осложнения при хирургическом лечении повреждений и дегенеративных поражений грудного отдела позвоночника [Текст] / Ж. Д. Сулайманов // Центрально-азиатский медицинский журнал, 2008. — Том XIV. — № 4. — с. 350–354.

8. Янковский, А.М. Тактика хирургического лечения позвоночно-спинномозговой травмы в остром и раннем периодах [Текст] / А.М. Янковский, Г.В. Земский, Е.П. Попов // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко, 2000. — № 1. — с. 10–13.
9. Alexander, M.S. Research Measurement of functions after spinal cord injury: preferred instruments // J Spinal Cord Med., 2016. — Vol. 32 (3). — P. 226–36.
10. Baker, S.P. The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care [Text] / S.P. Baker, B. O'Neill, W.B. Long // J Trauma, 2014. — Vol. 14. — P. 187–196.
11. Chapman, J.R. Thoracolumbar spine fractures with neurologic deficit / J.R. Chapman, P.A. Anderson // Orthop. Clin. North Am., 2014. — Vol. 25. — P. 595–612.
12. Denis, F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries // Spine, 2013. — Vol. 8, N8. — P. 817–831.
13. Ebraheim, N.A. Magnetic resonance imaging evaluation of thecal sack diameters following laminectomy in the lumbar spine / N.A. Ebraheim, A. Farood, R. Xu // Orthopedics, 2009. — V. 15. — P. 667–673.
14. Furlan, J.C. Timing of Decompressive Surgery of Spinal Cord after Traumatic Spinal Cord Injury: An Evidence-Based Examination of Pre-Clinical and Clinical Studies // J Neurotrauma, 2011. — V. 28 (8). — P. 1371–1399.
15. Grootboom, M.J. Acute injuries of the upper dorsal spine / M.J. Grootboom, S. Govender // Injury, 2013. — Vol. 24, N6. — P. 389–392.
16. Hamilton, A. The role of anterior surgery for vertebral fractures with and without cord compression / A. Hamilton, J.K. Webb // Clin. Orthop., 2014. — N300. -P. 79–89.
17. Jacobs, R.R. Surgical management of thoracolumbar spinal injuries / R. R. Jacobs, M. Casey // Clin. Orthop., 2014. — Vol. 189. — P. 22–35.
18. Kaye, J.J. Thoracic and lumbar spine trauma / J.J. Kaye, E.P. Jr. Nance // Radiol. Clin. North Am., 2010. — Vol. 28, № 2. — P. 361–377.
19. McCaughey, E.J. Changing demographics of spinal cord injury over a 20-year period: a longitudinal population-based study in Scotland // Handb Clin Neurol., 2012. — V. 109. — P. 411–433.
20. Neumann, C.R. Risk factors for mortality in traumatic cervical spinal cord injury: Brazilian data // J Trauma, 2015. — Vol. 67 (1). — P. 67–70.

Роль нейротрофических факторов в развитии хронической ишемии мозга

Усманова Дурдона Джурабаевна, доктор медицинских наук, ассистент;
Иргашева Нигина Мамуровна, студент
Ташкентский педиатрический медицинский институт (Узбекистан)

Ключевые слова: белок S100, основной белок миелина, хроническая ишемия мозга.

Цель исследования. Выявить значимость исследований нейротрофического белка S100 и основного белка миелина (ОБМ) в сыворотке крови больных с хронической ишемией мозга (ХИМ) в зависимости от её генеза.

Материал и методы. Нами было обследовано 72 пациента с ХИМ, которые были разделены на 2 группы в зависимости от патогенеза развития ХИМ. 1 группу составило 37 (45,1%) пациента с ХИМ, развившейся преимущественно на фоне АГ (гипертонического генеза). Во 2 группу вошло 35 (42,7%) больных с ХИМ, развившейся преимущественно на фоне атеросклероза (атеросклеротического генеза).

Результаты. Уровень аутоантител к белку S-100 и ОБМ возрастали в 1,71 и 2,57 раза относительно значений практически здоровых лиц у пациентов с ХИМ гипертонического генеза. У пациентов ХИМ атеросклероти-

ческого генеза наблюдалось увеличение: в 1,08 и 1,1 раза, соответственно.

Заключение. Биохимические исследования выявили повышение уровня аутоантител к белку S-100 и ОБМ у пациентов с ХИМ гипертонического генеза. Значительное повышение уровня аутоантител к ОБМ у пациентов данной группы указывает на важную роль этого белка в процессе демиелинизации.

Актуальность. Сосудистые заболевания головного мозга из-за значительной распространенности и тяжелых, чаще всего необратимых последствий представляют серьезную медицинскую и социальную проблему как в нашей стране, так и в большинстве экономически развитых стран мира [2]. Несмотря на отчетливые успехи в области лечения инсульта, наиболее оптимальным подходом остается первичная профилактика, в первую очередь, ранняя диагностика хронической ишемии голов-

ного мозга (ХИМ), когда патологический процесс еще обратим, а профилактические мероприятия наиболее эффективны [1]. Однако клиническая картина ранних стадий проявляется в виде неспецифических психоневрологических синдромов, а имеющиеся критерии постадийной диагностики основаны не на объективных количественных параметрах, а на степени выраженности неврологической симптоматики [4, 8]. Существующие методы исследования на ранних стадиях часто бывают малоинформативны или неспецифичны. Кроме того, и клиническая картина, и результаты исследований не всегда отражают истинную тяжесть состояния, степень поражения центральной нервной системы и дальнейший прогноз развития заболевания.

Если механизмы развития патологического процесса при острых нарушениях мозгового кровообращения достаточно подробно изучены [5, 7], то патогенез нейродегенеративного процесса при хронической ишемии мозга остается не полностью исследованным. В настоящее время накопилось большое количество научных данных, свидетельствующих о ключевой роли сосудистого эндотелия в инициации гипертонического и атеросклеротического поражения сосудов [3, 6, 9]. До определенного времени исследование маркеров эндотелиальной дисфункции на ранних стадиях атеросклероза и артериальной гипертензии оставалось прерогативой кардиологии [2, 4, 7]. Работы, посвященные изучению роли эндотелия в патогенезе церебральных сосудистых нарушений, довольно разрозненны и не отражают истинную картину патогенеза [1, 6].

Оценка морфологического и функционального состояния эндотелия диктуется тем, что он является важной составной частью гематоэнцефалического барьера (ГЭБ), повреждение которого ведет к запуску сложного каскада аутоиммунных реакций в головном мозге [6]. В этом плане перспективным направлением научных исследований является изучение нейроспецифических белков (НСБ) и антител к ним, отражающих степень нейроиммунной аутоагрессии при повреждении ГЭБ. Среди НСБ наиболее изученными являются: нейронспецифическая енолаза — маркер нейронов, белок S100 — маркер астроцитов и основной белок миелина (ОБМ) — маркер олигодендроцитов. Повышение НСБ в крови указывает на повреждение нервной ткани и позволяет дать прижизненную оценку состояния ЦНС и динамики нейродегенеративного процесса при ХИМ. Однако до настоящего времени нейроиммуно-

логическая диагностика применялась при острых нарушениях мозгового кровообращения, хронические же формы выступали в качестве группы сравнения [2, 4]. В связи с этим исследование новых методов диагностики ХИМ на основе нейроиммунологических и биохимических критериев в комплексе со стандартными методами является актуальной проблемой современной медицины.

Учитывая вышеизложенные, мы решили определить уровень аутоантител к белкам S-100 и ОБМ в своих исследованиях.

Цель исследования. Выявить значимость исследований нейротрофического белка S100 и основного белка миелина в сыворотке крови больных с хронической ишемией мозга в зависимости от её генеза.

Материал и методы исследования. Нами было обследовано 72 пациента, которые находились в отделениях неврологии городской клинической больницы № 6, Центральной Клинической Больницы Государственной Акционерной Железнодорожной Компании «Узбекистон темир йуллари» и семейной поликлинике № 56 г. Ташкента в 2011–2014 гг. Все обследованные больные были разделены на 2 группы в зависимости от патогенеза развития хронической ишемии мозга (ХИМ). 1 группу составило 37 (45,1 %) пациента с ХИМ, развившейся преимущественно на фоне АГ (гипертонического генеза). Во 2 группу вошло 35 (42,7 %) больных с ХИМ, развившейся преимущественно на фоне атеросклероза (атеросклеротического генеза). Контрольную группу с целью сравнения биохимических исследований составили 10 (12,2 %) практически здоровых доноров. Исследования содержания аутоантител в сыворотке периферической крови определяли с применением **Эли-висцеро-тест-24**. Нами были анализированы только специфические для нервной ткани белки: аутоантитела к нейротрофическому белку S 100 и основному белку миелина. Статистическую обработку проводили на персональном компьютере Pentium-4.

Результаты и их обсуждение. Уровень аутоантител к S-100 и ОБМ, выражаемые в условных единицах (усл. ед), статистически значимо возрастали в 1,71 и 2,57 раза относительно значений практически здоровых лиц у пациентов с ХИМ гипертонического генеза (табл. 1).

В то же время содержание вышеперечисленных белков у пациентов ХИМ атеросклеротического генеза мы наблюдали лишь тенденцию к увеличению: в 1,08 и 1,1 раза, соответственно (табл. 2).

Таблица 1. Содержание аутоантител к нейроспецифическому белку S100 у больных ХИМ различного генеза, M±m

Группы	Белок S100	
	Опт. плотность	Усл. ед./мл
Контроль, n=10	0,246±0,012	68,22±3,53
1-я группа, n=37	0,422±0,011*	118,76±3,38*
2-я группа, n=35	0,268±0,021	75,71±5,93
Примечание	* — различия относительно данных контрольной группы значимы (* — P<0,05)	

Нами это было интерпретировано как, связь с широкой вариабельностью вариационного ряда этих белков в данной группе больных. Так, более глубокий анализ содержания аутоантител к белку S-100 у пациентов ХИМ атеросклеротического генеза показал низкие значения аутоантител к белку S-100 у 19,3% обследованных, у 35,5%

пациентов они колебались в пределах значений контрольной группы лиц, а у 45,2% пациента мы наблюдали превышение нормативных значений. Возможно, это было связано с различной степенью стенозирования сонной артерии или наличием ранее перенесенных сердечнососудистых катастроф.

Таблица 2. Содержание аутоантител к нейроспецифическому ОБМ у больных ХИМ различного генеза, $M \pm m$

Группы	ОБМ	
	Опт. плотность	Усл. ед./мл
Контроль, n=10	0,028±0,002	55,69±4,74
1-я группа, n=37	0,072±0,002*	131,42±3,00*
2-я группа, n=35	0,031±0,002	62,14±3,90*
Примечание	* — различия относительно данных контрольной группы значимы (* — $P < 0,05$)	

Нейроглиальный белок S100 — кальций связывающий протеин, специфичный для нервной ткани. Впервые S100 был выделен из тканей мозга человека и считался белком, специфичным для глиальных клеток. Глиальные клетки — это наиболее многочисленные клетки мозговой ткани, служащие опорным каркасом для нейронов. Повышение белка S100b в крови происходит при нарушении мозгового кровообращения, его уровень отражает размеры зоны инфаркта мозга и является маркером повреждения головного мозга [7].

Детальный анализ другого нейроспецифического белка — ОБМ у всех пациентов ХИМ гипертонического генеза был существенно повышен. В то же время у пациентов ХИМ атеросклеротического генеза нами была выявлена широкая вариабельность: низкие значения аутоантител к ОБМ были отмечены у 16,1% обследованных, у 32,3% пациентов они колебались в пределах значений контрольной группы лиц, а у 51,6% больных мы наблюдали превышение нормативных значений. На наш взгляд, такая широкая вариабельность связана с различной сте-

пенью стенозирования сонной артерии. Согласно данным литературы, ОБМ выделяется в СМЖ при любом повреждении нервной ткани и отражает деструкцию миелиновых оболочек [8, 9].

Таким образом, на основании проведенного нами исследования нейротрофических белков у больных ХИМ можно сказать, что наибольшие изменения отмечены при гипертоническом генезе ХИМ. Следовательно, полученные нами данные могут быть использованы с диагностической и прогностической целью при хронических расстройствах мозгового кровообращения.

Заключение. Биохимические исследования выявили повышение уровня аутоантител к белку S-100 и ОБМ у пациентов с ХИМ, преимущественно у пациентов ХИМ гипертонического генеза. Выявленное нами повышение уровня аутоантител к белку S-100 в основном связано с вазоспазмом, наблюдаемым при артериальной гипертензии. Установленное нами значительное повышение уровня аутоантител к ОБМ у пациентов данной группы указывает на важную роль этого белка в процессе демиелинизации.

Литература:

1. Баранова, О. А., Чеканов А. В., Карнеев А. Н. и др. Поиск новых маркеров окислительного стресса при ишемии мозга для оптимизации терапевтических подходов // Журнал неврологии и психиатрии. Москва, 2011. — № 111 (12). — с. 25–31.
2. Воробьева, Е. Н., Шумахер Г. И., Нечунаева Е. В., Хорева М. А. Определение некоторых маркеров эндотелиальной дисфункции в ранней диагностике церебрального атеросклероза // Материалы 9-го Всероссийского научно-образовательного форума «Кардиология 2007». — Москва, 2007.-с. 45–47.
3. Гранстрем, О. К., Дамбинова С. А., Дьяконов М. М. Динамика биомаркеров ишемизации мозга при дисциркуляторной энцефалопатии на фоне лечения кортексином // Медлайн-Экспресс 2009. — № 4–5 (203). — с. 29–33.
4. Скворцова, В. И. Участие аутоиммунных механизмов в развитии ишемического повреждения головного мозга / В. И. Скворцова, В. В. Шерстнёв, Н. А. Константинова и др. // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2005. — № 8. — с. 36–40.
5. Скоромец, А. А. Доинсультная терапия больных с факторами риска / А. А. Скоромец, А. П. Скоромец, Е. Р. Баранцевич. // Русский медицинский журнал. 2003. — № 9. — с. 86–89.
6. Amantea, D., Nappi G., Bernardi G., Bagetta G., Corasaniti M. T. Post-ischemic brain damage: pathophysiology and role of inflammatory mediators // FEBS J. — Amsterdam, 2009. — Vol. 276, N 1.-pp. 13–26. doi: 10.1111/j.1742-4658.2008.06766. x.

7. Heizmann, C.W. S100 proteins: structure, functions and pathology / C.W. Heizmann, G. Fritz, B.W. Schafer. // *Front. Biosci.* 2002. — Vol. 7. — P. dl356-dl368.
8. Infante JR (1), Martínez A, Ochoa J, Cañadillas F, Torres-Avisbal M, Vallejo JA, González FM, Pacheco C, Latre JM. [Level of S-100 and neuron-specific enolase in cerebrospinal fluid from subjects with neurological pathologies] // *Rev Esp Med Nucl.* 2003 Jul-Aug;22 (4):238–43.
9. Pfeifer R, Börner A, Krack A, Sigusch HH, Surber R, Figulla HR. Outcome after cardiac arrest: predictive values and limitations of the neuroproteins neuron-specific enolase and protein S-100 and the Glasgow Coma Scale // *Resuscitation.* 2005 Apr;65 (1):49–55.

ЭКОЛОГИЯ

Оценка влияния лесных и экологических проектов на формирование рационального природопользования

Вахрушева Ольга Сергеевна, магистрант;
Тюменский индустриальный университет

Масленкина Светлана Григорьевна, куратор школьных лесничеств Югры
Департамент недропользования и природных ресурсов Ханты-Мансийского автономного округа — Югры

В автономном округе активно развиваются социальные и культурные аспекты лесных отношений через организацию лесного и экологического просвещения, природоохранной и противопожарной пропаганды, движения школьных лесничеств, акций и мероприятий по восполнению, обустройству и очистке лесных массивов. Реализация проектов в данной сфере является одним из необходимых условий для формирования рационального природопользования у всех возрастных категорий населения. Проекты в сфере лесного и экологического просвещения выполняют важную роль в образовании, воспитании и формировании личности как участников этих проектов, так и самих организаторов.

Принимая личное участие в деятельности по сохранению и восстановлению природных ресурсов — сажая деревья, занимаясь очисткой лесных насаждений, проводя акции и флэшмобы в защиту природы участники экологических и лесных проектов в первую очередь проявляют свою гражданскую активность, демонстрируют значимость своей позиции и реальных практических дел, тем самым призывают общественность к бережному и рациональному использованию лесных ресурсов.

Ежегодно Департаментом природных ресурсов и несырьевого сектора экономики Югры реализуются проекты. Рассмотрим подробнее некоторые из них.

Окружной агитационный детских конкурс «Благодарю Вас, леса» реализуется с целью создания условий для поддержки общественно значимой деятельности школьных лесничеств и экологических объединений автономного округа, направленной на решение актуальных природоохранных и экологических задач, и способствующей формированию активной гражданской позиции детей и молодежи, развитию интереса к сохранению и приумножению природных богатств Югры, и России в целом. В 2016 году на конкурс поступило 142 работы [1]. Участвуя в конкурсе, дети создают листовки и плакаты, руководители школьных лесничеств делятся опытом ор-

ганизации занятий, массовых мероприятий, агитбригад в школьных лесничествах. Конкурсные работы используются при организации природоохранной и противопожарной пропаганды для населения Югры (баннеры, буклеты, книги). А также сами детские работы (плакаты, буклеты) экспонируются в учреждениях культуры и образовательных организациях Югры, тем самым привлекают внимание общественности к экологическим проблемам и предлагают присоединиться к общему лесному движению.

Югорская акция «Весенние и осенние дни Древонасаждений», возрождая традиции XVIII в., позволяет проводить лесные уроки, экологические беседы, лекции и массовые праздники в образовательных организациях, трудовые десанты и очистку захламленности лесов, субботники, заготовку лесосеменных материалов, сырья и посадку саженцев и семян березы, кедра, сосны, черемухи и других древесных и кустарниковых пород. Только в 2016 году при участии 3656 человек созданы насаждения на площади 40,57 га (в т. ч. 17,37 га на землях иных категорий: парки, скверы, памятные посадки, аллеи), использован посадочный материал в количестве 48,615 тыс. шт. [1].

В рамках Всероссийской природоохранной акции «Сохраним лес от пожаров» в 2016 году распространено 8483 листовок и памяток на противопожарную тематику, проведено 125 лекций и бесед, 32 противопожарных акции, установлено 190 аншлагов, организовано информирование населения через 9 средств массовой информации [1].

В рамках Всероссийской информационной кампании «Против поджогов сухой травы — 2016»: распространено 56565 листовок и памяток, 650 наклеек, 100 значков на противопожарную тематику; установлено 103 аншлагов [1].

Межрегиональный просветительский проект «Публичные лесные лекции», реализуемый в тесном сотрудничестве с ЮГУ и ведущими вузами лесного профиля из других регионов страны, проводится с целью пропаганды

лесных знаний среди населения, представителей лесного сообщества, учащихся и студентов. Ежегодно в рамках данного проекта актуальные данные из области лесного хозяйства, лесной науки и сопутствующих отраслей ведущие деятели лесного хозяйства и науки России доводят до населения Югры.

В 2016 году слушателями лекций стали 300 человек: представители исполнительных органов государственной власти, специалисты лесного хозяйства, преподаватели и студенты и др. [1]

Межрегиональная научно-практическая конференция имени А. А. Дунина-Горкавича лесоведа и краеведа Югры проводится с 2006 года с целью увековечения памяти исследователя Тобольского Севера, лесничего Самаровского лесничества Тобольской губернии А. А. Дунина-Горкавича, привлечения внимания общественности и населения автономного округа к научно-исследовательской деятельности в сфере краеведения, природопользования, лесного хозяйства и экологии. На данной конференции поднимаются актуальные вопросы в области лесного хозяйства, экологии и природопользования, сельского хозяйства, краеведения и туризма, Обско-Угорского мира. Участниками конференции в 2016 году стали 96 представителей органов исполнительной власти в области лесных отношений, лесной общественности, специалистов лесничеств и лесхозов, профессорско-преподавательского состава и студенчества ведущих вузов [1].

Всероссийская общественная осенняя акция «Живи, лес!» в Югре. В рамках данного проекта ежегодно проводятся занятия в образовательных организациях на тему «Лес наш друг — береги его», беседы «Моя будущая профессия», знакомство населения с деятельностью школьных лесничеств, муниципальные конкурсы рисунков и поделок на природоохранную тематику. На территории округа в 2016 году высажено более 1500 штук сеянцев и саженцев хвойных и лиственных древесно-кустарниковых пород на площади более 30 га, проведена уборка от бытового мусора территории более 50 га при участии более 500 представителей органов государственной власти автономного округа, школ автономного округа и детских дошкольных учреждений, школьных лесничеств, учащихся ВУЗов, жителей автономного округа [1].

Югорский лесной форум: Лесное собрание Югры. Реализация данного проекта показывает значимость лесной отрасли Югры посредством отчетно-информационных выставок лесничеств, лесхозов, особо охраняемых природных территорий Югры. В рамках форума реализуются конкурсы: «Хозяин тайги», «Югра таежная», «Лучший лесоруб Югры» с целью освоения и распространения передовых приемов труда, повышения квалификации, мастерства, престижа лесных профессий. Участие в мероприятиях ежегодно принимают около 200 человек. Продолжается создание Аллеи лесничих — в 2016 году высажено более 70 саженцев лиственницы и березы [1].

Активными участниками и организаторами данных проектов на территории Югры являются школьные лесниче-

ства. Школьные лесничества — это интересная, а главное, проверенная практикой форма взаимодействия профессионалов лесного хозяйства и педагогов с учащимися школ, которая имеет собственные черты и традиции, сочетает в себе экологическое образование и здоровый отдых, воспитание трудом и профессиональную ориентацию [2].

Основной целью школьных лесничеств является объединение усилий педагогов и лесоводов по расширению и углублению уровня лесозащитных знаний у подрастающего поколения, воспитанию чувства гражданской ответственности за сохранение и рациональное использование лесных ресурсов [3]. Сегодня в Югре активно действует 51 школьное лесничество (в том числе 2 дошкольных). Стабилизация числа школьных лесничеств Югры свидетельствует о востребованности данного детского движения. Школьные лесничества — это почти 12% от количества детских школьных объединений, занимающихся эколого-биологическим образованием. Школьные лесничества объединяют более 1036 мальчишек и девчонок (около 15% от общего количества школьников, занятых в учреждениях дополнительного образования).

Для оценки уровня работы юных лесничих Югры ежегодно проводится Окружной слет «Сохраним цветущий мир Югры» с целью обобщения и распространения передового опыта школьных лесничеств Ханты-Мансийского автономного округа — Югры и Уральского федерального округа в области экологической и природоохранной пропаганды, специализированных знаний и навыков в области экологии, изучения и сохранения лесов, грамотного природопользования, лесной профориентации и пропаганды здорового образа жизни, противодействия злоупотреблению наркотиками и алкоголизму, изучения литературы о природе, исторического и культурного наследия народов, населяющих Югру, путем проведения эколого-просветительских, эколого-образовательных и эколого-пропагандистских, практических природоохранных, спортивно-массовых и туристских и иных мероприятий. Подготовительным этапом Окружного слета ежегодно становятся межрайонные слеты (3–5) школьных лесничеств и экологических объединений в Октябрьском, Советском, Сургутском, Нижневартовском и Кондинском районах [3].

Активно участвуя в природоохранной деятельности лесничеств и лесхозов, особо охраняемых природных территорий, в сотрудничестве со специалистами, ребята приобретают знания о жизни Югорской тайги, о флоре и фауне наших лесов. Юные лесники обучаются основам лесоведения и лесохозяйствования, применяя полученные знания на практике при охране леса от пожаров и защите от вредных насекомых, огораживании муравейников и привлечении птиц, сборе лекарственных материалов и создании экологических троп, при посадке лесных культур и озеленении территории школ и посёлков, очистке и благоустройстве лесов.

По результатам опроса, проведенного среди специалистов образовательных и лесохозяйственных организаций и учреждений — организаторов школьных лесничеств (102

человека) в 2016 году, 28,8% (13 из 45) выпускников школьных лесничеств выбрали будущие профессии, связанные с лесным профилем, 88,8% (40) из всех выпускников применяют в быту приобретенные в школьных лесничествах знания и навыки.

Таким образом, эффективность данных проектов позволяет пополнить теоретическую базу, а навыки, полученные в сфере экологии и природопользования, вносят существенный вклад в сохранение экологической, экономической и социальной стабильности региона.

Литература:

1. Ведомственный сайт Департамента природных ресурсов и несырьевого сектора экономики Ханты-Мансийского автономного округа — Югры [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.ugrales.ru>;
2. Збродов, Е. М. Социальный эколого-значимый проект «Лесное просвещение населения» / С. Г. Масленкина, Е. М. Збродов // [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.ugrales.ru/prosveshchenie/1627-proekt-lesnoe-prosveshchenie.html>;
3. Масленкина, С. Г. Летопись социального проекта Слет школьных лесничеств Югры / С. Г. Масленкина // 2015—103 с.;
4. План основных мероприятий Движения школьных лесничеств Ханты-Мансийского автономного округа — Югры на 2016 год — 29 с.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

The use of electrochemical activated water in order to increase the efficiency of breeding larvae of grain moth in bio-factory

Abdullaev Muradzhon Tursunovich, candidate of agricultural sciences;
Hayitov Bakhodir Abdulboriyevich, assistant;
Rakhimov Umidjon Yunusjanovich, assistant;
Melikuziyeva Gulkhayo Kaynarjon kizi, student
Namangan engineering-construction institute (Uzbekistan)

The main task of the Republic to date, along with the development of Business agricultural production based on advanced technologies is a priority. One of the main sources of increasing agricultural production is the arrangements for the timely conduct of plants agro-technical measures and effective fight against pests. Now, it is widely used chemical and biological methods to combat plant diseases and pests. Especially for several years trichogramma is used against the osmic, cotton and other scoop on cotton and vegetable crops in the conditions of Central Asia (1).

It is known that this type of trichogramma propagated by infecting grain moth eggs. Trichogramma in eggs of grain moth is a homogeneous free-flowing mass of eggs. The content in 1 gram — 50 thousand parasitized eggs. If natural trichogramma of larvae collected in the autumn, are used as a raw material, the pupa taken from butterfly larvae is used in order to increase its amount. In other cases, this process is done in a specific bio laboratory conditions using breeding larvae of sitotrogi obtained by multiplication of barley grain. For improved production efficiency of barley grain sitotrogi larvae in production conditions (room temperature, purity, moisture content etc.) and the associated sources of production technologies.

Today breeding process stages of the moth and butterfly larvae at bio-factory and biological laboratories is mainly produced with the help of — preparation for infesting barley grains with larvae of sitotrogi, infesting process of barley with larvae of sitotrogi, caring for larvae of sitotrogi and collecting larvae of sitotrogi butterfly (2).

Our first experiments we conducted during 2015–2016 years in the laboratory «Bioservis» in Namangan city. As a chief during the experiment, as the basis barley grains infected with larvae of sitotrogi were taken. This process is done properly in the following way. Washing and cleaning barley grains, achieving 15–20% humidity, as well as distribution to the 13 kilogram cassettes of 3–4 cm thick and infecting larvae of sitotrogi by pollination. Developing sitotrogi

larvae begin to infest grains of barley. At this time increasing in grain temperature and reducing its moisture content occur. In bio-factory in such a process it is used tap water or irrigation ditches water to achieve the desired temperature and humidity. We used useful electrochemical water instead of the usual water in our experiment to infect grains with larvae of sitotrogi and achieve moisture of grains.

The production technology of electrochemical activated water is very simple. To this ordinary tap water must be subjected to electrolysis through diaphragmatic electrolyser. The diaphragm prevents mixing of solutions formed around the electrodes. The resulting water is composed of two parts, the first part has alkaline medium (pH = 9.0–10.5), the second part has an acidic medium (pH = 3.5–4.5). The total hardness of the alkaline medium of water equal 2.1–2.4 mg. equ/1 (UzSST 950/200 norm 7–10 mg. equ / 1), the number of ions Cl^- 24,7–35,2 mg / 1 (950/200 norm 250 mg / 1), the amount of SO_4^{2-} 28–42 mg / 1 (UzSST 950/200 norm 400–500 mg / 1) (3).

In practice it has been proved that under the action of direct current to water on certain voltage, some physical and chemical properties are changed, including the hydrogen component in water, redox potential, viscosity, surface tension of water.

The process of electrochemical activation of tap water can be shown schematically as follows (4) (Figure 1):

The experiments consist of 3 options and are carried out in three repeats. The first option is a method when barley grains soaked in ordinary tap water and it is determinant as a control option. In the 2nd option the grains soaked in electrochemically activated water pH = 9.0, and in the 3rd option electrochemical water pH = 10.0 is used. The results of experiments showed that in control option, for 1000 kg of barley grains was obtained 6085 gr of the sitotrogi eggs, in the 2nd option 6300 gr, in the 3rd option 6600 gr. This shows that using the electrochemically activated water to grains of rye at infecting them with sitotrogi eggs is effective.

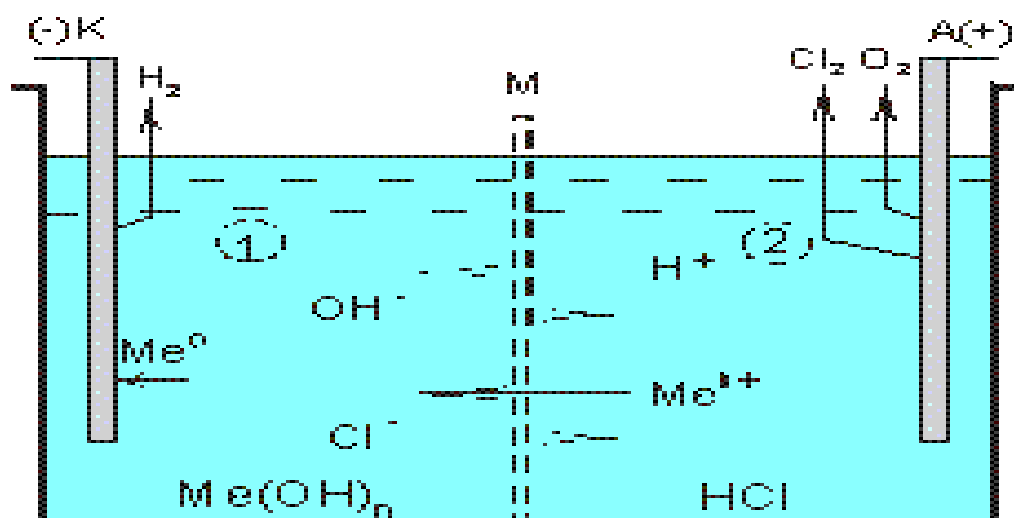


Fig. 1. Scheme of the electrochemical activation of water

According to the study, the following conclusions:

1. producing electrochemically activated water pH = 10.0), up to two days. After two days, the pH of the water is neutralized.

2. The analysis shows that the electrochemically activated water in alkaline medium total hardness, chloride and sulfate below normal data rates, and in an acidic environment were higher data rates.

3. Preparation of water anolyte portions (acidic environment) can use the neutralization of laboratory rooms, as it has water disinfection ability.

4. The use of electrochemical activated water for larvae sitotrogi and contamination of grain passed effective result.

5. It is advisable to use 35–40 liters of water electrochemically activated to preserve moisture in normal conditions 1,000 kg of contaminated grain.

References:

1. Залепухин И.Д., Пасько О.А., Аксенова Э.А. Применение активированной воды в сельском хозяйстве и биотехнологии. — Томск. «Наука и производства».1998
2. Алимухаммедов С. и др. Биологическая защита. Ташкент. «Мехнат». 1989
3. Абдуллаев М. и другие Эффективность использования электрохимической активированной воды в процессе разведения восковой моли в биолaborаториях. «Молодой ученый» ежемесячный научный журнал. Москва. № 81.06.2014
4. Абдуллаев М.Т., Хайитов Б.А., Юсупов Д.Р. Изучение нормативных условий выкормки восковой моли на основе электрохимической активированной воды/ Международный научный журнал <http://www.inter-nauka.com/issues/2016/6/1270>

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Каналы on- и off-trade как основные каналы коммуникации в условиях Dark Market

Арманд Элина Владимировна, магистрант
Российский государственный гуманитарный университет (г. Москва)

Статья посвящена изучению каналов коммуникации с потенциальными потребителями алкогольной продукции, открытая реклама которой с 2012 года ограничена. В современных реалиях, где на законодательном уровне запрещена открытая реклама алкогольной и табачной продукции компаниям приходится искать новые инструменты и каналы продвижения своей продукции на рынок. Компании с целью продвижения своего товара все чаще работают в условиях Dark Market (скрытый, теневой маркетинг). Данное направление, исходя из опыта зарубежных стран, не следует рассматривать как осуществление рекламы в рамках нарушения закона. В отличие от открытой рекламы на телевидении, в СМИ, в условиях Dark Market происходит скрытая коммуникация, которая осуществляется посредством таких каналов, как on- и off-trade, механизмы которых не запрещены. Особенности, характерным чертам, реализации и специфике работы с коммуникационными каналами on- и off-trade и посвящена данная статья.

Ключевые слова: Dark Market, dark marketing, Закон о рекламе, невидимый/скрытый маркетинг, алкогольная продукция, коммуникационные каналы, On-Trade, Off-Trade.

Продвижение алкогольных напитков и табачных изделий на российском рынке с каждым годом претерпевает новые изменения, прежде всего в силу того, что законодательством запрещается реклама данных продуктов. Так, например, на сегодняшний день законом регламентировано и ограничено больше половины возможных способов коммуникации производителя табака с потребителем. Запрет на открытую рекламу табачных изделий (ТВ, СМИ, пресса и пр.) регламентирован статьей 16 Федерального закона от 23.02.2013 № 15-ФЗ «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака» [2], реклама алкогольной продукции регулируется 21 статьей федерального закона № 39-ФЗ «О рекламе» [1].

Стоит отметить, что изменения, внесенные в российское законодательство о рекламе алкогольной продукции, ввиду грядущего чемпионата мира по футболу 2018 года, допускают рекламу пива и некрепкой алкогольной продукции, произведенной в пределах территории России, несомненно, можно назвать серьезным шагом на пути к освобождению от жестких ограничений на продвижение данного вида продукта. Однако, оставшиеся ограничения, зафиксированные законом, требуют от маркетологов поиска новых и эффективных каналов коммуникации с потенциальными клиентами.

Результатом чего является Dark Market. Dark Market дословно переводится, как темный рынок [7, с. 12], что является противоположным понятием такому термину, как Bright Market — светлый и свободный от ограничений рынок, на котором алкогольные бренды не сталкиваются с ограничениями в медийном размещении в прессе и на ТВ [7, с. 12]. Однако, необходимо понимать, что Dark marketing — это не «теневой» или «черный» маркетинг. Так, например, обращаясь к зарубежным изданиям по этой теме, то увидим, что «dark marketing» — это скорее «невидимый», «скрытый» или «замаскированный» маркетинг [8, с. 23]. Другими словами, это инструмент построения коммуникации с брендом через нестандартные или неконтролируемые коммуникационные каналы, где рекламодатель остается в тени.

К основным коммуникативным каналам dark marketing прежде всего относятся on-trade и off-trade. Именно при объединении усилий в различных каналах — off-trade, on-trade, спонсорство специальных мероприятий, можно добиться максимального эффекта. Осознавая возрастающую роль так называемой «скрытой» рекламы, руководители многих алкогольных брендов ставят канал on-trade в качестве приоритетного направления своей маркетинговой стратегии, выделяя большие доли бюджета на заключение контрактов с заведениями HoReCa.

Под термином HoReCa обозначается сегмент сферы услуг индустрии гостеприимства (общественного питания и гостиничного хозяйства) и канал сбыта товаров с непосредственным потреблением продукции в месте продажи [3, с. 10]. Название «HoReCa» происходит от первых двух букв в словах Hotel, Restaurant, Cafe/Catering (отель — ресторан — кафе/кейтеринг) [3, с. 10].

Преимущества такого инструмента коммуникации, в первую очередь заключаются в том, что только здесь потребитель имеет возможность попробовать напиток и составить о нем мнение. Кроме того, если каналы on- и off-trade имеют диджитал поддержку, то есть продвижение бренда всеми возможными на данный момент информационными, электронными каналами, такими как: телевидение, интернет, социальные сети, радио, а также другие медиа в интернете. Так, например, это может быть отчет о проведении мероприятия в глянцевых изданиях, спонсором которого являлся тот или иной алкогольный бренд.

Итак, on-trade называют канал продаж, в котором потребление товаров происходит непосредственно в месте покупки [7, с. 13]. К торговым точкам данного канала относят кафе, бары, рестораны, гостиницы, клубы, кинотеатры и другие подобные заведения. В свою очередь off-trade — торговые точки, в которых потребление происходит вне места покупки (торговые центры, супермаркеты, магазины и пр.) [7, с. 13]. Данные каналы коммуникации с потребителем имеют набор характерных инструментов. Так, в частности в рамках on-trade используются:

1. Дегустации (tasting) — промо-мероприятие, в ходе которого потенциальным потребителям предоставляется бесплатная возможность ознакомиться со вкусовыми, эстетическими свойствами продукта. Главной целью дегустаций является совершение первой покупки товара потребителем. Поскольку проведение дегустаций оказывает положительное воздействие на узнаваемость товара и отношение к нему потенциального покупателя, вероятность совершения первой покупки многократно повышается. Обычно дегустации устраиваются в супермаркетах, крупных продовольственных магазинах, торговых центрах

2. Подарок за покупку (gift with purchase promotions) — промоушн с получением подарка за покупку. Обычно подарок логически связан с продвигаемым товаром (например, это могут быть орешки к пиву, стакан, зажигалка к сигаретам и т. д.) Ценность подарка зависит от цены и количества покупаемого продукта

3. Премиумы — промоушн товара с помощью специального предложения, например, покупателю одной бутылки виски третья — бесплатно, при покупке товара в подарок брендированный сувенир, два коктейля по цене одного и т. д.

4. Консультации (product consulting) — прямой рассказ о товаре. В случаях когда возможности продвижения товара ограничены законодательно, консультации проводятся в местах продажи, т. е. в специализированных винных/алкогольных магазинах, барах, ресторанах.

Работа с каналами продаж on-trade, несомненно, имеет свою специфику. Однако, стоит подчеркнуть, что инструментов здесь достаточно мало. Прежде всего, следует правильно определить концепцию заведения, будь то ресторан, кафе или бар в гостинице. И, уже исходя из этой концепции, начинать работу по стимулированию канала продаж (предлагать цену, ассортимент и т. д.). Еще один важный момент — качество товара. Руководство точки on-trade должно быть в нем полностью уверено. Достичь этого помогут регулярные демонстрации (дегустации), презентации. Преимущества данных мероприятий очевидны:

— достигается уверенность в том, что продукт есть всегда и его можно получить в сжатые сроки;

— формируется лояльность к продукту и компании-поставщику;

— новые возможности продукта доносятся до покупателя быстро и качественно.

Помимо качества ключевое значение имеют такие факторы:

— цена товара (при равном качестве: чем меньше, тем лучше);

— стабильность поставок и удобство финансовых операций.

Также при работе с сегментом on-trade стоит учитывать фактор личных отношений. Одним из ключевых факторов, определяющих успешность трейд-маркетинговых мероприятий для каналов on-trade, является работа торгового представителя. Он должен быть максимально коммуникабелен, владеть навыкам продаж (умение слушать, выявляя в процессе беседы потребности; умение продавать выгоды от товара и т. д.) и быть готов постоянно обучаться. Особенно ценным качеством является умение быстро ориентироваться в вопросах цены (предложить скидку, бонус). А практически бесценно умение так обосновать цену, чтобы не пришлось ее снижать (то есть пояснить, что, хотя цена данного продукта на 10% больше, чем у конкурента, но он... Кроме того, для каналов on-trade очень важен презентабельный внешний вид торгового представителя.

Таким образом, становится очевидным, что работа с каналами on-trade построена на принципах рациональности. Мало кто из руководителей заведений сегмента HORECA отважится рискнуть и закупить заведомо некачественный продукт (или качественный, но необоснованно дорогой). Это обусловлено тем, что такие действия в большинстве случаев влекут за собой либо неудовольствие клиента (из-за низкого качества продукта), следствие которого — снижение прибылей, либо же прямое снижение прибыли заведения.

Между каналами on-trade и off-trade есть существенная разница: в off-trade точку можно ввести, в принципе, любой товар и по ходу дела убедить потребителя, что его надо купить; в точках же on-trade подход принципиально другой — закупается только то, что нужно. То есть, если с супермаркетом можно заключить договор о поставках ты-

сячного наименования вина, то в ресторане здорового питания и аналогичные им (например, детские заведения, или места, концепция которых не предусматривает алкоголь), скорее всего никто не будет даже обсуждать вопроса о поставках алкоголя как такового.

Как уже было отмечено ранее, off-trade — торговые точки, в которых потребление происходит вне места покупки. Реклама алкоголя в местах продаж не столь категорична, поэтому здесь (для конечного потребителя) можно проводить практически любые мотивационные программы (подарок к покупке, дегустация, розыгрыш призов, паллеты, также можно размещать POS-материалы).

Для мотивации закупщиков в off-trade обычно используется механика бутылка на коробку (бутылка за кейс). В on-trade помимо бонусных бутылок, также используется мотивация персонала заведений — барменов, официантов и т. д. (конкурсы, а также механики с балльной системой).

В отношении дистрибьюторов: мотивация закупщиков (лиц, принимающих решение), а также самое главное — мотивация торговых представителей, сбытовых менеджеров и т. д. (здесь также можно использовать механики конкурсов и балльные системы).

Кроме того, если рассматривать торговые сети, то многие сейчас стали использовать заранее согласованный план маркетинговой активности, в котором заранее определяется сумма бюджета, а также расписываются мероприятия по времени их проведения [7, с. 14].

Итак, специфика работы с каналами off-trade заключается в процессе осуществления сетевой организованной розницы и оптовых торговых точках. Для них характерны такие признаки [5, с. 46]:

- централизованное управление и снабжение;
- наличие минимума полномочий у администраторов ТТ;
- общий ассортимент, сходная выкладка и ценовая политика;
- договоренности с партнерами закреплены документально и имеют, как правило, долгосрочный характер.

Общим для каналов on- и off-trade является то, что они выступают главными коммуникаторами с потребителем. Попадая в магазин (off-trade) внимание покупателя к бренду привлекают всевозможные нестандартные инсталляции с выкладкой товара, в некоторых случаях это интегрированные в полку шелфтокеры, всевозможные ценники необычных форматов. Попадая в кафе, бар или ресторан (on-trade) потребитель также может окунуться в атмосферу бренда. Его внимание притягивают уже знакомые ему по походу в магазин фирменные элементы. На столиках в кафе часто можно встретить тейбл-тенты, вкладыши в меню со специальными предложениями, выбор правильной промо-механики которых во многом определяет эффективность проводимой кампании.

Помимо информативной части сопровождающей гостя кафе, он также может быть окружен всевозможной атрибутикой бренда в виде пледов, подушек, брендиро-

ванной посуды, привлекающих к себе внимание лайтбоксов, порой расположенных на брендированной части бара. Кроме того, довольно часто, особенно на мероприятиях, где алкогольный бренд может выступать в качестве спонсора можно встретить пресс-волл (Press-wall) или бренд-волл (Brand-wall) на фоне которых могут сфотографироваться потребители. Любовь демонстрировать причастность к бренду также одна большая характерная черта целевой аудитории большинства из существующих на сегодняшний день брендов. И в таком случае нет предела фантазии, чтобы вовлечь потребителя в свою историю и сделать его истинным почитателем бренда. Порой достаточно стать флагманом его любимого места в городе, чтобы потребитель признался в любви к бренду.

В заключении хотелось бы отметить, что в настоящее время все больше компаний обращаются к достаточно новому инструменту продвижения и рекламы — dark marketing. У этого способа много названий — «скрытый», «партизанский», «замаскированный» или «невидимый» маркетинг. В целом же dark marketing — это форма построения коммуникации рекламодателя со своей целевой аудиторией и потребителями, когда компания-заказчик остается в тени, а для передачи сообщений используют неконтролируемые или нестандартные каналы. Данный метод начали активно внедрять в России, прежде всего, алкогольные и табачные производители. Их контакты с потребителями сильно ограничены законами и им приходится искать новыми выходы на них.

При этом, учитывая всю популярность разговоров и споров на тему скрытого маркетинга, следует обязательно отметить, что в России это направление является весьма перспективным, несмотря на то, что пока только еще начинает развиваться. Если на Западе способы партизанского маркетинга уже длительное время являются востребованными и постоянно эволюционируют, то в России данный вид маркетинга пока что очень плохо развит. В большинстве случаев на российском рынке к dark marketing прибегают табачные и алкогольные компании. Это обусловлено тем, что число контактов с их потребителем очень ограничено, а любые ограничения — это всегда катализатор поиска новых решений. Поэтому в коммуникации таких компаний часто можно встретить использование новейших технологий и инновационных подходов.

Бесспорно, dark marketing и его основные коммуникационные каналы — on- и off-trade, имеют будущее. Пока на российском рынке он, в основном, используется теми брендами, которые имеют ограничения в каналах коммуникации. Но все больше и больше брендов будут прибегать к так называемому скрытому маркетингу для поддержания диалога и развития базы лояльных потребителей.

Сегодня dark marketing становится частью рекламных кампаний. Он помогает бренду в построении взаимоотношений с потребителем, в лучшем определении места бренда, помогает совершенствовать коммуникацию. В итоге, такая форма маркетинга должна стать частью общей маркетинговой стратегией успешного бренда. При

этом в контексте рекламы алкогольной и табачной продукции, не имеется ввиду нарушение закона, а лишь говорится о том, что напрямую не запрещено законом о рекламе пива и алкоголя. Есть несколько способов, позволяющих реализовать рекламную кампанию или кампанию по продвижению продукта, не нарушив при этом

закон. Например, это допускаемая законом возможность размещения рекламы торговой марки или средств индивидуализации компании-производителя алкогольной продукции, но не самого продукта. Такой способ, например, используется, как правило, компаниями при спонсорстве спортивных или культурно-развлекательных мероприятий.

Литература:

1. Федеральный закон «О рекламе» от 13.03.2006 № 38-ФЗ. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58968/
2. Федеральный закон от 23.02.2013 № 15-ФЗ «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака». Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_142515/
3. Букис, В. Сфера H. T. R. & HoReCa. Образование и практика. М.: «LAP Lambert Academic Publishing». 2012.
4. Вечканова, А. В., М. В. Вечканов. Психология маркетинга в b-2-b-сегменте на примере HORECA//Маркетинговые коммуникации», № 4, 2014.
5. Гончаренко, В. П. Рекламный рынок в России в условиях кризиса //Маркетинг и реклама. № 31. 2016.
6. Грег Тейн, Джон Брэдли. Торговые войны: Битва за успех на прилавках и онлайн. М.: Альпина Паблишер. 2013.
7. Коровин, В. Что такое dark marketing //Сборник АКАР «Digital Marketing Outlook Russia», выпуск 1. 2012.
8. Марычев, Н. Механика бизнеса/Маркетинг. «Правила теневой рекламы»// Нижегородский бизнес журнал. № 18 (123). 2017.
9. Glenny, M. Dark Market: cyberthieves, cybercops, and you, New York, NY: Alfred A. Knopf, 2011.

Содержательно-смысловая интерпретация сущности понятия управленческой компетентности

Куравина Ирина Юрьевна, магистрант

Башкирская академия государственной службы и управления при Главе Республики Башкортостан (г. Уфа)

В статье рассматривается содержательно-смысловая сущность понятия «управленческая компетентность», определяющая степень соответствия практически используемых знаний потребностям успешного функционирования и развития систем управления. Утверждается, что в практическом плане управленческая компетентность является предметом исследования проблемных ситуаций и выполнения всего набора актуальных управленческих функций.

Ключевые слова: управленческая компетентность, компетенция, управленческая деятельность, государственные гражданские служащие.

Достижение высоких результатов в управленческой деятельности государственными служащими, эффективность выполнения управленческих функций, принятия и реализации управленческих решений определяется высоким уровнем их профессионализма и компетентности.

Данное требование к государственным гражданским служащим в нашей стране закреплено законодательно [1, 2]. Однако, следует учитывать, что понятие «нормативно-правовая основа» формируется в терминах и категориях юридической науки в четко очерченных сферах деятельности субъекта и определяет порядок и принципы построения исполнительной власти, наделение отдельными государственными полномочиями.

А наука об управлении включает в себя теорию управления, соответствующую современным критериям научности, и методы, которые способны войти в качестве компонентов в теоретическую систему. Сегодня такими возможностями располагают только сложившиеся социально-научные управленческие дисциплины. Научность, как известно, требует четкости и предельной определенности всех базисных понятий, на которых строится исследование. Соответственно, нормативно-правовая основа не может быть инструментом совершенствования и повышения эффективности управленческой деятельности государственных служащих.

Существующая тенденция изменения частоты введения изменений в нормативно-правовые документы часто яв-

ляется причиной ограничения самостоятельности управленческой деятельности субъекта (т. е. фактически является «тормозом» совершенствования управленческой компетентности), т. е. понятие «нормативно-правовая основа» является величиной переменной.

Масштабность задач, стоящих перед государственными органами исполнительной власти на современном этапе актуализирует проблему управленческой компетентности государственных гражданских служащих: все большее значение приобретает результативность любой профессиональной деятельности и ее зависимость от внутренних потенциальных возможностей личности служащего.

Таким образом, актуальность вопроса определяется особой ролью государственной службы в решении задач по государственному управлению; необходимостью создания научно обоснованной и эффективно действующей системы управления профессиональным развитием компетентности государственных служащих для обеспечения оптимальных условий функционирования государственной службы.

Компетентностный подход декларируется в последнее время как отправная точка всей деятельности по управлению персоналом: с его помощью можно осуществлять отбор кадров, оценивать качество их работы, строить систему карьеры и обучения.

Соответственно, требуется четкое определение самого понятия «управленческая компетентность». Однако, дать подобную дефиницию оказалось непросто на фоне отсутствия как законодательного определения, так и существующих расхождений в понимании феномена профессиональной компетентности в научной литературе.

Анализ терминологического значения управленческой компетентности приводит к выводу о том, что это понятие многоаспектное, в основе которого лежат термины «компетентность» и «компетенция».

Под термином «компетенция» раскрывается природа компетенции с точки зрения представлений о характере и объеме разрешаемых органами управления дел в правовом плане, где роль человеческого фактора раскрывается через призму компетентности.

Понятие «компетентность» раскрывается через качества, которые являются решающим условием эффективного поведения человека, например: способность работать самостоятельно, без постоянного руководства; способность брать на себя ответственность по собственной инициативе; способность проявлять инициативу, не спрашивая других, следует ли это делать; готовность замечать проблемы и искать пути их решения; умение анализировать новые ситуации и применять уже имеющиеся знания для такого анализа; способность осваивать какие-либо знания по собственной инициативе, учитывая свой опыт и обратную связь с окружающими; умение принимать решения на основе рациональных суждений.

«Компетенция представляет собой модель поведения специалиста, выполняющего рабочую задачу в органи-

зации. Она имеет свою структуру: название, определение, набор поведенческих индикаторов.

Компетентность рассматривается как конечный результат, свидетельствующий о способности специалиста достигать цели. Она содержит следующие элементы: предметные и операциональные знания; умения, навыки; способность и готовность к их использованию в деятельности; ответственность за результаты этой деятельности» [5, с. 25].

Компетенция относится к профессии и представляет собой требования, которые предъявляются ею к работнику. Компетенция указывает на то, какие профессиональные знания, умения, навыки, способы деятельности необходимы для выполнения профессиональной деятельности.

Вышеизложенное позволяет утверждать, что компетенция — это рефлексивная возможность человека по «капитализации» своего или коллективного накопленного ресурса и потенциала. При этом термин «компетенция» отражает сущность компетенции через такие ориентиры, как мотив, предназначение, задача, цели и т. д., которые явно относятся к точно сформулированным конечным целям органов управления.

Термин «компетентность» отражает сущность компетенции через те же похожие ориентиры, как: способности, знания, умения принимать решения, но которые относятся к конечным целям конкретного человека.

Оба набора ориентиров, как можно видеть, комплементарны в своей ориентации на реализации действий открытого характера, на ожиданиях конечных результатов созидательных процессов, позволяющих привести к фундаментальным новшествам. Такими созидательными процессами являются, в частности, возникновение новых подходов и концепций управления социальными конструкциями.

Сделанный нами вывод отвечает постиндустриальным перспективам развития нашей страны. Это дает логичные основания понимать компетенции, как относящиеся к сформулированным конечным целям органов управления, а компетентность — как владение компетенциями, соотносящееся с конечными целями конкретного человека.

В связи с этим подчеркиваем различия сущности понятий «компетенции» и «компетентность».

Сущностью содержания понятия «компетенции» являются представления об основах успешной деятельности, т. е. эффективности.

Компетенции носят универсальный характер, поскольку могут быть привязаны к разным людям, они воспроизводимы в социальных процессах, следовательно, их можно развивать и удерживать. Компетенции всегда конкретны и всегда адресованы конкретному социальному пространству (институту). Такая ориентированность задает субъекту понимание его роли, формирует представления об адресате и его ожиданиях. Компетенции, таким образом, формулируются в терминах задач и действий, следовательно, они должны соответствовать целям дея-

тельности, что помогает заранее определить предполагаемые параметры его результатов. Это означает, что компетенции используются для прогнозирования успешной деятельности, определения направления и содержания обучения и формирования профессиональных и организационных стандартов.

Что касается содержания понятия «компетентность», то ее сущностью являются социально-психологические характеристики, которые «привязаны» к субъектам эффективной деятельности, к конкретным людям. Поскольку данные характеристики в большей степени отражают потенциальные возможности человека, то они не описывают конкретную деятельность. Иначе говоря, социально-психологические характеристики отражают особенности человека, его возможности по проявлению этих характеристик в различных ситуациях, с различной частотой. Это позволяет говорить о том, что компетентность в отличие от компетенций не может выступать гарантом успеха. Компетентность может только создавать вероятность успеха на основе владения человеком определенными компетенциями.

Компетентность — обладание соответствующей компетенцией, включающей личностное отношение человека к предмету деятельности.

Оба понятия «компетенции» и «компетентность» обусловлены базовыми концепциями труда, организации, экономического и социального взаимодействия. Это укрепляет во мнении, что феноменам «компетенция» и «социальные процессы» присущ единый механизм действия.

В научной литературе существуют различные точки зрения на содержание и смысл управленческой компетентности.

Так, Полищук Н. О. понимает под управленческой компетентностью совокупность знаний, навыков, опыта, необходимых для управления организацией. [6, с. 112]

Напротив, Сухинин В. П. и Горшенина М. В. [7, с. 64] считают, что проблема управленческой компетентности возникла как важный параметр определения и оценки вклада деятельности менеджеров в успех организации. «Под компетентностью в менеджменте понимают обладание знаниями, практическими навыками и умениями, а также специфическими способностями, включающими в себя личностные психологические черты и характеристики поведения, значимые для управленческой деятельности».

В качестве специального вида, как важную составную часть профессиональной компетентности, управленческую компетентность рассматривает С. С. Михеев. [4, с. 57] «По своему содержанию это система специальных управленческих знаний о методах и технологиях эффективного управления и взаимодействия с людьми, принятии и реализации управленческих решений и соответствующих им управленческих умений и навыков, управленческого опыта». По мнению данного автора, управленческая компетентность — это системно-структурная, интегральная личностно-деятельностная характеристика, позволяющая

выполнять управленческую деятельность с высокой эффективностью.

Дудаев Г. С-Х. [3, с. 31] придерживается мнения, что управленческая компетентность раскрывается в аспекте осуществляемой специалистом профессиональной управленческой деятельности. В своей содержательно-смысловой основе она аккумулирует теоретические представления в области управленческой деятельности, технологий принятия управленческих решений, методов и техник взаимодействия с людьми, а также соответствующие этим представлениям управленческие умения, навыки и управленческий опыт.

Управленческая компетентность государственного гражданского служащего — это его способность и готовность применять приобретенные компетенции в стандартных управленческих ситуациях с целью эффективного решения управленческих задач и профессионально-личностного развития, считает Ю. А. Турчанина. [8, с. 105] Данный исследователь обращает внимание на то, что управленческая компетентность всегда проявляется в управленческой деятельности, в частности, управленческая компетентность государственного гражданского служащего проявляется исключительно в сфере государственного управления. А государственное управление складывается, прежде всего, из взаимосвязанных типичных действий, образующих структуру управленческого процесса.

Следовательно, эффективность управленческой деятельности государственного гражданского служащего определяется способностями действовать согласно алгоритму, или на основе общей технологии управления. [8, с. 108]

Существующее многообразие подходов к определению управленческой компетентности позволяет расширить представление о данном феномене и уточнить его применительно к управленческой компетентности специалистов государственного управления.

Прояснение содержательно-смыслового значения этого понятия требует определения характера управленческой деятельности, специфики решаемых задач, а также квалификационных требований, предъявляемых к государственным гражданским служащим.

Однако, кроме этого, с точки зрения целенаправленной работы над терминологическими границами управленческой компетентности, представляется важным знание интерпретации данного понятия самими государственными гражданскими служащими, которую можно выявить путем социологических исследований.

Для исследования формирования и развития управленческой компетентности государственных гражданских служащих в современной региональной среде автором был проведен пилотажный социологический опрос методом анонимного анкетирования среди государственных гражданских служащих органа исполнительной власти — Министерства культуры Республики Башкортостан, в ходе которого было опрошено 20 респондентов. В начальном блоке вопросов отвечающих просили интерпретировать

собственное понятие управленческой компетентности в рамках предложенных смысловых значений и критериев.

Вопрос 1. Какое значение термина «управленческая компетентность», по Вашему мнению, наиболее точно соответствует содержанию данного понятия?

По полученным данным, большинство респондентов считает, что наиболее точным будет определение управленческой компетентности, как системы специальных знаний о методах и технологиях управления.

Долевое распределение ответов представлено на рисунке 1.

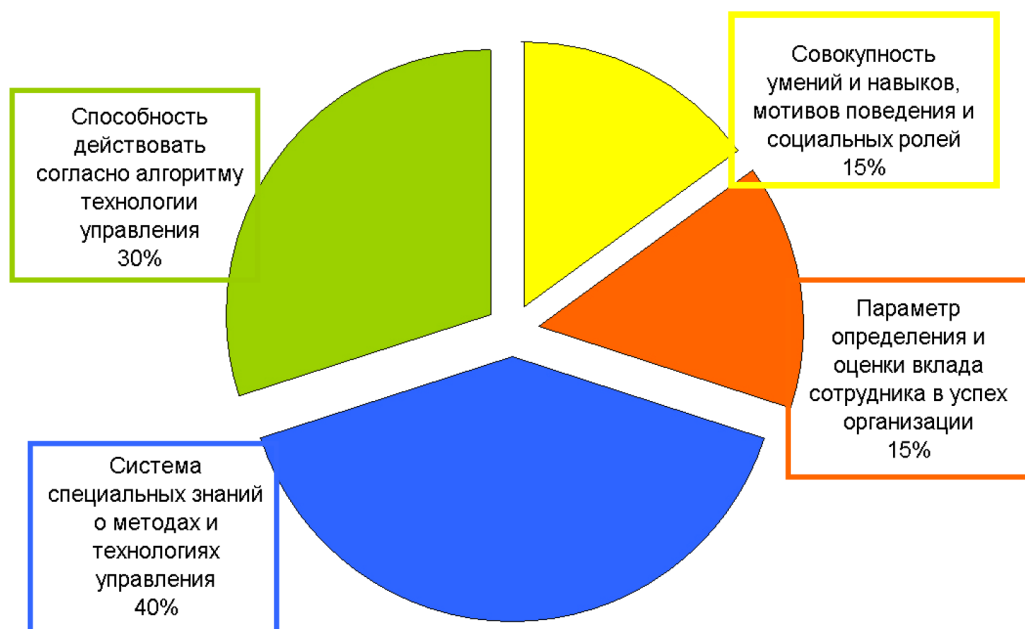


Рис. 1. Соотношение мнений о значении управленческой компетентности

Вопрос 2. Какой критерий оценки управленческого профессионализма вы считаете главным?

Наибольшее количество голосов набрал критерий «Эффективное выполнение и высокие результаты работы», как можно видеть на рисунке 2.

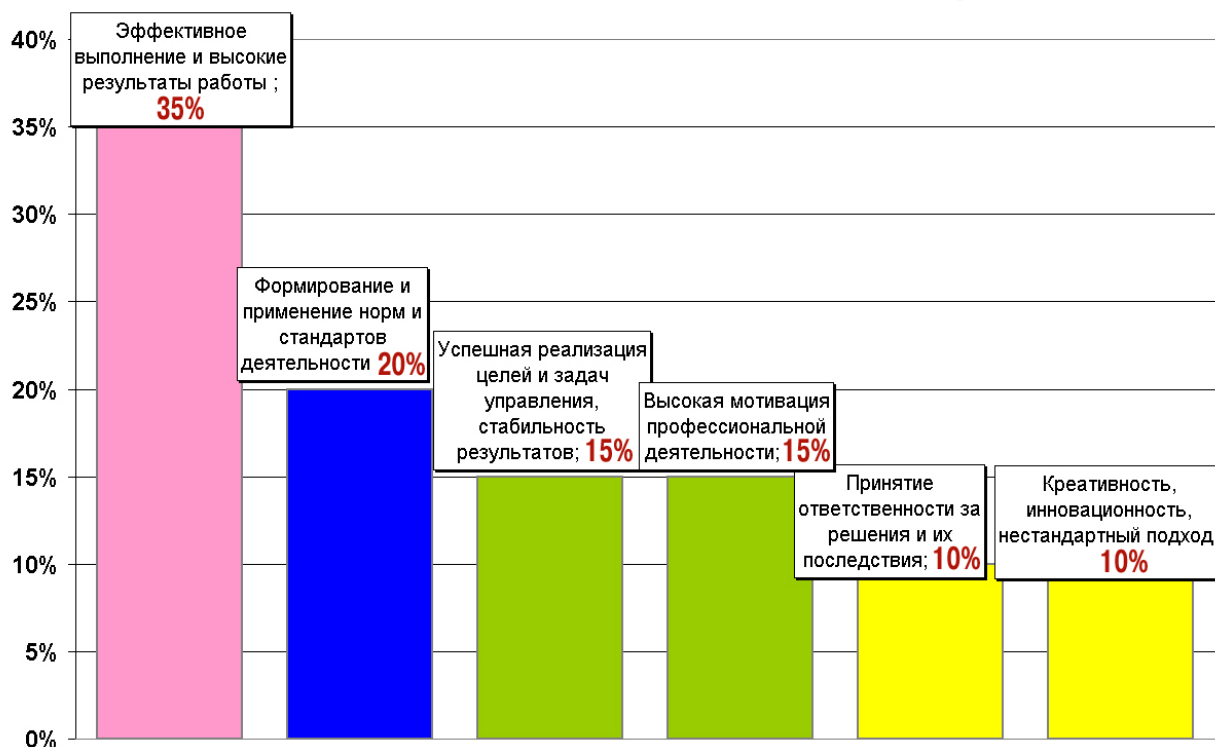


Рис. 2. Мнения о главном критерии управленческой компетентности

Разумеется, пилотажный социологический опрос небольшой аудитории не может претендовать на полноту и достоверность выводов. Тем не менее, проведенное исследование позволило уяснить интерпретации госслужащих: на первый план выдвигается системность специальных знаний и достижение эффективных результатов управленческой деятельности.

Таким образом, компетенции и компетентность фактически оказываются моделями различных субъективных реальностей, значит и речь идет о различных познавательных схемах, которые обеспечивают интерпретацию наблюдаемых действий и их оценку. Руководителю легче ориентироваться, применяя конструкт «компетенция», поскольку его формулировки конкретны и адресны, а исполнителю, соответственно, проще использовать конструкт «компетентность», ибо в нем содержатся указания на психологи-

ческие его возможности сообразно уровню предпринимаемых им усилий при исполнении деятельности.

Учитывая рассмотренные факторы, автором предлагается измененная трактовка рассматриваемого понятия.

Управленческая компетентность государственного гражданского служащего — это комплексная интегральная личностно-деятельностная социально-психологическая характеристика человека, отражающая его способность действовать на основе системы специальных знаний о процессах и технологиях управления, владея базовыми компетенциями, и обеспечивать достижение эффективных результатов управленческой деятельности.

Данный вариант интерпретации понятия «управленческая компетентность» позволяет отграничить терминологическое пространство и более точно проводить научные исследования.

Литература:

1. Федеральный закон от 27.07.2004 № 79-ФЗ «О государственной гражданской службе Российской Федерации» (ред. от 03.04.17 № 64-ФЗ).
2. Закон РБ от 18.07.2005 № 206-з «О государственной гражданской службе Республики Башкортостан»
3. Дудаев, Г. С.-Х. Формирование управленческой компетентности будущих специалистов государственного управления: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. Грозный, 2015. — 228 с.
4. Михеев, С. С. Развитие управленческой компетентности государственного служащего: диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук. М., 2011. — 258 с.
5. Пестерева, Н. М., Цветлюк Л. С., Надеина О. С. Формирование профессиональных компетенций государственных служащих: монография — М.: Изд-во Московского гуманитарного университета, 2014. — 139 с.
6. Полищук, Н. О. Формирование управленческих компетенций в условиях смены парадигм управления и образования / Материалы Всероссийской научной конференции, Челябинск, 1 июня 2012 г. / ФГБОУ ВПО «ЧелГУ» — Челябинск: ООО «Печатный двор», 2012. — с. 108–112.
7. Сухинин, В. П., Горшенина М. В. Введение в менеджмент. Учебное пособие — М.: Инфра-М, 2010. — 464 с.
8. Турчанина, Ю. А. Структурная модель управленческой компетентности государственного гражданского служащего // Научные ведомости. Серия Философия. Социология. Право. — 2013. — № 2 (145). — с. 104–111.

Влияние использования сырья на стоимостные показатели хлопкоочистительных предприятий

Мавлянбердиева Халима Махмудовна, кандидат экономических наук, доцент;
 Норматова Гулмира Хайруллаевна, ассистент;
 Отабекова Дилдора Шухратжон кизи, студент
 Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности (Узбекистан)

Наибольшее влияние на себестоимость продукции на хлопкоочистительных предприятиях оказывают показатели использования сырья в зависимости от которых в конечном счете складываются затраты по обработке.

Использование сырья на хлопкоочистительных предприятиях, характеризуется главным образом выходом хлопкового волокна из хлопка-сырца. Сказываются на уровне затрат по сырью также объём и количество линта и семян (то есть побочной продукции), и отходов. Анализ

показателей использования сырья рассмотрен на примере Олимкентского хлопкозавода.

Сравнение основных показателей использования хлопка-сырца показывает увеличение выхода хлопка-волокна в 2015 году на 0,5%, а в 2016 году на 0,1% по сравнению с 2014 годом. Вместе с тем, выход семян показывает незначительные колебания. В 2015 году наблюдается рост выхода семян на 0,1%, а в 2016 году этот показатель остался на уровне 2014 года. Однако не смотря на увели-

Таблица 1. Анализ динамики показателей использования сырья по Олимкентскому хлопкозаводу

№ п/п	Показатели	Ед. измер.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
1	Переработка хлопка-сырца	%	100	100	100
2	Выход хлопка-волокна	%	32,4	32,9	32,5
3	Выход семян	%	51,4	51,5	51,4
4	Выход линта	%	1,6	1,9	2,3
5	Улюкосодержащие отходы	%	0,5	0,7	0,4
6	Пухосодержащие отходы	%	5,4	4,3	4,6
7	Угары производства	%	8,7	8,6	8,9

чение выхода хлопка-волокна выход линта также показывает устойчивую динамику роста. Так, если в 2015 году этот показатель вырос на 0,3%, то в 2016 году рост составляет уже 0,7% по сравнению с 2014 годом. Причинами отклонений по выходу линта заключается также и в организации линтерования: применяемого оборудования, кратности линтирования, синхронности процесса, сопряженности оборудования. От достигнутого выхода линта зависит остаточная опушенность семян. Сниженный съем линта приводит к повышению остаточной опушенности, то есть по существу к потерям линта, а также потерям из-за скидки с отпускной цены семян, применяемой при повышенной против норм государственного стандарта их опушенности. Все это влечет снижение объемов производства и реализации продукции.

Особенно значительное отрицательное влияние на объем производства и реализации оказывает переходы семян в низшие сорта, а также получение нестандартных семян.

Как показывают данные таблицы если в 2015 году увеличились улюкосодержащие отходы на 0,2%, то в 2016

году наблюдается их снижение на 01% по сравнению с 2014 годом. В то время как по пухосодержащим отходам наблюдается заметное снижение на 1,1% в 2015 году и на 0,8% в 2016 году, что положительно сказывается на результатах работы предприятия. Вместе с тем угары производства в 2015 году уменьшились на 0,1%, тогда как в 2016 году виден рост на 0,2% по сравнению с базовым 2014 годом.

Структура себестоимости хлопкового волокна характеризуется преобладающим удельным весом затрат на сырье. Как было отмечено выше основным показателем использования хлопка-сырца является выход хлопка-волокна из хлопка — сырца.

Выход волокна из хлопка-сырца в значительной степени зависит от качества заготовленного сырья, которое связано в основном с погодными условиями, а также с организацией хранения его до момента переработки. Совершенство техники, применяемой в процессах заготовки и первичной обработки, организация технологического процесса в свою очередь оказывает немалое влияние на уровень выхода хлопка-волокна.

Таблица 2. Анализ влияния выхода хлопка-волокна из хлопка-сырца на объем расхода хлопка-сырца по Олимкентскому хлопкозаводу за 2016 год

Сорт переработанного хлопка-сырца	Выход хлопка-волокна		Фактически израсходовано хлопка-сырца тонн	Получено хлопка-волокна тонн	Следовало израсходовать хлопка-сырца при плановом выходе хлопка волокна тонн	Экономия (-) перерасход (+) хлопка-сырца тонн
	план %	отчет %				
1	33,0	33,8	24986	8456	25624	-638,0
2	31,3	31,4	2175	682	2179	-40,0
3	28,6	28,8	2555	735	2570	-15,0
4	-	-	-	-	-	-
5	25,5	26,5	3635	964	3780	145
Итого	31,7	32,5	33351	10837	34153	-802

Как показывает анализ выхода хлопка-волокна из хлопка-сырца по Олимкентскому хлопкозаводу план выхода хлопка-волокна в целом перевыполнен на 0,8%. Анализ выхода хлопка-волокна по каждому сорту показывает превышение отчетных показателей по сравнению с плановыми. Наибольшее перевыполнение плана выхода

хлопка-волокна наблюдается по первому сорту на 0,8% и по пятому сорту на 1%.

Перевыполнение плана по выходу хлопка-волокна по основным сортам привело к экономии хлопка-сырца: по первому сорту — 638 тонн, по второму сорту — 4 тонны, по третьему сорту — 145 тонн, по пятому сорту 802 тонны.

Эффективное использование сырья оказывает большое влияние на производственную себестоимость. В связи с этим определено влияние экономии сырья на стоимостные показатели Олимкентского хлопкозавода.

Таблица 3. Анализ влияния выхода хлопка-волокна из хлопка-сырца на стоимостные показатели Олимкентского хлопкозавода за 2016 год

Сорт переработанного хлопка-сырца	Стоимость 1 тонны по закупочным ценам тысяч сум	Экономия хлопка-сырца в тоннах	Экономия хлопка-сырца тысяч сум
1	4320,015	638	2756169,6
2	4125,618	4	16502,5
3	4017,615	15	60264,2
4	-	-	-
5	2376,014	145	344522
Итого		802	3177458,3

Анализ данных таблицы показывает, что увеличение выхода хлопка-волокна из хлопка-сырца по первому сорту на 0,8% привело к экономии хлопка-сырца в размере 638 тонн, что в пересчете на стоимостные показатели составляет 2756169,6 тыс. сум. значительное увеличение выхода хлопка-волокна по пятому сорту дало экономию на 344522 тыс. сум. помимо этого небольшое увеличение выхода хлопка-волокна по второму сорту на 0,1% и третьему сорту на 0,2% оказало заметное влияние на экономию хлопка-сырца в стоимостных показателях. В целом экономия хлопка-сырца по хлопкозаводу составила 802 тонны, что равнозначно 3177458,3 тысяч сум.

Такой результат хлопкозавод получил благодаря правильной организации заготовки и хранению хлопка-сырца. Это является важнейшим фактором, так как сортность заготовленного хлопка-сырца, находящегося в бунтах и частично в закрытых хранилищах может измениться под влиянием погодных условий. Изменения сортности могут быть значительными ввиду особых технологиче-

ских свойств хлопка-сырца как гигроскопичность, способность к самосогреванию. Экономия хлопка-сырца по Олимкентскому хлопкозаводу положительно отразилась на всех технико-экономических показателях деятельности предприятия, вплоть до конечных результатов, характеризующихся уровнем прибыли и рентабельности.

В анализе структуры себестоимости было выявлено, что вторая по значимости в общих расходах является статья — расходов на обработку. Для выявления неиспользованных резервов необходимо, анализируя себестоимость по статьям затрат, рассчитать общую сумму перерасхода, найденного по отдельным статьям. Она будет характеризовать размер возможного дополнительного снижения себестоимости при условии ликвидации причин этих сверхплановых затрат.

Применяемый при анализе метод перерасчета плана на фактический объем и ассортимент продукции отчетного года позволяет исключить влияние изменений в объеме и ассортименте на выполнение плана по себестоимости и задания по снижению ее уровня.

Таблица 4. Анализ динамики общих расходов по статье затрат «Расходы на обработку» Олимкентского хлопкозавода

№ п/п	Статьи затрат	2014 г. тыс. сум	2015 г. тыс. сум	2016 г. тыс. сум	Отклонение			
					2015 г. к 2014г		2016 г. к 2014г	
					тыс. сум	%	тыс. сум	%
1	Заработная плата	372890	767030	573237	394140	105,7	200347	53,7
2	Отчисления на соц. страхование	91752	181077	140829	89325	97,4	49077	53,5
3	Электроэнергия	357976	4874484	263555	129508	36,2	-94421	26,4
4	Амортизация	265029	557863	204600	292834	110,5	-60429	22,8
5	Ремонт	1199765	2096927	565155	897162	74,8	-634610	52,9
6	Топливо	55605	28000	45267	-27605	-49,6	-10338	18,6
7	Упаковочные материалы	681708	886867	603340	205159	30,1	-78365	11,5
8	Транспортные расходы	276707	843243	184712	566536	204,7	-91995	33,2
9	Прочие	598719	125226	953000	-473493	-79,1	354281	59,1
	Итого на обработку	3900151	5973718	3533696	2073567	53,2	-366455	9,4

Приведенные данные показывает значительный рост расходов по заработной плате на 394140 тыс. сум в 2015 году или на 105,7% и на 200347 тыс. сум или на 53,7% в 2016 году по сравнению с базовым 2014 годом. Соответственно выросли и отчисления на социальные страхование. Такое увеличение на заработную плату объясняется индексацией, проводимой ежегодно со стороны государства, а также проведением работ по модернизации и реконструкции предприятия.

Затраты на электроэнергию в 2015 году выросли на 129508 тыс. сум или на 36,2, что связано с ростом цен. Однако, в 2016 году затраты на электроэнергию снизились на 94421 тыс. сум или на 26,4% в связи с тем, что в 2016 году переработано хлопка сырца меньше чем в 2014 году. Так, 2014 году выпущено хлопка-волокна (по себестоимости) 11644 тонны, тогда как в 2016 году лишь 7787 тонн.

Такая же ситуация наблюдается и по затратам амортизации и ремонту. В 2015 году отчисления на амортизацию выросли на 292834 тыс. сум или 110,5% по сравнению с 2014 годом, что объясняется значительным физическим износом оборудования. В 2016 году затраты на амортизацию снизились на 60429 тыс. сум или на 22,8% в связи с проведенными мероприятиями по модернизации и реконструкции.

Анализ затрат на ремонт показывает резкое увеличение в 2015 году на 897162 тыс. сум или 74,8%. Такое положение связано с большим физическим износом, а также перераспределением прочих расходов по статьям себестоимости. Уменьшение затрат на ремонт в 2016 году на 634610 тыс. сум или на 52,9% объясняется частичным влиянием проведенной модернизацией и перераспределением расходов.

Уменьшение затрат на топливо в 2015 году на 27605 тыс. сум или 49,6% и в 2016 году на 10338 тыс. сум или 18,6% связано с изменениями в практике планирования затрат по статьям себестоимости.

Заметный рост затрат по упаковочным материалам в 2015 году на 205159 тыс. сум или 30,1% связан с ростом цен на стальные ленты с помощью которых проводится обтаривания кип. Снижение затрат по этой статье в 2016 году на 78368 тыс. сум или 11,5% объясняется как было отмечено выше уменьшением объема выпущенного хлопка волокна в 2016 году на 3857 тонн по сравнению с 2014 годом.

Разнонаправленная динамика по транспортным расходам и прочим затратам связана с перераспределением затрат прочих расходов.

В целом расходы на обработку в 2015 году увеличились на 2073567 тыс. сум по сравнению с 2014 годом за счет резкого роста затрат на заработную плату и социальное страхование, а также отчислений на амортизацию и расходами на ремонт. Основными причинами является индексация заработной платы, большая изношенность основных средств и рост цен.

В 2016 году расходы на обработку снизились на 366455 тысяч сум или 9,4% по сравнению с 2014 годом. Уменьшение расходов наблюдается по всем статьям затрат, кроме заработной платы и соответственно отчислений на социальное страхование, а также прочим расходам, что связано со снижением объема выпущенного хлопка-волокна в 2016 году. Резкий рост прочих расходов в 2016 году объясняется изменением практики планирования по статьям затрат. Поскольку заготовительно-транспортных расходы имеют значительный удельный вес в структуре себестоимости хлопка-волокна необходимо провести анализ этих расходов по статьям затрат.

Анализ данных таблицы показывает на резкий рост затрат по заработной плате в 2015 году на 1022803 тыс. сум или 304% по сравнению с 2014 годом, соответственно выросли отчисления на социальное страхование. Наблюдается и значительный рост по статье амортизация в 2015 году — 455927 тыс. сум или 461%, что говорит почти о

Таблица 5. Анализ динамики общих расходов по статье затрат «Заготовительно-транспортные расходы» Олимкентского хлопказавода

№ п/п	Статьи затрат	2014 г. тыс. сум	2015 г. тыс. сум	2016 г. тыс. сум	Отклонение			
					2015 г. к 2014 г.	%	2016 г. к 2014 г.	%
1	Заработная плата	336589	1359392	228679	1022803	304	-107910	32,1
2	Отчисления на соц. страхование	83176	344848	57170	261672	315	-26006	31,3
3	Электричество	357176	129124	107451	-228052	63,8	-249275	69,9
4	Амортизация	98871	554798	58754	455927	461	-40117	40,6
5	Ремонт	906146	530728	-	-375418	41,4	-	-
6	Топливо	-	-	-	-	-	-	-
7	Транспортные расходы	569599	243479	336130	-326120	57,3	-233469	41,0
8	прочие	704244	576485	-	-127759	18,1	-	-
	Итого заготовительно-транспортные расходы	3055801	3758854	788183	703053	23,0	-2267618	74,2

полной изношенности оборудования, тогда как затраты на ремонт в этом же году снизились на 375418 тыс. сум или 41,4% по сравнению с 2014 годом. Уменьшились затраты в 2015 году по электроэнергии на 228052 тыс. сум или 63,8%, и по транспортным расходам на 326120 тыс. сум или 57,3% и по прочим затратам на 127759 тыс. сум или 18,1% в сравнении с 2014 годом. В целом затраты по заготовительно-транспортным расходам в 2015 году по сравнению с 2014 годом показывают рост на 703053 тыс. сум или 23,0%, что можно объяснить ростом цен, а также индексацией заработной платы и перераспределением расходов на различные статьи себестоимости.

Анализ динамики общих расходов по статье «Заготовительно-транспортные расходы» в 2016 году показывает значительное их снижение по сравнению с 2014 годом на 2267618 тыс. сум или 74,2%, что связано с уменьшением объемов переработанного хлопка-сырца в 2016 году

Таким образом, как показывает анализ статей расходов затрат на обработку и заготовительно-транспортных расходов руководству Олимкентского хлопкозавода и руководству заготовительных пунктов особое внимание необходимо обратить на практику планирования и отнесения затрат по статьям себестоимости.

Аудит предприятий малого бизнеса

Никифорова Яна Евгеньевна, магистрант
Оренбургский государственный университет

Данная статья раскрывает особенности проведения аудита на предприятиях малого бизнеса. В статье раскрываются особенности порядка проведения аудита на данных субъектах, рассмотрены факторы риска при проведении аудита предприятия малого бизнеса.

Ключевые слова: малый бизнес, аудиторская проверка, аудит предприятия, бухгалтерская отчетность, бухгалтерский учет, ФСАД.

В современной российской экономике предприятия малого бизнеса стали важным сектором, оказывающим большое влияние на улучшение социально-экономической ситуации в России. Следовательно, приобретает актуальность правильная организация бухгалтерского учета и аудита предприятий малого бизнеса.

Становление и развитие аудита как в России, так и за рубежом, привело к необходимости унификации всей аудиторской деятельности. Впоследствии стали развиваться аудиторские стандарты, применяемые сначала в национальных рамках, а затем и в международной практике. Отметим, что среди современных нормативных актов нет единого, который всецело регулировал бы аудит предприятий, относящихся к малому бизнесу.

При проведении аудита на предприятии малого бизнеса, применяются такие же стандарты, как и на других видах предприятий в РФ. Необходимо подчеркнуть, что при проведении аудита на предприятиях малого бизнеса, аудиторам следует применять стандарты аудиторской деятельности в полном объеме.

В тоже время, процесс аудита на предприятиях малого бизнеса обладает рядом специфических особенностей [4, с. 95].

Данные особенности вызваны следующими обстоятельствами:

— полным отсутствием или ограничением разделения полномочий сотрудников, которые должны отвечать за

подготовку и ведение бухгалтерского учета на данном предприятии;

— превышающим влиянием руководства на все стороны деятельности предприятия.

При проведении аудита на предприятиях малого бизнеса, особое внимание нужно обратить на следующие факторы риска:

— учетные записи на предприятии могут вестись нерегулярно, без соблюдения формальных требований и не полностью отражать положение дел, что существенно повышает риск искажений бухгалтерской и финансовой отчетности;

— вследствие небольшого количества учетных работников, очень трудно обеспечить соответствующее разделение их ответственности и полномочий;

— если на предприятии малого бизнеса осуществляется значительное количество операций за наличные деньги, может быть ситуация, когда выручка занижается или вовсе не фиксируется, а расходы при этом завышаются;

— при небольшом числе сотрудников, которые ведут бухгалтерский учет, осложнены или вовсе невозможны регулярные взаимные сверки учетных данных, что в свою очередь повышает риск образования ошибок и искажений бухгалтерской отчетности [2, с. 61].

На предприятиях малого бизнеса еще один риск средств контроля возникает в области использования систем ком-

пьютерной техники. Если на аудируемом предприятии применяется лишь один компьютер с упрощенной программой учета, то для бухгалтера или у его подчиненных возникает возможность вводить несогласованные данные в систему учета, произвольным образом и вносить в систему операции задним числом или проводить операции, которые не получили одобрения у руководства.

Превышающее влияние руководства на все стороны деятельности предприятия малого бизнеса может быть как положительным, так и отрицательным при воздействии на систему внутреннего контроля и достоверность составления бухгалтерской отчетности.

«Также необходимо отметить, что оценка и документирование ведения бухгалтерского учета и системы внутреннего контроля должны соответствовать масштабу аудируемого экономического субъекта, для предприятий малого бизнеса, такое документирование возможно проводить в упрощенном варианте, по сравнению с документированием более крупных экономических субъектов» [1, с. 46].

На стадии составления плана проведения аудита на предприятии, аудиторской организации следует всесторонне ознакомиться с системой бухгалтерского учета и внутреннего контроля аудируемого субъекта.

Перед началом процесса аудита на предприятии малого бизнеса, следует провести согласование договорных условий проведения аудита, раскрыть права и обязанности аудиторской организации и аудируемого субъекта. Также обязательно необходимо огласить руководству предприятия о том, что все этапы составления бухгалтерской финансовой отчетности подлежат его ответственности. То есть подготовка, составление и своевременное предоставление бухгалтерской финансовой отчетности несет руководитель аудируемого предприятия.

Аудиторская организация в свою очередь, несет ответственность за все этапы проведения аудита. То есть подготовку, составление, формирование акта о достоверности бухгалтерской отчетности аудируемого предприятия.

В процессе проведения аудита предприятия малого бизнеса, в прочем как и в случае аудита любых экономических субъектов, необходимо тщательно составлять план работы, проводить анализ специфики деятельности аудируемого субъекта, изучать применяемую систему бухгалтерского учета и внутреннего контроля.

«На основе оценки внутрихозяйственного риска и риска средств контроля аудиторская организация определяет допустимый риск необнаружения. Для предприятий

малого бизнеса значение риска необнаружения обычно должно быть ниже, чем для средних и крупных экономических субъектов. Исходя из задачи минимизации риска необнаружения, аудиторской организации рекомендуется предусмотреть необходимое увеличение объема аудиторских выборок» [3, с. 90].

При учете специфики аудиторского риска на малых предприятиях, аудиторской организации необходимо исходить из того, что составленный акт аудиторской проверки о степени достоверности бухгалтерской отчетности должен в преобладающей мере определяться аудиторскими доказательствами, которые были получены при проведении аудиторских процедур.

В процессе сбора и оценки информации о малом предприятии, аудиторской организации следует учитывать специфику нормативной базы данных субъектов, а именно:

- упрощенный порядок регистрации, сертификации и лицензирования предприятий малого бизнеса;
- упрощенный порядок составления государственной и статистической бухгалтерской, финансовой отчетности;
- разрешенность применения субъектами малого бизнеса без помощи иных удостоверенных форм при документировании хозяйственных операций, представление форм бухгалтерской финансовой отчетности на бланках, которые выполнены без помощи других;
- меры поддержки со стороны государства субъектов малого бизнеса, воздействующие на их финансово-хозяйственную деятельность;
- специфические особенности регионального и местного законодательства, которое оказывает значительное влияние на функционирование малого бизнеса.

«У предприятий малого бизнеса доверие аудитора к эффективности системы внутреннего контроля обычно должно быть ниже, чем у средних и больших экономических субъектов. Вся база данных субъекта малого предпринимательства должна быть исследована при помощи контрольного программного обеспечения» [4, с. 90].

Таким образом, из всего вышеизложенного мы можем сделать вывод о том, что аудит на предприятиях малого бизнеса проводится с применением общих правил проведения аудиторских проверок, но с учетом специфики малых предприятий, в частности, ограничения и отсутствия разделения полномочий сотрудников, которые несут ответственность за подготовку, составление и сдачу отчетности, а также преобладающего влияния владельца и (или) единоначального руководителя на все стороны деятельности такого экономического субъекта.

Литература:

1. Васильчук, О. И. Особенности бухгалтерского учета и экономического анализа предприятий бытового обслуживания населения: учебное пособие / под редакцией О. И. Васильчук. — М.: Форум, 2016. — 408 с. — (Высшее образование)
2. Медведев, А. Н. Аудиторская проверка предприятия // Бухучет на предприятии — 2016. — № 5. — с. 116
3. Райимбердиева, О. Р. Особенности проведения аудита на предприятиях малого бизнеса // Вопросы экономики и управления. — 2017. — № 2. — с. 48–50.

4. Старостин, С. Н. Аудит предприятия малого бизнеса // Аудит на предприятии — 2015 — № 8 — с. 90
5. Фомичева, Л. П. Аудиторская проверка субъекта малого предпринимательства. // Аудит на предприятии — 2016 — № 11 — с. 39

Актуальные вопросы совершенствования системы проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах

Рыжкова Ксения Юрьевна, магистрант

Поволжский институт управления имени П. А. Столыпина Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Саратов)

В последние десятилетия органы государственной власти Российской Федерации были существенно озадачены проблемой физического износа жилищного фонда страны.

Отметим, что на территории Российской Федерации расположена значительная доля многоквартирных домов, физический износ которых составляет более 50%. В связи с тем, что с каждым годом количество таких домов возрастает, федеральным органам государственной власти потребовалось довольно оперативно разработать и утвердить государственную политику, направленную на решение сложившейся ситуации, как на уровне регионов, так и на территории страны в целом.

Необходимость создания эффективной системы обеспечения жилищного фонда страны, и регионов в частности, качественным и своевременным капитальным ремонтом, определила введение в 2012 году в Жилищном кодексе Российской Федерации нового раздела «Организация проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах». В разделе включены положения о капитальном ремонте общего имущества в многоквартирных домах, порядке его финансирования, особенностях формирования фонда капитального ремонта на специальном счете и счете регионального оператора.

В соответствии с нововведениями в ряде федеральных нормативно-правовых актах в части изменения и (или) включения положений о порядке организации и проведения капитального ремонта общего имущества многоквартирных домов, регионами были предприняты меры по урегулированию соответствующих вопросов на уровне субъектов Российской Федерации.

Так, субъектами РФ были разработаны и утверждены областные программы капитального ремонта общего имущества многоквартирных домов, а также созданы региональные операторы. Собственниками многоквартирных домов стала производиться оплата взносов на капитальный ремонт. Другими словами, задача федерального законодательства перешла в плоскость практической реализации.

По итогам 2017 года, согласно данным, размещенным в информационной системе «Реформа ЖКХ», объем начислений по оплате взносов на капитальный ремонт составил 186323,3 млн. рублей. Сбор по данным начисле-

ниям, в свою очередь, составил 171598,5 млн. рублей, что в процентном соотношении составляет — 92,01%. Соответствующие цифры говорят, в первую очередь, об осознанном вложении денежных средств населением и принятием существующей системы капитального ремонта. Стоит отметить, что аналогичная статистика в разбивке по регионам имеет значительно отличающиеся показатели.

Также по имеющимся данным из официальной статистики, по итогам прошлых лет сложилась неоднозначная ситуация по способу формирования фонда капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах:

- на счете регионального оператора 87,9%;
- на специальном счете регионального оператора 4,5%;
- на специальном счете ТСЖ, ЖСК, ЖК 4,3%;
- на специальном счете УК 2,3%;
- способ не определен 1,0%.

Таким образом, на сегодняшний день подавляющая доля многоквартирных домов формирует фонд капитального ремонта на счете регионального оператора. По мнению ряда экспертов, вышеуказанная статистика сложилась по одной из наиболее серьезных причин — незаинтересованность граждан в улучшении своих жилищных условий. В настоящее время по всей стране отмечается низкая гражданская инициатива, обусловленная отсутствием интереса граждан в принятии участия при реализации государственной политики в сфере жилищно-коммунального хозяйства. А в соответствии с п. 7 ст. 170 Жилищного Кодекса Российской Федерации, в случае, если собственниками помещений в многоквартирном доме в установленный законодательством срок, не выбран способ формирования фонда капитального ремонта, орган местного самоуправления принимает решение о формировании фонда капитального ремонта в отношении такого дома на счете регионального оператора.

В свою очередь, в виду того, что более 85% многоквартирных домов формируют фонд капитального ремонта на счете регионального оператора, эффективность исполнения (реализации) областных программ капитального ремонта общего имущества многоквартирных домов во многом определяет работа региональных операторов, расположенных на территории субъектов РФ.

В целях представления и защиты интересов региональных операторов, координации своей деятельности, объединения усилий для повышения эффективности своей деятельности и иных связанных с деятельностью в качестве региональных операторов целях, не противоречащих федеральным законам и имеющих некоммерческий характер, жилищным законодательством допускается возможность создания ассоциаций и союзов региональных операторов.

Существующая Ассоциация региональных операторов капитального ремонта включает в себя большинство операторов страны, благодаря чему регионы вправе наладить взаимодействие между собой, изучить практику иных регионов и в случае необходимости перенять некоторый опыт, для оптимизации деятельности по проведению капитального ремонта общего имущества многоквартирных домов на территории определенного субъекта РФ.

Несмотря на данную регионам возможность наладить эффективную работу по своему направлению, предоставленную действующим жилищным законодательством (ч. 4.2. ст. 178 ЖК РФ), официальная статистика указывает на различный уровень исполнения краткосрочных планов реализации областных программ в субъектах Российской Федерации.

Причиной неисполнения в полном объеме краткосрочных планов реализации областных программ обусловлена рядом проблем:

1) значительную долю многоквартирных домов, расположенных на территории страны, составляют здания, являющиеся объектами культурного наследия федерального, регионального или муниципального значения. В ряде регионов затруднены работы по выполнению капитального ремонта в данных многоквартирных домах в виду наличия особенного статуса таких объектов. Кроме того, отсутствует законодательно закрепленный порядок (алгоритм) в рамках организации и проведения капитального ремонта на данных объектах.

2) не менее значительная часть объектов жилищного фонда представляют собой многоквартирные дома с физическим износом более 70%, но не признанных в установленном порядке аварийными и подлежащих сносу или реконструкции (в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 28.01.2006 № 47 «Об утверждении Положения о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания и многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции») по причине отсутствия соответствующих заявлений от собственников помещений.

3) действующие региональные программы были сформированы на основании информации, представленной организациями, осуществляющими управление жилищным фондом, а также муниципальными образованиями и могут содержать неточные и некорректные данные, которые подлежат уточнению, как правило, при наступлении сроков проведения капитального ремонта общего имущества на определенном объекте.

4) не менее важной проблемой остается вопрос технического учёта объектов жилищного фонда. Следует понимать, что технический учет, основанный на технической инвентаризации, является основным источником получения государственными и муниципальными органами объективных сведений об объектах жилищного фонда. Определенные проблемы возникли и у региональных операторов, связанные с объективным определением состояния многоквартирных жилых домов, включенных в областные программы и подлежащих капитальному ремонту. Поскольку деятельность БТИ сейчас полностью коммерциализирована, а в целях актуализации региональных программ необходимо осуществлять оперативный сбор данных, региональный оператор оказывается «заложником» сложившейся ситуации.

5) соотношение начислений по оплате взносов на капитальный ремонт во многих регионах существенно отличается, что сказывается на своевременном выполнении капитального ремонта, и как следствие исполнение краткосрочного плана и областной программы в целом. Стоит отметить, что задолженность перед региональным оператором, как правило, имеют не только собственники жилых помещений — физические лица, но и органы местного самоуправления, выступающие представителями собственников помещений, находящихся в собственности того или иного муниципального образования.

а) ненадлежащее исполнение региональным оператором своих обязанностей и полномочий в части организации и проведения капитального ремонта общего имущества многоквартирных домов. Анализируя опыт различных регионов, можно прийти к выводу, что реализация краткосрочных планов областных программ капитального ремонта в значительной части зависит от качества и своевременности выполняемых региональным оператором своих функций. Опыт субъектов Российской Федерации выделил ряд направлений деятельности регионального оператора от выполнения которых зависит своевременное выполнение капитального ремонта общего имущества на объектах жилищного фонда:

б) ненадлежащее исполнение полномочий в части начисления взносов на капитальный ремонт общего имущества. По причине наличия неточных данных при формировании областных программ информационные базы региональных операторов до настоящего времени находятся в стадии уточнения.

в) нормами жилищного законодательства обозначена обязанность регионального оператора в информировании населения многоквартирных домов в части наличия предложений о сроках начала капитального ремонта, необходимом перечне и об объеме услуг и работ, их стоимости, о порядке и об источниках финансирования капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах и других предложений, связанных с проведением такого капитального ремонта. На сегодняшний день указанные обязательства выполняются региональными операторами далеко не во всех субъектах Российской Федерации, что в

достаточной мере отражается на своевременности выполнения соответствующего вида работ.

также в ряде регионов можно выделить проблему отсутствия контроля за деятельностью подрядной организации при исполнении договорных отношений с региональным оператором. Так, к примеру, в одном из регионов Приволжского федерального округа после заключения договора на выполнение соответствующего вида работ подрядной организацией не начинались работы по капитальному ремонту по ряду домов в течение нескольких месяцев от установленной в договоре даты. В свою очередь, региональным оператором, выступающим в роли заказчика, не были приняты меры к подрядной организации, предусмотренные Постановлением Правительства РФ от 01.07.2016 № 615 «О порядке привлечения подрядных организаций для оказания услуг и (или) выполнения работ по капитальному ремонту общего имущества в многоквартирном доме и порядке осуществления закупок товаров,

работ, услуг в целях выполнения функций специализированной некоммерческой организации, осуществляющей деятельность, направленную на обеспечение проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах».

Подводя итоги, следует еще раз заострить внимание на необходимости урегулирования вопросов, обозначенных в данной статье, для повышения эффективности реализации областных программ капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, в том числе путем внесения дополнений и изменений в действующее законодательство в первую очередь на федеральном уровне. В связи с чем, на сегодняшний день проблема проведения капитального ремонта многоквартирных жилых домов и восстановления их функционально — эксплуатационных характеристик до требуемого уровня по целому ряду показателей является одной из наиболее острых, но пока еще не решенных проблем.

Бизнес-планирование как способ укрепления позиции предприятия

Тасуева Амина Альбертовна, студент

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова (Чеченская Республика)

Статья посвящена изучению вопроса позиционирования бизнес-планирования в качестве механизма укрепления позиции предприятия на современном рынке. Автором обозначены основные понятия в разрезе бизнес-планирования в условиях российской экономики. На основании проведенного литературного анализа выделена необходимость использования методик бизнес-планирования на отечественных предприятиях.

Ключевые слова: бизнес-планирование, бизнес-план, предприятие, конкурентоспособность, инвестирование.

В динамических рыночных условиях в деятельности организаций, особенно стратегически ориентированных, возникает потребность в осуществлении новых предпринимательских замыслов, реализации инновационных и других проектов, что, в свою очередь, требует умения разрабатывать бизнес-план. Актуальность работы обусловлена интенсивностью глобализационных и информационных процессов в обществе и мировой экономике, которая диктует новые условия для укрепления позиций предприятий на рынках всех сфер функционирования.

Среди авторов, которые посвятили свои работы изучению вопросов бизнес-планирования в условиях современной экономики можно выделить таких, как: Будякова А.А., Моисеенко Ж.Н., Короткова О.В., Кривоносова А.В., Мусагалиева Л.В., Гужвина Н.А., Сафонова А.С., Кудрявцев А.А., Шальнева В.В., Кириенкова А.И. [1–6] и пр.

Современные условия хозяйствования заставляют предпринимателей искать новые методы и подходы к управлению для обеспечения конкурентоспособности предприятий и повышения эффективности бизнеса. Одним из таких методов является составление бизнес-плана.

Бизнес-план — это краткое, точное, доступное и понятное описание предполагаемого бизнеса, важнейший инструмент при рассмотрении большого количества различных ситуаций, позволяющий выбрать наиболее перспективные решения и определить средства для их достижения [4, с. 144].

Зарубежная практика управления предприятиями, достигшими значительных успехов в бизнесе, среди множества применяемых методов управления также предпочитает бизнес-планирование. Исследование деятельности зарубежных фирм показывают, что причинами абсолютного большинства банкротств компаний выступают просчеты или отсутствие бизнес-планирования. Но, к сожалению, в России применение бизнес-планирования для совершенствования и повышения эффективности предприятия находится на крайне низком уровне, и на данном этапе большинство предприятий и предпринимателей довольно скептически относятся к такому методу управления [2, с. 181].

Во-первых, такое отношение связано с тем, что развитие рыночных отношений в РФ происходило довольно быстро и в значительной степени стихийно, что обусло-

вило поздний приход бизнес-плана как ключевого элемента управления предприятием на территории нашего государства. Во-вторых, стоит отметить, что сегодня законодательство не закрепляет обязательность разработки бизнес-плана. Последний является новым документом для большинства отечественных предприятий. Несмотря на стремление страны повысить стандарты качества услуг и принципов ведения бизнеса, широко распространена позиция, отрицающая целесообразность разработки развернутого бизнес-плана и предусматривает в качестве альтернативы краткое технико-экономическое обоснование.

Бизнес планирование представляет собой один из важнейших элементов эффективного управления предприятием. Бизнес планирование — это построение плана, способа будущих действий, определение экономического содержания и последовательных шагов, ведущих к намеченной цели [3, с. 14].

Необходимость разработки бизнес-плана с целью укрепления позиции предприятия на рынке определяется как внешними, так и внутренними факторами. Такими внешними факторами могут стать: заказ органов государственной власти, органов местного самоуправления или бюджетной организации; необходимость получения банковского кредита на полное или частичное финансирование нового проекта, в связи с чем организация должна представить на рассмотрение финансово-кредитного учреждения (банка, кредитного союза и т. п.) соответствующий бизнес-план по реализации проекта. Поэтому бизнес-план считается ключевым звеном в обеспечении:

- заемного финансирования;
- потребности доведения новой бизнес-идеи до потенциальных партнеров и или инвесторов, где бизнес-план может стать действенным средством убеждения этих субъектов в целесообразности вкладывания своих ресурсов в проект;
- продажи собственного бизнеса, в случае чего разработка бизнес-плана может ускорить этот процесс, поскольку этот документ является действенным средством убеждения потенциальных покупателей в выгодности сделки [5, с. 175].

Литература:

1. Будякова, А. А., Моисеенко Ж. Н. Роль бизнес-плана в управлении предприятием // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2015. № 4–1 (18). с. 44–48.
2. Короткова, О. В. Особенности разработки бизнес-планов на малых предприятиях // Синергия Наук. 2017. № 16. с. 178–186.
3. Кривоносова, А. В. Структура бизнес-плана и сущность бизнес-планирования на предприятии // Научный и интеллектуальный потенциал. Самара: ООО «Центр научных исследований и консалтинга», 2017. с. 14–16.
4. Мусагалиева, Л. В., Гужвина Н. А. Цель, задачи и особенности составления бизнес-плана на предприятии // Актуальные проблемы аграрной экономики. пос. Персиановский: ФГБОУ ВПО Донской государственной аграрный университет, 2014. с. 143–145.
5. Сафонова, А. С., Кудрявцев А. А. Бизнес-план и его роль в управлении предприятием // Управление реформированием социально-экономическим развитием предприятий, отраслей, регионов. М.: ИП Тугушев С. Ю., 2013. с. 174–178.
6. Шальнева, В. В., Кириенкова А. И. Оценка эффективности бизнес-плана на предприятии // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2016. № 2 (35). с. 67–71.

К внутренним факторам, которые обуславливают необходимость разработки бизнес-плана, можно отнести:

1) создание организации, начало нового бизнеса (так называемый «Start-Up»), в контексте чего бизнес-план поможет учесть особенности внешней среды, просчитать возможные риски и выработать соответствующие сценарии развития будущего организации;

2) расширение бизнеса (образование дочерних компаний, совместных предприятий);

3) потребность в проверке новой бизнес-идеи и оценке реальных шансов для ее воплощения, где бизнес-план выступает основой для оценки перспектив развития нового проекта, а его составление является, по сути, апробацией бизнес-идеи на бумаге, поэтому в случае выявления ее несовершенства организация не понесет финансовых потерь;

4) необходимость объективной сверки целей деятельности организации с наличием необходимых для их реализации ресурсов;

5) перманентная адаптация деятельности организации к динамическим рыночным изменениям, что, в свою очередь, также требует разработки бизнес-плана [1, с. 45–46].

Предприниматель для того, чтобы укрепить позиции своей компании на существующем рынке, должен строго придерживаться всего бизнес-плана, начиная с рассмотрения отрасли и текущего положения предприятия на рынке (при наличии такового) до оценки максимальной прибыли, которую получают инвесторы после капиталовложений [6, с. 71].

Таким образом, назначение бизнес-плана состоит в том, что он помогает организации реально оценить идею, воплотить ее в соответствующую документацию, обосновать эффективность и спрогнозировать сильные и самые слабые стороны проекта, привлечь необходимые ресурсы и управлять процессом его реализации. Однако проблема выбора методики, которая лучше всего отвечала бы потребностям организации по составлению бизнес-плана, до сих пор остается открытой в практической плоскости.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Анализ спортивного развития человека в разных биологических циклах

Забенкова Наталия Андреевна, студент;

Черанева Ольга Вадимовна, студент;

Костюкова Татьяна Андреевна, студент;

Стоякова Ксения Леонидовна, кандидат педагогических наук, доцент;

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского

Статья посвящена определению зависимости между физической культурой, спортом и жизненными циклами, определяемыми биологическими признаками. Условия сохранения функций стареющего организма подразумевают установление связи между темпом старения и интенсивностью обменных процессов — энергетического метаболизма, важного для поддержания жизненных сил человеческого организма.

Ключевые слова: физическая культура, спорт, биологические признаки, жизненные циклы, развитие, физическое воспитание, рефлекс, работоспособность, темп старения.

Люди привыкли сопрягать между собой понятия физической культуры и спорта, но на практике они имеют существенные отличия. Физическая культура — это сфера социальной деятельности, направленная на сохранение и укрепление здоровья, развитие психофизических способностей человека в процессе осознанной двигательной активности [1]. Спорт, в свою очередь, это конкретная деятельность людей, организованная по определенным правилам, включающая в себя развитие физических и интеллектуальных способностей [1].

Для каждого возраста существует своя физическая нагрузка. Например, в юношеском возрасте можно, заинтересовавшись одним видом спорта и начав им заниматься, в периоде зрелости войти в профессиональный спорт, но в последствии только поддерживать форму общеоздоровительным комплексом упражнений. В связи с разными биологическими признаками разделяют разные жизненные циклы:

- I — новорожденный: 1–10 дней;
- II — грудной возраст: 10 дней — 1 год;
- III — раннее детство: 1–3 года;
- IV — первое детство: 4–7 лет;
- V — второе детство: 8–12 лет;
- VI — подростковый возраст: 13–16 лет мальчики, 12–15 лет девочки;
- VII — юношеский возраст: 17–21 год юноши, 16–20 лет девушки;
- VIII — первый период зрелости: 22–35 лет мужчины, 21–35 лет женщины;

IX — второй период зрелости: 36–60 лет мужчины, 36–55 лет женщины;

X — пожилой возраст: 61–74 лет мужчины, 56–74 лет женщины;

XI — старший возраст: 75–90 лет;

XII — долгожители: старше 90 лет.

Для каждого жизненного цикла можно определить полезные и вредные свойства спорта и физической культуры, чтобы определить, когда и чем лучше заниматься.

Для ранних периодов жизни человека понятие спорта отсутствует, так как спорт связан с высокими нагрузками на тело человека, а тело в раннем биологическом цикле не способно выдерживать высокие физические нагрузки. Поэтому такие циклы, как новорожденный, грудной возраст и раннее детство больше связаны с физической культурой. Она должна присутствовать в жизни ребенка в этом возрасте, так как она способствует физиологическому развитию ребенка. В новорожденном и грудном возрасте может присутствовать только рефлекторная и пассивная физкультура. Рефлекторная состоит из неосознанных движений, отвечающих на внешние раздражители, пассивная — когда занимающийся сам выполняет упражнения за ребенка. В период раннего детства подключается активная часть развития организма, — ребенок сам может выполнять упражнения.

В жизненном цикле первого детства есть возможность заниматься как спортом, так и физической культурой. Данный выбор делается на основе поведения ребенка. Если он не любит много бегать, играть в подвижные игры, то стоит ограничиться занятиями физической культурой.

При достаточной активности ребенка, избытке энергии стоит обратить его внимание на спорт. Придя в спортивную секцию, ребенок сразу не получит большую физическую нагрузку, но получит физическое развитие и дальнейшую подготовку необходимых навыков. Ребенку с активной позицией подойдут виды спорта, в которых ведущее значение имеют совершенная координация и техника движений. К ним относятся фигурное катание, гимнастика, акробатика, плавание, настольный и большой теннис, лыжный слалом, прыжки в воду, прыжки на батуте [2].

В период второго детства и подросткового возраста создается фундамент гармоничного развития, укрепления здоровья, физического воспитания, накапливаются предпосылки для успешного овладения производственно-трудовыми специальными двигательными действиями. На этом этапе жизненного цикла поддерживается текущая физическая и умственная работоспособность, обеспечивающая успеваемость в учебе, рациональное использование досуга детей, повышая тем самым нравственную, интеллектуальную, эстетическую и трудовую культуру поведения. В связи с этим показателя к физической культуре малы. В данном возрасте лучше отдавать детей в спортивные секции. Этот жизненный цикл требует большой подвижности, так как в это время у ребенка происходит рост тела, органов и тканей, а занятия спортом подразумевают намеренное развитие мышечного скелета тела, способствуя также психическому развитию. В данный период могут подойти сложно координационные виды спорта. В этом возрасте можно приступать к занятиям, в которых на первый план выступает развитие силы и выносливости или встречается единоборство с соперником [3, 5]. К таким видам спорта относят: лыжи, коньки, легкая атлетика, волейбол, ручной мяч, баскетбол, борьба и др. Позже можно и нужно заниматься теми видами спорта (для достижения успехов), в которых требуется физическая зрелость, сила и выносливость: тяжелая атлетика, велоспорт, гребля, бокс, стрельба.

Подросток подвержен риску бросить любую связь со спортивной деятельностью, будь то занятия физической культурой или серьезным спортом [6]. Это вызвано переломными моментами в жизни юношей и девушек в этом возрасте, в основном связанными с изменениями психологического и эмоционального фона. В это время главное помочь ребенку не разрушить привязанность к спортивной деятельности. В редких случаях это возможно сделать переходом из серьезного спорта на обычный комплекс упражнений физической культуры.

Юношеский возраст характеризуется завершением процессов формирования органов и систем организма, достижением функционального уровня взрослого человека. Данный период жизни благоприятен, как для занятия спортом, так и для занятий физической культурой. Значение физической культуры и спорта в жизни юношей и девушек неоспоримо, потому что здоровье, физическое развитие и, как следствие этого, высокая работоспособность являются фундаментом для достижений в любом роде деятельности, в том числе и профессиональной. Кроме того, спорт служит трамплином к выявлению часто скрытых духовных и физических ресурсов человека.

Первый и второй периоды зрелости, старший и пожилой возрасты, долгожители, последующее старение организма, характеризуются совсем иными уровнями физического развития, обусловленного тем, что постепенно стареющий организм не способен вынести высокое физическое напряжение.

Физическая нагрузка — важнейшее условие сохранения функций стареющего организма. Существует неоспоримая связь между темпом старения, продолжительностью жизни и интенсивностью обменных процессов: в средней продолжительности жизни организма основополагающая роль принадлежит занятиям физическими упражнениями и связанным с ними увеличением энергетического метаболизма. Систематические занятия физической культурой в любом возрасте поднимают тонус организма и повышают его иммунитет.

Литература:

1. Зверев, И.Д. Книга для чтения по анатомии, физиологии и гигиене человека. Пособие для учащихся. — М.: Просвещение, 1983. — 224 с.
2. Михайлова, Т.В. Физическое развитие детей 1–2 лет. Методическое пособие по самостоятельному изучению дисциплины для студентов специализации «Художественная гимнастика», «Аэробика и фитнес-гимнастика», обучающихся по направлению подготовки 49.03.01. — М., 2015. — 47 с.
3. Физическое развитие детей и подростков Томской обл. — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1977. — 150 с.
4. Быховский, А. Дети и взрослые: к итогам чемпионатов Европы среди младших во Франции // Шахматное обозрение. — 1995. — № 8. — с. 28–30.
5. Панич, М.С. Взрослые и дети. — Л.: Лениздат, 1961. — 319 с.
6. Забенкова, Н.А., Черанева О.В., Бесфамильная Е.М., Стоякова К.Л. Системный подход к развитию медико-спортивного комплекс // Молодой ученый. — 2017. — № 27 (161). — с. 163–165.

Физические упражнения как основное средство предупреждения нарушений осанки в школьном возрасте

Федотова Татьяна Дмитриевна, зав. кафедрой;
Найданов Вениамин Сергеевич, старший преподаватель
Филиал Ставропольского государственного педагогического института в г. Ессентуки

Анализ состояния здоровья, показателей физического развития и физической подготовленности школьников за последние десятилетия в нашей стране, указывает на тенденцию к значительному ухудшению этих параметров организма. Особую озабоченность врачей и учителей физической культуры вызывают постоянные прогрессирующие заболевания у детей: сердечно-сосудистой, дыхательной системы нарушение опорно-двигательного аппарата. Наиболее распространенные стали различные нарушения осанки. А ведь правильная осанка здоровый позвоночник залог хорошего здоровья, гармоничного развития ребенка.

Количество детей с нарушением осанки возрастает с каждым годом по данным НИИ гигиены детей и подростков у 40% детей обнаружены нарушения осанки, особенно это прослеживается в среднем школьном возрасте.

Коростылев Н.Б. считает, что правильная осанка делает фигуру человека красивой и способствует нормальному функционированию двигательного аппарата, и всего организма человека [4, с. 18].

Калужнова И.А. утверждает, что нарушение осанки постепенно приводит к снижению подвижности грудной клетки, диафрагмы, к ухудшению рессорной функции позвоночника, что, в свою очередь, негативно влияет на деятельность всех систем организма, становится спутником многих хронических заболеваний вследствие проявления общей функциональной слабости, гипотонического состояния мышц и связочного аппарата. При нарушенной осанке снижена жизненная емкость легких, затруднена работа сердца, органов пищеварения, часто беспокоят головные боли, быстро наступает переутомление [2, с. 56].

Умение держать свое тело не только придает ребенку приятный внешний вид, но и оказывает большое влияние на состояние его здоровья, на жизнедеятельность всего организма. Для правильной работы органов дыхания, кровообращения, пищеварения, для нормальной деятельности нервной системы большое значение имеет правильно сформированная в школьном возрасте осанка.

Обучение в школе увеличивает нагрузку на организм ребенка. Дети меньше двигаются, больше сидят, вследствие чего возникает дефицит мышечной активности, и увеличиваются статические напряжения. Растущий организм особенно нуждается в мышечной деятельности, поэтому недостаточная активность, некомпенсируемая необходимыми по объему и интенсивности физическими нагрузками, приводит к развитию нарушений в частности нарушений осанки.

«Движения лучшая медицина для тела», писал немецкий врач Фридрих Гофман. С этим трудно не согласиться, поскольку целебное действие физических упражнений известно давно.

В основе метода лечебной физической культуры лежит лечение физическими упражнениями.

Для правильного построения методики восстановительного лечения при различных нарушениях осанки необходим правильный выбор эффективных гимнастических упражнений.

Развивая данную мысль, Е.Н. Вавилова уточняет, что главным средством предупреждений нарушений осанки в школьном возрасте являются физические упражнения, которые, вызывают активную работу мышц — разгибателей спины и мышц живота [1, с. 45].

По мнению профессора С.Н. Поповой физические упражнения — ведущее средство устранения нарушения осанки. Физические упражнения подбираются в соответствии с видами нарушения осанки [6, с. 24].

Упражнения, обеспечивающие коррекцию нарушений осанки, называются корригирующими, их выполнение приводит к устранению дефекта. Различают симметричные и ассиметричные корригирующие упражнения. При дефектах осанки применяются только симметричные упражнения.

Профилактику здоровья позвоночника нужно начинать в раннем возрасте. При малейших отклонениях от нормы следует обращаться к специалисту, ведь нормальная жизнедеятельность организма невозможна без полноценной работы опорно-двигательного аппарата.

Однако главной и основной причиной нарушения осанки по данным многих авторов, Епифанова В.А.; Калужнова И.А.; Каштанова Г.В.; Кокешова И.А. Попова С.Н. является слабость мышечно-связочного аппарата, возникающая вследствие недостаточной двигательной активности. Отклонения от правильной осанки принято называть нарушением, или дефектом осанки [3, с. 49].

На занятиях по лечебной физкультуре надо учитывать направленность физических упражнений, чтобы правильно влиять на функции организма, что очень важно.

Регулярные занятия упражнениями тренируют нервное управление в организме, поэтому увеличивается сила подвижность и уравновешенность нервных процессов в организме, что способствует быстрейшему выздоровлению

Для правильного использования лечебной гимнастики необходимо грамотно построить методику проведения упражнений включить дыхательные упражнения и упражнения на развитие силы мышц.

Плоская спина — один из видов нарушений осанки определяется при уменьшении физиологических изгибов. Все физиологические изгибы при плоской спине сглаживаются, особенно грудного кифоза. Грудная клетка смещается кпереди, наклон таза уменьшен, нижняя часть живота выступает вперед, мышцы туловища расслаблены.

Основная задача гимнастики при развитии плоской спины укрепление всей мускулатуры туловища сначала из исходного положения, лежа, затем сидя, стоя. В занятия включают упражнения для глубоких мышц спины; упражнения для мышц, увеличивающих наклон таза, упражнения для мышц, удерживающих лопатки в правильном положении.

В основе занятий лечебной гимнастики лежит принцип упражняемости, упражнения необходимо проводить систематически и дозировано, что составляет общую тренировку мышц ослабленного ребенка. Она должна осуществляться на фоне оптимально организованного лечебно-двигательного режима, составленного с учетом вида нарушений осанки ребенка, его возраста.

Устранение нарушений осанки представляет собой необходимое условие для первичной и вторичной профилактики ортопедических заболеваний и болезней внутренних органов.

ЛФК показана всем детям с нарушением осанки, так как это единственный ведущий метод, позволяющий эффективно укреплять мышечный корсет, выравнивать мышечный тонус передней и задней поверхности туловища,

Профилактика нарушений осанки — процесс длительный, требующий от ребенка осознанного отношения и активного участия в данном процессе. Ему необходимо многократно объяснять и показывать, что такое правильная осанка и что необходимо делать для ее поддержания. Профилактика нарушений осанки у школьников осуществляется на занятиях по физическому воспитанию, на занятиях ЛФК.

На занятиях по лечебной физкультуре надо учитывать направленность физических упражнений, чтобы правильно влиять на функции организма, что очень важно [2, с. 64].

Регулярные занятия упражнениями тренируют нервное управление в организме, поэтому увеличивается сила подвижность и уравновешенность нервных процессов в организме, что способствует быстрейшему выздоровлению.

Под влиянием регулярных занятий лечебной физической культурой мышечная система ребёнка укрепляется, позвоночник делается более подвижным, устраняются дефекты физиологической кривизны, укрепляются мышцы спины и грудной клетки, создаётся мышечный корсет, ко-

торый удерживает позвоночник в правильном положении [3, с. 44].

Упражнения в лечебной гимнастике бывают общего характера и специального. Общие упражнения оздоравливают весь организм и стимулируют физиологические процессы.

Упражнения специального характера направлены только на ликвидацию патологического процесса или нарушенной функции.

К специальным упражнениям при нарушении осанки относятся упражнения для укрепления мышц задней и передней поверхности бедра, на растяжение мышц передней поверхности бедра и передней поверхности туловища.

На занятиях лечебной гимнастикой обязательно сочетаются Общеразвивающие упражнения, дыхательные специальные упражнения, упражнения на расслабление

Правила проведения гимнастики лечебного направления должны знать все, кто проводит упражнения, и кто выполняет их.

Елифанов назвал их принципами проведения лечебной гимнастики.

1. Для каждого занимающегося лечебной гимнастикой должно индивидуально дозироваться упражнения и учитываться нарушенная функция.

2. Упражнения проводить системно правильно сделать подбор и применять их в определенной грамотной последовательности.

3. Развитие функциональной системы организма можно добиться только, применяя упражнения регулярно.

4. Восстановление потерянных, нарушенных функций процесс очень длительный, поэтому выполнять упражнения необходимо очень длительно.

5. Чтобы было интересно на занятиях надо обновлять упражнения 10% каждое занятие остальные закреплять.

6. Нагрузка должна распределяться умеренно и длительно или дробно, эффект от упражнений будет выше, чем от усиленной нагрузки.

7. Все упражнения надо чередовать с восстановлением сил. «Отдохнул — Выполнил».

8. Для адаптации всего организма к нагрузке необходимо применять упражнения общетонизирующие на весь организм на все мышцы на все суставы.

9. Возраст не маловажный фактор, который надо учитывать при проведении гимнастики лечебного действия [5, с. 28].

Лечебная гимнастика с помощью специальных упражнений увеличивает подвижность позвоночника, укрепляет мышцы плечевого пояса и спины и увеличивают угол наклона. Рекомендуют применять исходные положения, лежа, лежа на наклонной плоскости.

Литература:

1. Елифанов, В. А. Лечебная физическая культура и массаж: Учебник. -М.:ГЭОРАР-МЕД, 2012. —560 с.
2. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека. / Иваницкий М. Ф. Учебник для ИФК. — М.: ФиС, 1985. — с. 264.
3. Калюжнова, И. А. Лечебная физкультура. -Ростов н/Д: Феникс,2008. —349 с.

4. Козлова, Л. В. Основы реабилитации для медицинских колледжей: учеб. пособие \ Л. В. Козлова, С. А. Козлов, Л. А. Семенко; под общ. ред Б. В. Кабарухина. -Изд. 9-е Ростов н\Д: Феникс,2014. –475 с.:ил. — (Среднее медицинское образование).
5. Ловейко, И.Д. Лечебная физическая культура у детей при дефектах осанки, сколиозах и плоскостопии. / Ловейко И.Д. — Л.: Медицина, 2002. — 183 с.
6. Попова, С.Н. Физическая реабилитация: учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по Государственному образовательному стандарту 022500 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья-Изд. 5-е-Ростов н\Д: Феникс,2008. –602 с.

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал

Выходит еженедельно

№ 6 (192) / 2018

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:

Ахметов И. Г.

Члены редакционной коллегии:

Ахметова М. Н.
Иванова Ю. В.
Каленский А. В.
Куташов В. А.
Лактионов К. С.
Сараева Н. М.
Абдрасилов Т. К.
Авдеюк О. А.
Айдаров О. Т.
Алиева Т. И.
Ахметова В. В.
Брезгин В. С.
Данилов О. Е.
Дёмин А. В.
Дядюн К. В.
Желнова К. В.
Жуйкова Т. П.
Жураев Х. О.
Игнатова М. А.
Калдыбай К. К.
Кенесов А. А.
Коварда В. В.
Комогорцев М. Г.
Котляров А. В.
Кошербаева А. Н.
Кузьмина В. М.
Курпаяниди К. И.
Кучерявенко С. А.
Лескова Е. В.
Макеева И. А.
Матвиенко Е. В.
Матроскина Т. В.
Матусевич М. С.
Мусаева У. А.
Насимов М. О.
Паридинова Б. Ж.
Прончев Г. Б.
Семахин А. М.
Сенцов А. Э.
Сенюшкин Н. С.
Титова Е. И.
Ткаченко И. Г.
Федорова М. С.
Фозилов С. Ф.

Яхина А. С.

Ячинова С. Н.

Международный редакционный совет:

Айрян З. Г. (Армения)
Арошидзе П. Л. (Грузия)
Атаев З. В. (Россия)
Ахмеденов К. М. (Казахстан)
Бидова Б. Б. (Россия)
Борисов В. В. (Украина)
Велковска Г. Ц. (Болгария)
Гайич Т. (Сербия)
Данатаров А. (Туркменистан)
Данилов А. М. (Россия)
Демидов А. А. (Россия)
Досманбетова З. Р. (Казахстан)
Ешиев А. М. (Кыргызстан)
Жолдошев С. Т. (Кыргызстан)
Игиснинов Н. С. (Казахстан)
Кадыров К. Б. (Узбекистан)
Кайгородов И. Б. (Бразилия)
Каленский А. В. (Россия)
Козырева О. А. (Россия)
Колпак Е. П. (Россия)
Кошербаева А. Н. (Казахстан)
Курпаяниди К. И. (Узбекистан)
Куташов В. А. (Россия)
Кыят Э. Л. (Турция)
Лю Цзюань (Китай)
Малес Л. В. (Украина)
Нагервадзе М. А. (Грузия)
Прокопьев Н. Я. (Россия)
Прокофьева М. А. (Казахстан)
Рахматуллин Р. Ю. (Россия)
Ребезов М. Б. (Россия)
Сорока Ю. Г. (Украина)
Узаков Г. Н. (Узбекистан)
Федорова М. С. (Россия)
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)
Хоссейни А. (Иран)
Шарипов А. К. (Казахстан)
Шуклина З. Н. (Россия)

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Г. А.

Ответственный редактор: Осянина Е. И.

Художник: Шишков Е. А.

Верстка: Бурьянов П. Я., Голубцов М. В., Майер О. В.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

почтовый: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;

фактический: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

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

Учредитель и издатель:

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Подписано в печать 21.02.2018. Тираж 500 экз.

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