

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



16+

13 2021
ЧАСТЬ I

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 13 (355) / 2021

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук
Жураев Хусниддин Олгинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
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 (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Рахронов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Султанова Дилшода Намозовна, кандидат архитектурных наук (Узбекистан)
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

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)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (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)
Султанова Дилшоода Намозовна, кандидат архитектурных наук (Узбекистан)
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)

На обложке изображена *Татьяна Владимировна Черниговская* (родилась в 1947 году), российский биолог и лингвист.

Татьяна Черниговская родилась в Ленинграде. Закончила отделение английской филологии филологического факультета Ленинградского государственного университета. Защитила кандидатскую, а затем и докторскую диссертацию «Эволюция языковых и когнитивных функций: физиологические и нейролингвистические аспекты» по двум специальностям «Теория языкознания» и «Физиология».

Татьяна Владимировна признана одним из ведущих специалистов в области когнитивных наук — психолингвистики, нейропсихологии и нейрофизиологии — в России и за рубежом. Она читает курсы «Психолингвистика», «Нейролингвистика» и «Когнитивные процессы и мозг» для студентов и аспирантов филологического и медицинского факультетов СПбГУ, Смольного института свободных искусств и наук, для аспирантов Европейского университета в Санкт-Петербурге, а также была приглашенным лектором в крупнейших университетах США и Европы. Одновременно она является руководителем ведущей научной школы «Петербургская школа психолингвистики».

Черниговская обладает редкими организаторскими качествами, инициируя развитие новых направлений, сотрудничая со многими отечественными и зарубежными научно-исследовательскими центрами, руководя большим количеством проектов, будучи профессором кафедры общего языкознания, заведующей кафедрой проблем конвергенции естественных и гуманитарных наук и лаборато-

рией когнитивных исследований СПбГУ. По ее инициативе в СПбГУ были открыты первые в России магистратуры по психолингвистике и по когнитивным исследованиям; ею были разработаны системы модификации программ обучения на основе современных научных данных; под ее руководством успешно функционируют международные программы совместной подготовки аспирантов по психо- и нейролингвистике с Голландией, Норвегией и США. Черниговская многократно входила в оргкомитеты национальных научных форумов и была основным организатором десятка международных конференций, проходивших в Санкт-Петербурге и за его пределами, в том числе в Европе, в совокупности является организатором более 50 научных мероприятий (конференций, круглых столов, симпозиумов).

Она автор более 300 научных трудов в ведущих отечественных и в зарубежных изданиях. Среди последних изданий — книга «Чеширская улыбка кота Шредингера: язык и сознание». Также Черниговская была ведущей цикла телевизионных передач на канале «Культура» — «Звездное небо мышления», «Покажем зеркало природе...», «Встреча на вершине», «Агора», «Правила жизни» и «Петербург — Пятый канал» — «Ночь», рубрика «Интеллект».

Татьяне Владимировне было присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки РФ». Она также является лауреатом Золотой медали за выдающиеся достижения в области пропаганды научных знаний и заслуженным деятелем высшего образования РФ.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- Карымов И. А.**
Доказательство основных свойств параллелограмма при помощи векторно-координатного метода1

ФИЗИКА

- Порядин А. И., Порядин И. А.**
Деформационный расчет симметричных систем из упругих нитей с учетом влияния начального натяжения и перепада температур 8

ХИМИЯ

- Калякин С. Н.**
От молока до сыра. Биохимические процессы производства 16

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Айдынов Т. А.**
Защита данных в системе мониторинга трафика дорожного движения ALARM 21
- Архипов А. В., Тихомиров В. А.**
Доматематическая криптография 24
- Estaeva D. E., Abildinova G. M.**
Application of flexible methodology in the development of information systems29
- Мещерякова А. М.**
Обзор методологий SQFD и GQM 31
- Назаров А. В.**
Программно-аппаратный комплекс для генерации аппликатуры с использованием цифрового пианино36

Сапанов А. М., Ералы У. А.

- Факторы, влияющие на качество передачи речи в IP-телефонии38

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Жанбиршинов Н. Т., Таранов А. В.**
Имитационное моделирование водородных топливных элементов в программном комплексе FLUENT 42
- Свечников Д. А., Малий В. И., Протасов В. И., Иванов И. А., Третьяков Д. В., Коновалов И. Е., Пархоменко К. В., Филонов С. С.**
Использование уравнения массы транспортного средства при проектировании46
- Юсупова Г. И.**
Анализ каналов связи «забой — устье»48

МЕДИЦИНА

- Бехтенова А. А.**
Репродуктивные нарушения у женщин с гипотиреозом 51

ГЕОГРАФИЯ

- Balzhan K.**
Opportunities for sustainable city development in Kazakhstan56

ГЕОЛОГИЯ

- Магеррамов Ф. Ф., Мамедов С. З.**
Контроль и регулирование процессов нефтеизвлечения залежи Подкирмакинской свиты, месторождения Балаханы-Сабунчи-Раманы 60

ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВИСТИКА

Лазарчева А. В., Бойко Л. Б.

Хэштеги в «Твиттер» и «Инстаграм»:
структурные особенности и контекстное
функционирование 64

Рормозер К. Н.

Специфика контента немецких газет России
в период пандемии коронавируса..... 70

Хакимов Х. И.

Тематическая презентация как средство обучения
устной речи в неязыковом вузе 72

Ходжаева Ш. А.

Использование мультимедийных средств
при обучении рецептивной стороне
иностранной речи 74

Швецова Е. Н.

Иллокуция директивных речевых актов
в Международной конвенции: прагматическая
перспектива 77

Юсупова М. С.

Когнитивный сценарий в художественном
тексте 80

МАТЕМАТИКА

Доказательство основных свойств параллелограмма при помощи векторно-координатного метода

Карымов Илья Александрович, исследователь научной мысли
 Научный руководитель: Шонин Максим Юрьевич, учитель математики
 МОУ «Петропавловская СОШ» (Челябинская обл.)

Векторно-координатный метод решения задач является одним из самых мощных способов, использование которого позволяет решать многие физические, технические и математические задачи. Привлекательность данного метода обусловлена его алгоритмичностью — возможностью построения систем последовательных операций, описывающих порядок действий для решения той или иной задачи. В данной статье доказываются основные свойства параллелограмма векторно-координатным методом.

Ключевые слова: векторно-координатный метод, геометрическая задача, свойства параллелограмма.

Решение геометрических задач, как правило, требует широкого пространственного мышления, наглядного представления сложных конфигураций, грамотной корреляции богатого математического знания. Еще В. Г. Болтянский отмечал: «Трудность решения геометрических задач заключается не только и не столько в том, что надо выполнить несколько операций; основная трудность состоит в отыскании необходимой последовательности действий, выполнения которых ведет к решению задачи» [2, с. 28].

Данное обстоятельство, сопровождающееся нехваткой времени, необходимого для решения той или иной задачи, вызывают трудности, провоцирующие нас к поиску наиболее оптимального метода решения геометрических задач и его использованию на технологическом уровне.

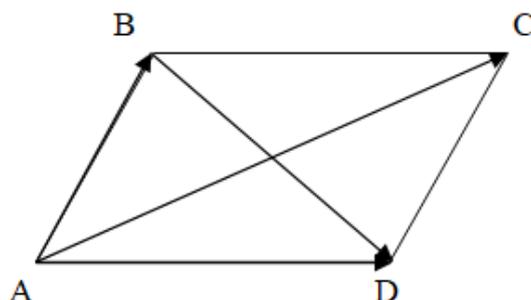
Векторно-координатный метод используется в различных областях науки и техники, общественной жизни. Данный метод лежит в основе механики, геодезии, экономики, астрономии, географии, медицине. Особая его роль отводится в математике, в частности, при решении геометрических задач. Так данный метод позволяет сопоставить геометрическим объектам (фигурам, отрезкам, векторам), соответствующие им алгебраические соотношения, в результате чего появляются возможности более рационально решать многие задачи, строить доказательства [4].

В данной статье приводятся доказательства основных свойств параллелограмма при помощи векторно-координатного метода.

Основная часть

Для обеспечения овладением первичными навыками использования векторно-координатного метода на практическом уровне рассмотрим основные свойства параллелограмма, установим их истинность при помощи данного метода. Анализ учебников геометрии (Атанасян Л. С. [1], Погорелов А. В. [3], Смирнова, И. М. [5], Шарыгин И. Ф. [6]) позволил синтезировать основные свойства параллелограмма.

Свойство 1. Противоположные стороны параллелограмма равны.



Дано: *парал. ABCD*.

AC, BD – диагонали *парал.*

Доказать: $AO = OC, BO = OD$.

Доказательство:

1. По правилу треугольника получаем:

$$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AO} + \overrightarrow{OB},$$

$$\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{DO} = \overrightarrow{AO}.$$

2. Просуммируем первое и второе равенство:

$$2\overrightarrow{AO} + \overrightarrow{OB} = \overrightarrow{DO} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}.$$

3. По правилу параллелограмма получаем:

$$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}.$$

4. Пусть $\overrightarrow{AO} = f \cdot \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{OB} = k \cdot \overrightarrow{DB} \Rightarrow \overrightarrow{DO} = (1-k) \cdot \overrightarrow{DB}$.

5. Подставим полученные результаты в пункт 2:

$$f \cdot \overrightarrow{AC} + k \cdot \overrightarrow{DB} = \overrightarrow{DB} - k \cdot \overrightarrow{DB} + \overrightarrow{AC},$$

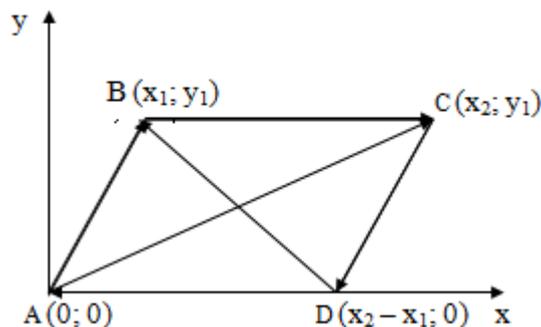
$$(2f - 1)\overrightarrow{AC} = (1 - 2k)\overrightarrow{DB}.$$

$$6. \overrightarrow{AC} \text{ и } \overrightarrow{DB} \text{ – не коллинеарные} \Rightarrow \begin{cases} 2f - 1 = 0, \\ 1 - 2k = 0. \end{cases} \begin{cases} f = \frac{1}{2}, \\ k = \frac{1}{2}. \end{cases}$$

7. Таким образом, $\overrightarrow{AO} = \frac{1}{2} \cdot \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{OB} = \frac{1}{2} \cdot \overrightarrow{DB}$.

ч.т.д.

Свойство 4. Сумма квадратов диагоналей параллелограмма равна сумме квадратов его сторон.



Дано: *парал. ABCD*.

AC, BD – диагонали *парал.*

Доказать: $AC^2 + BD^2 = AB^2 + BC^2 + CD^2 + DA^2$.

Доказательство:

$$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} \text{ (по правилу треугол.)},$$

$$1. \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{CB} \text{ (по правилу треугол.)}.$$

2. Возведем левые и правые части равенств и соответственно их просуммируем:

$$\left. \begin{aligned} \overrightarrow{AC}^2 &= \overrightarrow{AB}^2 + 2\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BC}^2 \\ \overrightarrow{DB}^2 &= \overrightarrow{DC}^2 + 2\overrightarrow{DC} \cdot \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CB}^2 \end{aligned} \right| +$$

$$\overrightarrow{AC}^2 + \overrightarrow{DB}^2 = \overrightarrow{AB}^2 + 2\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BC}^2 + \overrightarrow{DC}^2 + 2\overrightarrow{DC} \cdot \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CB}^2.$$

3. Воспользуемся скалярным произведением:

$$\overrightarrow{AB}^2 = AB^2; \overrightarrow{BC}^2 = BC^2; \overrightarrow{DC}^2 = DC^2; \overrightarrow{CB}^2 = CB^2 = DA^2;$$

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} = AB \cdot BC \cdot \cos(\alpha), \alpha - \text{угол между } \overrightarrow{AB} \text{ и } \overrightarrow{BC};$$

$$\overrightarrow{DC} \cdot \overrightarrow{CB} = DC \cdot CB \cdot \cos(180 - \alpha),$$

$$(180 - \alpha) - \text{угол между } \overrightarrow{DC} \text{ и } \overrightarrow{CB}.$$

Преобразуем последнее равенство, получим:

$$\overrightarrow{DC} \cdot \overrightarrow{CB} = DC \cdot CB \cdot \cos(180 - \alpha) = -DC \cdot CB \cdot \cos(\alpha).$$

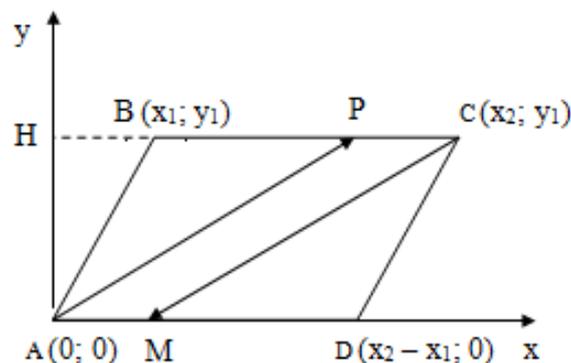
4. Принимая во внимание свойство 1, получим:

$$2\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} + 2\overrightarrow{DC} \cdot \overrightarrow{CB} = AB \cdot BC \cdot \cos(\alpha) - DC \cdot CB \cdot \cos(\alpha) = 0.$$

$$5. \text{Таким образом, } AC^2 + BD^2 = AB^2 + DC^2 + CB^2 + DA^2.$$

ч.т.д.

Свойство 5. Биссектрисы противоположных углов параллелограмма всегда параллельны.



Дано: *парал. ABCD.*

AP, CM – биссектрисы парал.

Доказать: *AP || CM.*

Доказательство: Пусть $\angle BAP = \alpha \Rightarrow \angle HAB = 90^\circ - 2\alpha.$

Определим координаты векторов \overrightarrow{AP} и $\overrightarrow{CM}.$

$$1. \overrightarrow{AP}:$$

$$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} \text{ (по правилу треугол.)},$$

$$1. \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{CB} \text{ (по правилу треугол.)}.$$

2. Возведем левые и правые части равенств и соответственно их просуммируем:

$$\left. \begin{aligned} \overrightarrow{AC}^2 &= \overrightarrow{AB}^2 + 2\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BC}^2 \\ \overrightarrow{DB}^2 &= \overrightarrow{DC}^2 + 2\overrightarrow{DC} \cdot \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CB}^2 \end{aligned} \right| +$$

$$\overrightarrow{AC}^2 + \overrightarrow{DB}^2 = \overrightarrow{AB}^2 + 2\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BC}^2 + \overrightarrow{DC}^2 + 2\overrightarrow{DC} \cdot \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CB}^2.$$

3. Воспользуемся скалярным произведением:

$$\overrightarrow{AB}^2 = AB^2; \overrightarrow{BC}^2 = BC^2; \overrightarrow{DC}^2 = DC^2; \overrightarrow{CB}^2 = CB^2 = DA^2;$$

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} = AB \cdot BC \cdot \cos(\alpha), \alpha - \text{угол между } \overrightarrow{AB} \text{ и } \overrightarrow{BC};$$

$$\overrightarrow{DC} \cdot \overrightarrow{CB} = DC \cdot CB \cdot \cos(180 - \alpha),$$

$$(180 - \alpha) - \text{угол между } \overrightarrow{DC} \text{ и } \overrightarrow{CB}.$$

Преобразуем последнее равенство, получим:

$$\overrightarrow{DC} \cdot \overrightarrow{CB} = DC \cdot CB \cdot \cos(180 - \alpha) = -DC \cdot CB \cdot \cos(\alpha).$$

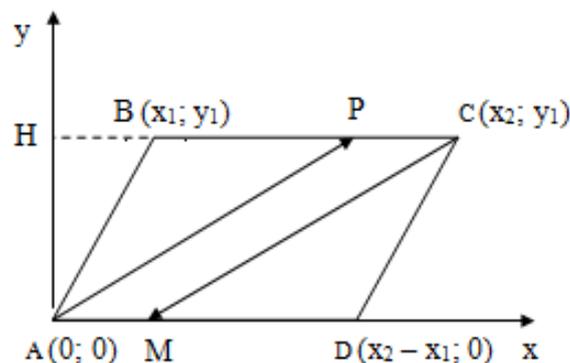
4. Принимая во внимание свойство 1, получим:

$$2\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} + 2\overrightarrow{DC} \cdot \overrightarrow{CB} = AB \cdot BC \cdot \cos(\alpha) - DC \cdot CB \cdot \cos(\alpha) = 0.$$

$$5. \text{Таким образом, } AC^2 + BD^2 = AB^2 + DC^2 + CB^2 + DA^2.$$

ч.т.д.

Свойство 5. Биссектрисы противоположных углов параллелограмма всегда параллельны.



Дано: *парал. ABCD*.

AP, CM – биссектрисы парал.

Доказать: *AP* \parallel *CM*.

Доказательство: Пусть $\angle BAP = \alpha \Rightarrow \angle HAB = 90^\circ - 2\alpha$.

Определим координаты векторов \overrightarrow{AP} и \overrightarrow{CM} .

$$1. \overrightarrow{AP}:$$

$$A(0;0);$$

$$P_x = x_1 + AB = x_1 + \frac{x_1}{\sin(90^\circ - 2\alpha)} = x_1 \cdot \left(1 + \frac{1}{\cos(2\alpha)}\right) \Rightarrow$$

$$P_y = AH = \frac{x_1}{ctg(2\alpha)}$$

$$\Rightarrow P\left(x_1 \cdot \left(1 + \frac{1}{\cos(2\alpha)}\right); \frac{x_1}{ctg(2\alpha)}\right).$$

Таким образом, $\overrightarrow{AP}\left(x_1 \cdot \left(1 + \frac{1}{\cos(2\alpha)}\right); \frac{x_1}{ctg(2\alpha)}\right).$

2. \overrightarrow{CM} :

$$C\left(x_2; \frac{x_1}{ctg(2\alpha)}\right);$$

$$AD = BC, MD = BP \Rightarrow AM = PC \Rightarrow M_x = x_2 - x_1 \cdot \left(1 + \frac{1}{\cos(2\alpha)}\right) \Rightarrow$$

$$M_y = 0$$

$$\Rightarrow M\left(x_2 - x_1 \cdot \left(1 + \frac{1}{\cos(2\alpha)}\right); 0\right). \overrightarrow{CM}\left(-x_1 \cdot \left(1 + \frac{1}{\cos(2\alpha)}\right); -\frac{x_1}{ctg(2\alpha)}\right).$$

3. Определим косинус угла между векторами \overrightarrow{AP} и \overrightarrow{CM} :

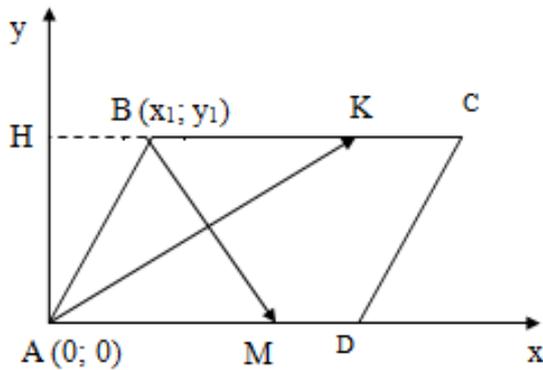
$$\cos(\overrightarrow{AP}, \overrightarrow{CM}) = \frac{-x_1^2 \cdot \left(1 + \frac{1}{\cos(2\alpha)}\right)^2 - x_1^2 \cdot \frac{1}{ctg^2(2\alpha)}}{x_1 \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{1}{\cos(2\alpha)}\right)^2 + \frac{1}{ctg^2(2\alpha)}} \cdot x_1 \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{1}{\cos(2\alpha)}\right)^2 + \frac{1}{ctg^2(2\alpha)}}} =$$

$$= \frac{-x_1^2 \cdot \left(1 + \frac{2}{\cos(2\alpha)} + \frac{1}{\cos^2(2\alpha)} + \frac{1}{ctg^2(2\alpha)}\right)}{x_1^2 \cdot \left(1 + \frac{2}{\cos(2\alpha)} + \frac{1}{\cos^2(2\alpha)} + \frac{1}{ctg^2(2\alpha)}\right)} = -1.$$

$$\cos(\overrightarrow{AP}, \overrightarrow{CM}) = -1 \Rightarrow \angle(\overrightarrow{AP}, \overrightarrow{CM}) = 180^\circ \Rightarrow \overrightarrow{AP} \uparrow \downarrow \overrightarrow{CM} \Rightarrow AP \parallel CM.$$

ч. т. д.

Свойство 6. Биссектрисы односторонних углов параллелограмма взаимно перпендикулярны.



Дано: *парал.* $ABCD$

AK, BM – биссектрисы *парал.* Доказать: $AK \perp BM$.

Доказательство: Пусть $\angle BAK = \alpha \Rightarrow \angle HAB = 90^\circ - 2\alpha$.

Определим координаты векторов \overrightarrow{AK} и \overrightarrow{BM} .

$$1. \triangle HAB : \sin(90^\circ - 2\alpha) = \frac{HB}{AB} \Rightarrow AB = \frac{x_1}{\cos(2\alpha)}.$$

$$y_1 = AH = AB \cdot \cos(90^\circ - 2\alpha) = \frac{x_1}{\cos(2\alpha)} \cdot \sin(2\alpha) = x_1 \cdot \operatorname{tg}(2\alpha).$$

2. Определим координаты векторов \overrightarrow{AK} и \overrightarrow{BM} .

$$\overrightarrow{AK} \left\{ x_1 \cdot \left(1 + \frac{1}{\cos(2\alpha)} \right); x_1 \cdot \operatorname{tg}(2\alpha) \right\}.$$

$$\overrightarrow{BM} \left\{ x_1 \cdot \left(\frac{1}{\cos(2\alpha)} \right) - 1; -x_1 \cdot \operatorname{tg}(2\alpha) \right\}.$$

3. Определим скалярное произведение векторов \overrightarrow{AK} и \overrightarrow{BM} :

$$\begin{aligned} \overrightarrow{AK} \cdot \overrightarrow{BM} &= x_1^2 \cdot \left(1 + \frac{1}{\cos(2\alpha)} \right) \cdot \left(\frac{1}{\cos(2\alpha)} - 1 \right) - x_1^2 \cdot \operatorname{tg}^2(2\alpha) = \\ &= x_1^2 \cdot \left(\frac{1}{\cos^2(2\alpha)} - 1 - \operatorname{tg}^2(2\alpha) \right) = x_1^2 \cdot 0 = 0. \end{aligned}$$

4. $\overrightarrow{AK} \cdot \overrightarrow{BM} = 0 \Rightarrow \angle BOA = 90^\circ$. ч. т. д.

Заключение

Векторно-координатный метод соединяет в себе метод координат и векторный метод и позволяет при помощи необходимых формул найти удобный подход к решению сложных геометрических задач.

Особо важно подчеркнуть прикладной характер изучения векторно-координатного метода как отправной точки подготовки к ЕГЭ по профильной математике, что придает ему значимость и определяет перспективы настоящего исследования.

Литература:

1. Атанасян, Л. С. Геометрия, 7-9: учеб. для общеобразоват. учреждений/Л. С. Атанасян и др. — 12-е изд. — М.: Просвещение, 2002. — 384 с.
2. Болтянский, В. Г., Савин А. П. Беседы по математике. Кн. 1. Дискретные объекты. — М.: ФИМА, МЦНМО, 2002. — 368 с.
3. Погорелов, А. В. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений/А. В. Погорелов. — 9-е изд. — М.: Просвещение, 2009. — 175 с.
4. Потоскуев, Е. В. Векторы и координаты как аппарат решения геометрических задач. 10-11 класс: Элективные курсы/Е. В. Потоскуев. — М.: Издательство «Дрофа», 2008. — 176 с.
5. Смирнова, И. М. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений/И. М. Смирнова, В. А. Смирнов. 3-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2008. — 376 с.
6. Шарыгин, И. Ф. Геометрия. 7-9 кл.: учеб. для общеобразоват. учеб. заведений/И. Ф. Шарыгин. 5-е изд. стереотип. — М.: Дрофа, 2001. — 368 с.

ФИЗИКА

Деформационный расчет симметричных систем из упругих нитей с учетом влияния начального натяжения и перепада температур

Порядин Андрей Иванович, старший лаборант
Институт общей физики имени А. М. Прохорова РАН (г. Москва)

Порядин Иван Андреевич, учащийся 10-го класса
МБОУ СШ № 54 г. Липецка

В статье предложена и экспериментально апробирована методика определения провиса симметричных систем из упругих нитей от центральной нагрузки. Численным методом получена рабочая таблица, позволяющая наряду с провисом определить усилия в нити для проверки прочности подвесных систем по деформированному состоянию без применения сложного математического аппарата. Предложенная методика деформационного расчета позволяет учитывать влияние начального натяжения и перепада температур, что ведет к снижению риска аварий при эксплуатации подвесных (вантовых) систем.

Ключевые слова: деформационный расчет, провис, упругая нить, начальное натяжение, перепад температур.

Основные теоретические подходы сложились в первой половине XX века под влиянием массового строительства линий электропередач (ЛЭП). Большинство методик основано на аппроксимации уравнения цепной линии, описывающего деформированное состояние упругой нити от равномерных нагрузок. Соответствующие решения трансформированы в практические рекомендации по контролю провиса ЛЭП на стадии их монтажа.

Дальнейшее развитие этих методик нашло отражение в строительной отрасли, в частности при проектировании подвесных и вантовых конструкций. Основные усилия конструкторов были направлены на стабилизацию конструктивной формы от внешней нагрузки изменчивого характера, что, в свою очередь, породило множество различных конструктивных форм и соответствующих приближенных методик [1-3]. Стремление к стабилизации конструктивной формы отодвигало на второй план важность задачи определения провиса систем из упругих нитей (вантовых систем). В наиболее сложных случаях (мосты и большепролетные перекрытия на вантах, высотные мачты на оттяжках) деформационные расчеты выполняются на специализированных программных комплексах.

Таким образом сложилась ситуация, когда для достаточно широкого класса простых подвесных систем (канатных переправ, подвесок светофоров и контактных сетей над проезжей частью дорог, различного рода светильников над помещениями большой площади, спортивных тренажеров и т. п.) применяются указанные ранее приближенные решения, разработанные для стабильной конструктивной формы. Данный подход способен привести к значительным погрешностям определения деформированного состояния, возникновению непрогнозируемых усилий и, как следствие, к аварийным ситуациям. Зачастую обрыв троса приводит к человеческим жертвам [4]. Примечателен факт, что более 50% аварийных ситуаций, по мнению авторов работы [5], происходят по причинам, не связанным с нарушением условий эксплуатации.

В связи с изложенным представляется целесообразным отдельно рассмотреть вопрос определения максимального провиса симметричных вантовых систем из упругих нитей, в которых величина сосредоточенной нагрузки превалирует над нагрузкой от собственного веса.

Теоретические положения. Рассмотрим нить из двух ($n=2$) одинаковых ветвей $l = 0,5 \cdot L$ натянутую усилием N_0 между опорами А и В (рис. 1) и затем нагруженную силой P .

Введем допущения: нить абсолютно невесомая и изготовлена из идеально упругого материала; изменение длины $x = (l_1 - l)$ вследствие растяжения мало по сравнению с начальной длиной; площадь поперечного сечения нити S при натяжении не уменьшается.

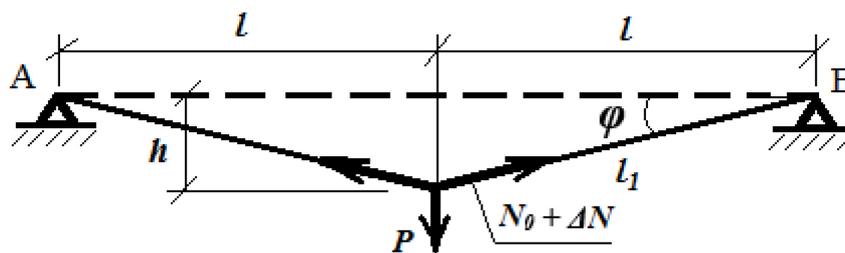


Рис.1. Расчетная схема упругой нити

Условие равновесия сил в точке приложения силы P :

$$P = n \cdot (N_0 + \Delta N) \cdot \sin \varphi \tag{1}$$

В рамках принятых допущений приращение усилия ΔN можно найти по формуле $\Delta N = \frac{ES(l_1-l)}{l}$ (2)

в зависимости от площади поперечного сечения нити S и модуля упругости материала E . Заменяя отношение l / l_1 косинусом угла φ , формулу (2) можно представить в следующем виде:

$$\Delta N = \frac{ES(1-\cos\varphi)}{\cos\varphi} \tag{3}$$

Подставляя (3) в условие (1), после несложных алгебраических преобразований получим окончательное уравнение равновесия в виде:

$$P = n \cdot N_0 \cdot \sin\varphi + n \cdot ES(\operatorname{tg}\varphi - \sin\varphi) \tag{4}$$

При $n=2$ обе ветви размещены в одной вертикальной плоскости, т. е. принадлежат одной нити. Легко видеть, что уравнение (4) применимо и для пространственных ($n>2$) симметричных систем из одинаково натянутых ветвей, см. рис.2.

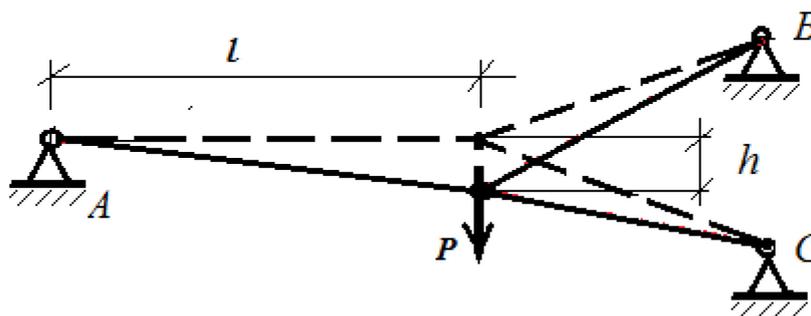


Рис. 2. Расчетная системы из упругих нитей при $n = 3$

Решив уравнение (4) относительно φ , можно определить искомое значение провиса по деформированной схеме

$$h = l \cdot \operatorname{tg} \varphi \tag{5}$$

и усилие N в нити с учетом влияния начального натяжения N_0

$$N = P/n \cdot \sqrt{\frac{l^2}{h^2} + 1} \tag{6}$$

В реальных условиях начальное натяжение N_0 вант (при $P = 0$) под влиянием изменения температуры окружающей среды может существенно отличаться от величины предварительного натяжения N_m , заданного при монтаже подвесной системы. С теоретической точки зрения учет влияния перепада температур сложностей не вызывает. При понижении температуры длина упругой нити укорачивается на величину

$$x = \alpha \cdot l (t_m - t), \tag{7}$$

где α — коэффициент линейного расширения материала нити (1/град.),

t, t_m — конечная и начальная (монтажная) температура среды.

При неподвижно закрепленных концах из-за изменения длины, согласно закону Гука, в нити возникает дополнительное усилие N_i

$$N_i = x \cdot ES / l = \alpha \cdot ES (t_m - t). \tag{8}$$

То есть для учета влияния перепада температуры значение начального натяжения N_0 для использования в уравнении (4) нужно предварительно вычислить в зависимости от монтажного усилия N_m и температуры t_m , зафиксированных на момент монтажа подвесной системы:

$$N_0 = N_m + \alpha \cdot ES (t_m - t). \quad (9)$$

Уравнение (4) представляет собой зависимость угла φ (в радианах) от четырех параметров $\varphi = F(P, N_0, E, S)$. Для сокращения числа параметров воспользуемся методами теории подобия и размерностей. Как показано в [6, с.17], в соответствии с π -теоремой подобия в данном случае можно сократить число параметров до двух. Обозначим новые параметры:

$$\varepsilon_p = \frac{P}{nES} \text{ — относительное удлинение нити от компоненты силы } \frac{P}{n};$$

$$\eta = \frac{nN_0}{P} \text{ — параметр относительного начального натяжения.}$$

Подставив в уравнение (4) $P = nES \cdot \varepsilon_p$, $nN_0 = nES \cdot \varepsilon_p \eta$, после преобразований получим зависимость угла $\varphi = f(\varepsilon_p, \eta)$ от двух параметров:

$$\varepsilon_p = \operatorname{tg} \varphi - \sin \varphi \cdot (1 - \varepsilon_p \eta). \quad (10)$$

Заметим, что произведение $\varepsilon_p \eta$ в правой части формулы представляет собой самостоятельную физическую величину (ε_n), характеризующую относительное удлинение нити от начального натяжения: $\varepsilon_n = \varepsilon_p \eta = N_0 / (ES)$.

Для фиксированных значений деформаций от начального натяжения ε_n величина ε_p будет монотонно возрастать с увеличением угла φ от 0 до $\frac{\pi}{2}$, поэтому для решения выбран алгоритм последовательных приближений методом бисекции. Зависимость тангенса угла φ от относительных параметров ε_p и η , полученная на основе компьютерных вычислений, показана на рис.3, а соответствующие численные значения приведены в табл.1.

Как видно из графиков на рис.3 зависимость тангенса угла φ от параметров ε_p и η имеет ярко выраженный нелинейный характер. Нелинейность в наибольшей степени проявляется при малых значениях параметра ε_p , лежащих примерно в диапазоне от 0 до 0,004. Именно этот диапазон интересен для решения практических задач конструирования подвесных систем с превалирующим значением сосредоточенной полезной нагрузки по сравнению с собственным весом упругой нити.

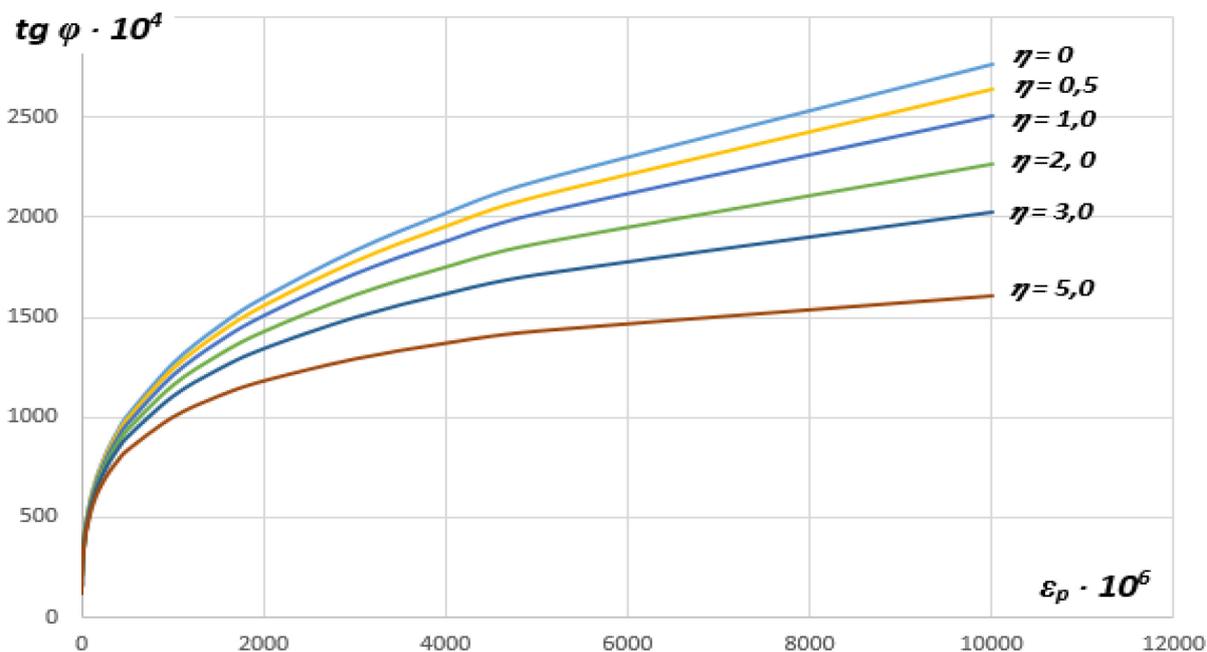


Рис. 3. Зависимость тангенса угла наклона нити от параметров ε_p и η

Экспериментальная оценка. Измерения провиса проведены в условиях обычной общеобразовательной школы. Для испытаний выбраны следующие материалы: *резиновый жгут* диаметром 10 мм, состоящий из пучка тонких резинок в тканевой оплетке и *стальная проволока* диаметром 0,6 мм. В качестве груза применялись пластиковые бутылки номинальной емкостью 1,5 л — массой 43 г. и емкостью 4,0 л — массой 91 г., в которые доливался нужный объем воды. Плотность воды принята равной 1,0 кг/л, а ускорение свободного падения для перевода усилий в систему единиц СИ — 9,80665 м/с². Значение модуля упругости для резинового жгута $E = 1,835$ МПа принято по результатам натурных измерений, а для стальной проволоки принято табличное значение $E = 200$ ГПа.

Испытание на провис упругой системы из *резиновых жгутов* проведены по *Y-образной схеме*, т. е. при $n=3$. Концы первого жгута закреплялись неподвижно. Один конец второго жгута зацеплялся за середину первого, а второй конец

натягивался с помощью противовеса (пластиковая бутылка) таким образом, чтобы точка соединения жгутов совпала с заранее размеченным геометрическим центром системы (рис. 4). Таким образом создавалась система из 3-х равномерно натянутых упругих нитей, расположенных под углом 120° друг к другу. Величина начального натяжения определялась массой противовеса, который убирался после закрепления третьей ветви струбиной. Проведено две серии измерений: при начальном натяжении $N_0 = 15,1 \text{ Н}$ ($l = 640 \text{ мм}$), $N_0 = 21,0 \text{ Н}$ ($l = 670 \text{ мм}$). Результаты испытания и сравнение с теоретическими данными показаны на рис.5.



Рис. 4. Испытание Y-образной упругой системы: а) общий вид; б) измерение провиса

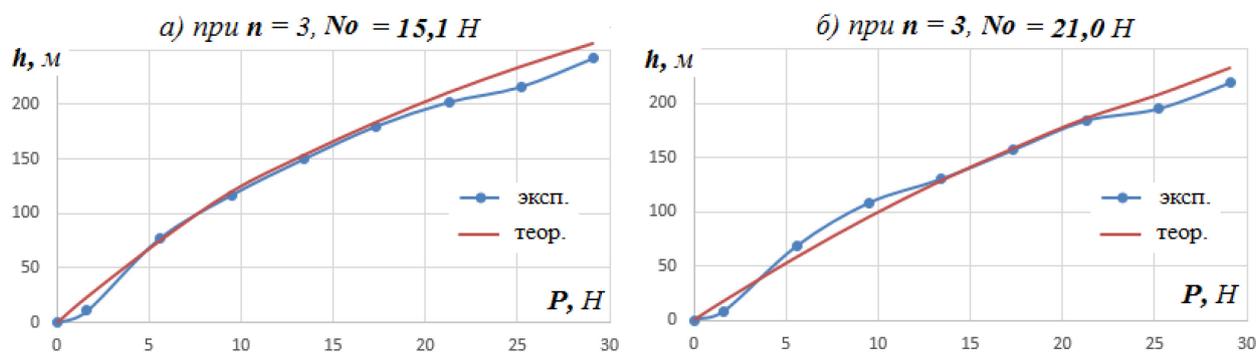


Рис. 5. Зависимость провиса h центра системы из 3-х резиновых жгутов от силы P

Воздействие **перепада температур** исследовалось при испытании *стальной проволоки*. Проведено 4 серии измерений. Две первых серии испытаний выполнены для проволоки длиной 18,68 м, натянутой монтажным усилием $N_m \approx 40,13 \text{ Н}$. Вначале были сняты показания днем при температуре окружающей среды $t_m = +10^\circ \text{ С}$, а затем, не меняя натяжения проволоки — ранним утром следующего дня при температуре $t = -1^\circ \text{ С}$.

Две следующие серии измерений сделаны для проволоки длиной 15,23 м, натянутой ранним утром усилием $N_m \approx 10,70 \text{ Н}$. Замеры провиса сначала выполнены при температуре $t_m = -1^\circ \text{ С}$, а затем — в полдень — при $t = +9^\circ \text{ С}$. Таким образом перепад температур в первом случае составил $+11^\circ \text{ С}$ в первом случае, и -9° С — во втором. Общий вид (с неснятым противовесом) и измерение провиса показаны на рис.6. Графики зависимости стрелки провиса от величины центральной нагрузки P с учетом влияния перепада температур в сравнении с теоретическими данными приведены на рис. 7.



Рис. 6. Испытание стальной проволоки: а) общий вид; б) зажим; в) измерение провиса

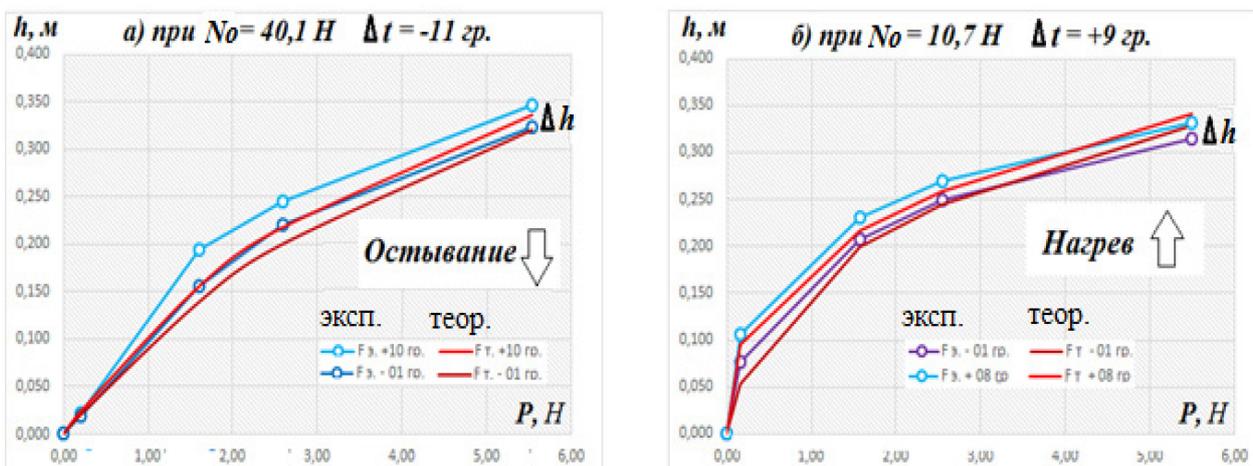


Рис. 7. Зависимость провиса h от силы P в условиях перепада температур

Как видно из графиков на рис. 5, 7 теоретические значения стрелки провиса вполне удовлетворительно согласуются с экспериментальными данными, что говорит о возможности применения на практике значений тангенса угла φ от относительных параметров ε_p и η , приведённых в табл. 1.

Таблица 1. Таблица значений $tg \varphi$ для расчета стрелы провиса

$\varepsilon_p \cdot 10^6$	Значения $tg \varphi \cdot 10^4$ при η , равном:										
	0	0,1	0,25	0,5	1	2	3	5	10	15	20
1	126	126	126	126	125	125	124	123	121	118	115
2	159	159	159	158	158	157	156	155	150	146	142
3	182	182	182	181	181	180	178	176	171	165	160
4	200	200	200	199	199	197	196	193	187	180	174
5	215	215	215	215	214	212	211	208	200	192	185
10	271	271	271	270	269	267	264	259	247	235	223
15	311	311	310	309	308	304	302	295	279	263	248
20	342	342	341	340	338	334	330	323	303	284	266
30	392	391	390	389	387	381	376	366	341	316	292
40	431	430	430	428	425	419	413	400	370	340	311
50	464	464	463	461	457	450	443	429	393	359	326
100	585	584	582	580	574	562	551	528	473	420	372
150	670	669	666	663	655	640	625	596	523	456	397
200	738	736	733	729	720	702	683	648	561	481	413
300	845	843	839	833	821	797	774	727	615	515	433
400	930	927	923	916	901	873	844	787	654	538	445
500	1003	999	994	986	969	936	902	837	683	554	454
1000	1265	1260	1252	1238	1212	1159	1106	1003	773	597	474
1500	1450	1443	1432	1415	1380	1310	1241	1108	820	616	482
2000	1597	1589	1576	1555	1512	1428	1345	1185	850	627	486
3000	1832	1821	1804	1776	1721	1610	1501	1295	888	639	491
4000	2020	2007	1986	1952	1884	1750	1619	1374	910	646	493
5000	2180	2164	2140	2101	2022	1866	1714	1434	925	650	495
10000	2765	2740	2701	2638	2511	2263	2027	1611	960	659	498
15000	3183	3150	3099	3015	2848	2523	2217	1702	974	662	499
20000	3522	3481	3419	3316	3112	2717	2353	1760	981	663	499
30000	4069	4014	3931	3794	3524	3006	2542	1830	989	665	500
40000	4515	4447	4346	4178	3846	3219	2670	1872	993	666	500
50000	4901	4821	4702	4504	4116	3388	2766	1900	995	666	500
100000	6376	6242	6042	5712	5069	3919	3030	1963	1000	667	500

Пример 1. Под куполом цирка смонтирована Y-образная система из 3-х стальных тросов диаметром $d = 8$ мм, расположенных под углом 120° друг к другу, см. рис.8. Тросы натянуты начальным усилием $N_0 = 200$ Н таким образом, что перекрывают здание цирка диаметром $D = 50$ м, и точка их взаимного соединения находится точно над центром арены. К этой точке подвешен канат акробата. Найти величину провиса h от акробата весом $P = 700$ Н. Модуль упругости тросов принять равным $E = 140$ ГПа, собственным весом тросов и подвешенного каната пренебречь.

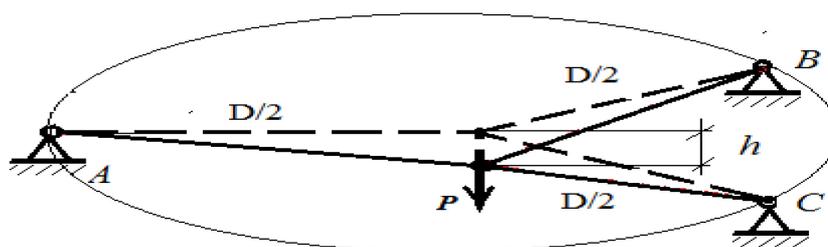


Рис. 8. Схема подвеса каната акробата

Решение. Вычисляем параметры натяжения:

$$\varepsilon_p = \frac{P}{3ES} = \frac{4P}{3E\pi d^2} = \frac{4 \cdot 700}{3 \cdot 14 \cdot 10^{10} \cdot 3,1416 \cdot 64 \cdot 10^{-6}} \approx 33,2 \cdot 10^{-6}$$

$$\eta = \frac{3N_0}{P} = \frac{3 \cdot 200}{700} = 0,857$$

По таблице 1 находим $\operatorname{tg} \varphi \approx 0,400$

Величина провиса $h = \frac{\operatorname{tg} \varphi \cdot D}{2} = \frac{0,4 \cdot 50}{2} = 1,0$ (м).

Пример 2. Над рекой 7-го класса судоходности (вертикальный габарит для прохода судов не менее 7 метров) организована канатная переправа реверсного типа пролетом 240 м, см.рис.9. Стальной канат диаметром $d = 32$ мм при $t_m = 0^\circ\text{C}$ натянут монтажным усилием $N_m = 320$ кН таким образом, что расстояние от точки подвеса грузовой тележки до максимального уровня воды в реке составляет 16 м. Необходимо проверить запас провиса из условия непрерывного обеспечения габарита для прохода судов при $t = +40^\circ\text{C}$, и запас прочности каната при $t = -40^\circ\text{C}$, если предельная прочность каната на разрыв составляет $[N] = 500$ кН, а максимальная вес грузовой тележки (вместе с полезным грузом) $P = 55$ кН. Модуль упругости каната принять $E = 140$ ГПа, коэффициент температурного расширения $\alpha = 0,000012$ 1/гр.С. Собственным весом каната пренебречь (учтен в собственной массе грузовой тележки).

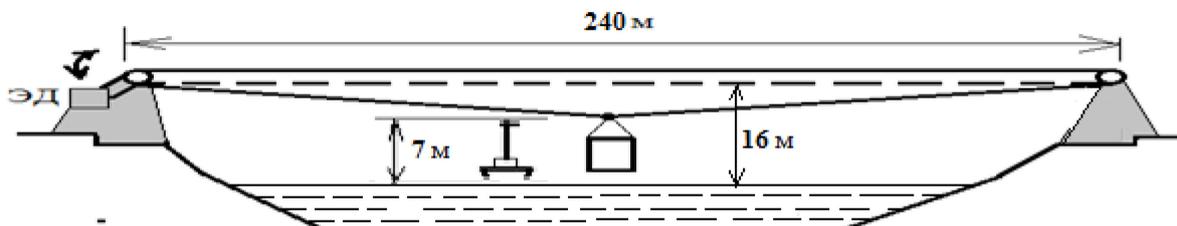


Рис. 9. Схема канатной переправы

Решение. Особенность данной схемы состоит в том, что растяжению подвержена весь трос длиной $2 \cdot 240 = 480$ м, а провисает лишь нижний участок длиной 240 м. Поэтому принимаем длину ветви $l = 240 / 2 = 120$ м, а в качестве продольной жесткости ES при деформационном расчете будем принимать половину фактической величины $ES = 140 \cdot 10^9 \cdot \pi \cdot d^2 / 4 = 112600000$ Н. Таким образом величина параметра ε_p равна:

$$\varepsilon_p = \frac{P}{n \cdot ES} = \frac{55000}{2 \cdot 112600000} \approx 244 \cdot 10^{-6}$$

Максимальный провис возникает при положении грузовой тележки в середине пролета и $t = +40^\circ\text{C}$. Натяжение с учетом нагрева до $t = +40^\circ\text{C}$:

$$N_0 = 320000 + 0,000012 \cdot 112600000 \cdot (0 - 40) \approx 266000 \text{ (Н)}$$

$$\text{Параметр начального натяжения: } \eta = \frac{2N_0}{P} = \frac{2 \cdot 266000}{55000} \approx 9,67$$

При $\varepsilon_p = 244 \cdot 10^{-6}$ и $\eta = 9,67$ из таблицы 1 находим $\operatorname{tg} \varphi \approx 0,0690$.

Тогда провис $h = 120 \cdot 0,0690 = 8,28$ (м).

Запас по габариту $(16 - 7 - 8,28) = 0,72$ (м) или $0,72 / 7 \cdot 100 \% = 10,3 \%$.

Максимальное усилие в тросе будет при положении грузовой тележки в середине пролета и $t = -40^\circ\text{C}$. Натяжение с учетом остывания до $t = -40^\circ\text{C}$:

$$N_0 = 320000 + 0,000012 \cdot 112600000 \cdot (0 + 40) \approx 374000 \text{ (Н)}$$

$$\text{Параметр начального натяжения: } \eta = \frac{2N_0}{P} = \frac{2 \cdot 374000}{55000} \approx 13,6$$

При $\varepsilon_p = 244 \cdot 10^{-6}$ и $\eta = 13,6$ из таблицы 1 находим $\operatorname{tg} \varphi \approx 0,0588$.

Провис $h = 120 \cdot 0,0588 = 7,06$ (м), а соответствующее усилие в тросе:

$$N = 55000 / 2 \cdot \sqrt{\frac{120^2}{7,06^2} + 1} \approx 468000 \text{ (Н)} \approx 468 \text{ кН}$$

Запас по прочности троса: $(500 - 468) / 500 \cdot 100 \% = 6,4 \%$.

Заключение. Применение методов теории подобия и размерностей позволило выявить два базовых параметра (ε_p и η), характеризующих нелинейную связь провиса h предварительно натянутой симметричной системы из упругих нитей от центрально приложенной внешней нагрузки P . На основе численных расчетов сформирована расчетная таблица, позволяющая вычислять провис и максимальное усилие в нити с помощью обычного калькулятора. Немаловажным фактором при этом является возможность учета влияния перепада температур, который в условиях сурового климата России может достигать 80°C и более.

Литература:

1. Кирсанов, Н. М. Висячие и вантовые конструкции. — М.: Стройиздат, 1981. — 217 с.
2. Рекомендации по проектированию висячих конструкций/утв. ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко 12 мая 1972 г. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200075325>
3. Приближенный расчет вантовых конструкций/Строительно-информационный портал — 12 сентября 2020 г. — URL: <http://fccland.ru/prostranstvennye-konstrukcii/10825-priblizhennyu-raschet-vantovyh-konstrukciy.html>.
4. Статистика НС за 60 лет на канатных дорогах горнолыжных курортах мира/Проект Alp — 2011 г. — URL: <http://alp.org.ua/?p=21730>.
5. Анализ аварийных ситуаций на канатных дорогах и повышение безопасности при эксплуатации канатных дорог/К. Л. Голубь, Л. Ю. Гузова, А. А. Григорьян [и др.] // Техника. Технологии. Инженерия. — 2018. — № 1 (7). — стр. 29-32. — URL: <https://moluch.ru/th/8/archive/76/3014/>.
6. Архипов, В. А., Коноваленко А. И. Практикум по теории подобия и анализу размерностей. — Томск: ТГУ, 2016. — 92 с.

ХИМИЯ

От молока до сыра. Биохимические процессы производства

Калякин Сергей Николаевич, учащийся 11-го класса

Научный руководитель: Покутняя Светлана Леонидовна, учитель химии

МАОУ «СОШ № 2 с углубленным изучением отдельных предметов имени Героя Советского Союза Н. А. Тимофеева» г. Бронницы (Московская обл.)

Сыр является древнейшим пищевым продуктом. До сих пор доподлинно неизвестно, где именно зародился технологический процесс изготовления сыра. Старейшие предполагаемые сроки начала изготовления сыра относят к 8000 году до н. э., когда впервые были одомашнены овцы. Процесс образования сыра был обнаружен случайно в процессе использования желудка жвачных животных в качестве ёмкости для хранения молока, в результате под действием сычужных ферментов молоко превращалось в творог и сыворотку. Технологический процесс производства сыра начинается с молока, как основного ингредиента.

Молоко и его состав

Молоко представляет собой биологическую жидкость, которая образуется в молочной железе млекопитающих и предназначена для вскармливания новорожденных. Молоко имеет сложный состав, в который входит более ста различных компонентов. Обычно химический состав молока не изменяется, но иногда содержание тех или иных компонентов может меняться от различных факторов — порода скота, его кормление, стадии лактации, возраст и состояние животного, сезон года и др. В среднем молоко имеет следующий состав:

- 1) вода — 87,5%
- 2) сухое вещество — 12,5%
- 3) молочный жир — 3,8%
- 4) белки — 3,3% (казеин — 2,7%, альбумин — 0,5%, глобулин — 0,1%)
- 5) молочный сахар — 4,7%
- 6) минеральные вещества — 0,7% и др.

Наиболее ценной частью молока является **сухой остаток**. Сухим веществом называют все то, что остаётся после высушивания при температуре 102-105 С°. В состав сухого остатка входит все части молока, за исключением воды и веществ, улетучивающихся при высушивании. Наиболее изменчивой частью сухого остатка является жир, поэтому в практике чаще пользуются показателем сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО). Сухие вещества находятся в молоке в тонкодисперсном и рас-

творенном состоянии, то есть в благоприятном для усвоения виде: жир — в виде тонкой эмульсии, белки — в виде коллоидных растворов, молочный сахар — в молекулярном состоянии, минеральные соли — коллоидном, молекулярном и ионном состояниях. Самые постоянные по количественному содержанию части молока — лактоза и соли, а наибольший удельный вес занимает вода.

Воды в молоке содержится от 86% до 89%, большая часть которой находится в свободном состоянии, а меньшая часть — в связанной форме. Свободная вода является растворителем различных соединений молока, таких как лактоза, минеральные вещества, кислоты, ароматические вещества и прочие. Как растворитель, свободная вода участвует во всех биохимических процессах, протекающих в молоке при выработке молочных продуктов. В отличие от свободной воды, связанная вода имеет ряд преимуществ перед свободной водой, одним из которых является то, что связанная вода недоступна микроорганизмам, поэтому для подавления развития микрофлоры в пищевых продуктах свободную воду полностью удаляют или переводят в связанную, добавляя влагосвязывающие компоненты.

Содержание **белков** в молоке колеблется от 2,9% до 4%, среди них различают казеин (78-85%), сывороточные белки (19-20%), белки оболочек жировых шариков (1%). Казеин — основной белок молока. В молоке он находится в виде специфических частиц, или мицелл, представляющих собой сложные комплексные фракции с коллоидным фосфатом кальция. В молоке казеин образует мицеллы глобулярной формы, каждая мицелла содержит в себе все виды казеина и состоит из 7000-8000 полипептидных цепей, соединенных между собой катионом кальция. После осаждения казеина в сыворотке молока остается 15-22% всех белков, которые называются сывороточными. К сывороточным белкам относятся, а-лактальбумины, в-лактоглобулины, иммуноглобулины.

А-лактальбумин занимает второе место по количеству содержания. Находится в тонко диспергированном состо-

янии, в силу своей гидратированности, не свертывается под действием сычужного фермента, а также термостабилен. Биологическая роль заключается в том, что α -лактальбумин является специфическим белком, необходимым для синтеза лактозы из галактозы и глюкозы.

В-лактоглобулин занимает практически половину всех сывороточных белков. В молоке находится в виде димера, состоящего из двух цепей с молекулярной массой каждого около 18000 **каждая!** Он в нативном состоянии обладает способностью связывать катионы, анионы, липидные соединения. В кислой среде желудка лактоглобулин устойчив к действию ферментов пепсина и химозина. Одной из главных биологических функций является транспортирование в кишечнике важных для растущего организма кислотно-неустойчивых веществ.

Иммуноглобулины содержатся в молоке в малом количестве. Они обладают резко выраженными свойствами агглютинации — склеивание микробов, чужеродных клеток, шариков жира.

Кроме белков, в молоке содержатся **жиры**. Липидная фракция молока является источником биологически ценных полиненасыщенных жирных кислот и жирорастворимых витаминов. Содержание жира в молоке колеблется от 2,8% до 5%. Главным компонентом жира молока является триглицериды. Триглицериды — основа, составляющая массу жира молока (около 99%). Триглицериды главным образом разнокислотны. Кислотный состав в триглицеридах регулируется в процессе синтеза молочного жира специальными ферментами. В триглицеридах молочного жира обнаружен 140 жирных кислот. В состав триглицерида входят насыщенные жирные кислоты: масляная, капроновая, каприловая, каприновая, лауриновая, миристиновая, пальметиновая, стеариновая. Среди ненасыщенных — пальмитоолеиновая, олеиновая, линолевая, линолевая, арахидоновая.

Так же в молоке содержатся **небелковые азотистые соединения**. Они представляют собой промежуточные и конечные продукты азотистого обмена в организме животных и попадают в молоко непосредственно из крови. Важнейшими компонентами являются: мочевина, пептиды, аминокислоты, креатин и креатинин, аммиак, ортовая, мочевиная и гиппуровая кислоты.

Мочевина является главным конечным продуктом азотистого обмена животных. Нормальное содержание мочевины в крови и молоке составляет 15-30 мг %. Увеличение количества мочевины наблюдается в весенне-летний период при избыточном потреблении животных белков с зеленым кормом.

Пептиды и аминокислоты относятся к промежуточным продуктам азотистого обмена. Эти соединения молока являются одним из основных источников азотистого питания микроорганизмов заквасок. Поэтому наблюдается весной ослабление развития молочнокислых бактерий может быть обусловлено низким содержанием в молоке свободных аминокислот. В молоке весеннего периода понижено содержание таких важных для молочнокислых

бактерий аминокислот, как аргинин, валин, метионин, фенилаланин и тирозин.

Креатин, креатинин и аммиак содержатся в молоке около 2,5-4,5 мг %. В свежесвыдоенном молоке содержание аммиака невысокое, но оно может повышаться при хранении вследствие развития посторонней микрофлоры.

Ортовая кислота образуется в процессе синтеза пиримидиновых азотистых оснований. Ее содержание в молоке составляет 2-8 мг %. **Мочевая и гиппуровая кислоты** являются конечными продуктами азотистого обмена, и в сумме их содержание не превышает 0,7-1,5 мг %.

В молоке содержатся более 20 **ферментов** (оксидоредуктазы, оксидазы, пероксидаза, каталаза, фосфатазы, лактаза, амилаза, лизоцим, протеазы, гидролитические и другие ферменты) которые принимают участие в молочнокислом брожении, придают молоку антибактериальные свойства, являются лакмусом наличия бактериальной инфекции у молочных животных, например каталаза, и т. д.

Также в составе молока содержатся **углеводы** (глюкоза, галактоза, лактоза — молочный сахар $C_{12}H_{22}O_{11}$ которые придают сладковатый вкус молоку. На долю углеводов приходится 30% энергетической ценности продукта.

Минеральный состав молока зависит от качества питания молочных животных. В основном это фосфаты и хлориды щелочных и щелочноземельных металлов. Макроэлементы, такие как (Ca, P, K, Na, Mg, Cl) содержатся в молоке в большем количестве (99,9%), микроэлементы — Cu, Fe, Zn, Co, Mn, I, Pb, F и др. — около 0,1%

Процесс сквашивания

Молоко подвержено сквашиванию. Это процесс образования молочного сгустка в молоке и продуктах его переработки под действием заквасочных микроорганизмов. Сквашивание сопровождается снижением показателя активной кислотности (pH) и повышением содержания молочной кислоты. Сам процесс происходит из-за введения заквасок чистых культур молочнокислых бактерий и созданием соответствующих условий для их быстрого развития в продукте.

Сквашивание молока делится на два вида: молочнокислое и смешенное (молчнокислое и спиртовое брожение).

Молчнокислое брожение используется для приготовления простокваши, йогурта и т. д. Для их получения на молоко воздействуют ферментом лактоза, выделяемая молочнокислыми бактериями.

На первой стадии брожения лактоза расщепляется на глюкозу и галактозу, из которых в результате последующих ферментных превращений образуется молочная кислота, обладающая консервирующим действием. В результате побочных процессов молочнокислого брожения из лактозы образуются некоторые летучие кислоты, углекислый газ и другие. Под действием ароматообразующих бактерий молочный сахар разлагается с образованием диацетила и ацетона, которые придают продукту специфический запах.

При смешанном брожении превращения лактозы вызываются действием молочнокислых бактерий и молочных дрожжей. На первой стадии брожения лактоза, также, как и при молочнокислом брожении, расщепляется на глюкозу и галактозу, из которых образуется пировиноградная кислота.

Под действием ферментов молочнокислых бактерий часть пировиноградной кислоты восстанавливается до молочной, а другая часть под действием ферментов молочных дрожжей расщепляется на уксусный альдегид и углекислый газ. Уксусный альдегид затем восстанавливается в этиловый спирт.

Молочная кислота, которая образуется в результате молочнокислого и смешанного брожения, взаимодействует с казеинаткальцийфосфатным комплексом молока, связывая кальций и освобождая казеин, который в кислой среде (следствие образования молочной кислоты) коагулирует, образуя сгусток.

Процесс сквашивания — определенный процесс, происходящий в молоке, который используется для приготовления молока в творог. Процесс производства сыра включает в себя: пастеризацию, внесение закваски, повторное нагревание и засол.

Процесс производства сыра, химические процессы Подготовка молока

Для изучения процесса приготовления сыра я использовал рецептуру и необходимые компоненты для изготовления сыра Тильзитер. Это полутвердый сыр светло-желтого оттенка с текстурой, для которой типичны небольшого размера «глазки» и трещинки. Для приготовления я использовал цельное созревшее коровье молоко. Я провел пастеризацию молока, то есть быстро его нагрел до 73 °С при интенсивном перемешивании, выдержал 30 сек, охладил на водяной бане до 32-34 °С.



Рис. 1. Пастеризация молока

Внесение дополнительных компонентов

В охлажденное молоко добавил закваску для сыра Тильзитер (*Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*, *Lactococcus debrueckii* subsp. *lactis*, *Lactobacillus helveticus*, *Leuconostoc* ssp.). Соблюдая правила асептики и анти-септики, рассыпал культуру по поверхности молока,

оставив на некоторое время, после чего тщательно перемешал молоко для равномерного распределения.

Далее я растворил кальций хлористый в 50 мл кипяченой воды комнатной температуры и его внес в молоко с тщательным перемешиванием. Затем внес Пепсин-ренин Meito из расчета 0,04-0,14 г на 10 л молока. Фермент предварительно растворил в столовой ложке кипяченой воды комнатной температуры.



Внесение закваски в охлажденное молоко



Внесение кальция хлористого в молоко



Внесение Пепсин-ренин Meito в молоко

Рис. 2. Внесение дополнительных компонентов

Проверка образования сгустка и его обработка

Молоко начинает сворачиваться через 12-15 минут, но, чтобы сгусток набрал плотность и нужную кислотность, я подождал около 40-55 минут, не забывая поддерживать температуру молочной смеси около 32-34 С°. Для про-

верки сгустка я положил на поверхность шумовку, потому что при правильном свёртывании сквозь её отверстия пройдет прозрачная сыворотка, а сгусток под действием веса шумовки упруго прогнется на несколько миллиметров.



Рис. 3. Процесс образования сгустка

Формирование и засолка

Я выложил форму салфеткой, расправляя все складочки. Выложил сырное зерно в форму, накрыл крышкой и прессовал сыр 30 минут весом 2 кг. Затем вынул сыр из формы,

снял салфетку, перевернул головку сыра, поместил обратно в форму и прессовал еще 6-7 часов, весом 2 кг, переворачивая каждый час — полтора. После прессовки я поместил сыр в заранее подготовленный 20% соляной раствор для засолки.



Перекалывания сырного зерна в форму



Выдерживание сыра в соляном растворе

Рис. 4. Формирование и засолка сыра

Созревание сыра

Через сутки я поместил сыр в помещение с температурой 11-12 С° и влажностью около 80-85% для формирования корки. Местом для хранения я выбрал холодильник, в котором кроме сыра, ничего не было. Это было сделано для того, чтобы процесс созревания проходил в правильных условиях, схожих с созреванием сыра в специальных хранилищах. Через 10-12 дней, я обработал поверхность сыра 3% уксусом, во избежание образования плесени. Через 4 недели сыр был готов к употреблению, при желании его можно было оставить созревать до 6 месяцев, тогда сыр стал полутвердым и еще более ароматным.

Полученный результат и выводы

На основании проделанной работы мною были сделаны следующие выводы:

1. Молоко — это живая среда, без пастеризации молоко является средой для размножения бактерий и микроорганизмов.
2. Молоко может сквашиваться в естественных условиях (например, в теплом помещении) однако для того, чтобы сквашивание, формирование сгустка и созревание сыра проходило правильно, необходимы специальные культуры, ферменты и кальций хлористый. От того, какая культура будет внесена в процессе приготовления, зависит структура, вкус, качество и аромат сыра.



Рис. 5. Сыр, полученный после 4 недель созревания

3. Основным компонентом сбраживания лактозы является молочная кислота ($C_3H_6O_3$). В процессе созревания сыров количество молочной кислоты уменьшается, так как она сбраживается пропионово-кислыми, маслянокислыми и другими бактериями, вступает в реакцию с солями и другими веществами. Выход молочной кислоты определяет величину титруемой и активной кислоты сыра, которые влияют на скорость созревания и консистенцию продукта, которая в свою очередь, зависит от химического состава параказеинаткальцийфосфатного комплекса, количество влаги, жира и других факторов. Характер рисунка сыра определяется структурно-механическими свойствами сырной массы и интенсивностью накопления в ней газов.

4. Для получения вкусного и качественного сыра необходимо не только качественное исходное сырье, но и соблюдение всех этапов работы и созревания сыра.

5. При приготовлении сыра было использовано 10 л. цельного молока, на выходе готового продукта получилось около 1 кг сыра. Таким образом, 1 кг натурального сыра не может стоить дешево (в моем случае 800 руб. за 1 кг — только материальные расходы, без учета трудовых затрат).

Сыр — один из самых полезных и вкусных продуктов, пришедший к нам из древности. Он пережил гонения, некоторое время считался вредным для здоровья, но ни разу за несколько тысячелетий не был забыт. Поэтому не исключено, что и через 1000 лет он будет пользоваться такой же популярностью, как и сегодня.

Литература:

1. М.В. Чугунова Биохимия сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов. Глава 2 Биохимия молока и молочных продуктов
2. Инструкция производства сыра Тильзитер в домашних условиях компания «Здоровеево».
3. Энциклопедия производства сыра <https://cheesewiki.ru>

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Защита данных в системе мониторинга трафика дорожного движения ALARM

Айдынов Толеген Айдынулы, студент магистратуры
Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева (г. Нур-Султан, Казахстан)

Ключевые слова: PAM, DLP, SOC, VPN, описание бизнес-процессов.

1. Описание бизнес-процессов [1] рис. 1



Рис. 1. Описание бизнес-процессов

2. Перечень активов подлежащих защите [2]

- База данных
- Информация:
 - Клиенты
 - Сотрудники
 - Ноу-Хау разр. произв.
- Сервер (Почтовый, ftp, приложения)
- Сетевые ресурсы
- Рабочие станции
- Компьютеры сотрудников

3. Модель угроз

Принцип деления: функциональные роли! рис. 2



Рис. 2. Деление на функциональные роли

4. Защита от внешних угроз

1) межсетевой экран (firewall)

— делит внутренние функциональные роли

— разными политиками безопасности обеспечиваем разный доступ к разным сегментам в соответствии с бизнес-процессами описанным выше



Важно: корректно описать бизнес-процессы!

Нужно понять потоки взаимодействия между различными системами

2) IDS (Система предотвращения вторжения)

Контролируем информационные потоки и взаимодействия между сегментами;

3) Антивирус

Во всех сегментах необходимо чтобы те данные которые передаются через систему проверялись заведомо известному набору сигнатур которые входят в базу данных антивируса;

Проверка вложений на **почтовых сервисах**;

4) Антиспам

Обеспечиваем корректное функционирование сервисов взаимодействие с внешними подрядчиками, с клиентами, с контрагентами, с другими информационными системами **Почтового сервиса**; гарантированно отсеять зловерные файлы с недоверенных источников;

5) Защита от продвинутых атак АРТ (песочница — sandbox)

Защита от неизвестных атак;

Для создания комплексной системы защит;

6) WAF (защита веб сервера)

Создает эффективную защиту от атак, направленных на веб сайты;



Важно: если в бизнес-процессе Информационной системы основным функционирующим процессом является веб-сайт, то обязательно нужно развернуть WAF защиту!

7) Мониторинг и контроль SOC (Ситуационный центр)

— собираются события со всех сегментов

— концелидируемым образом обрабатываются по идиному набору алгоритмов и механизмов

— и исходя из этого принимаются решения насколько ваша организация в данный момент подвергается угрозам ИБ со стороны внешних сегментов сети рис. 3.



Рис. 3. Защита от внешних угроз

5. Защита от внутренних угроз:

1) Предотвращение утечек DLP (англ. Data Leak Prevention)

Контролируем информационные потоки, и активно используем на конкретном рабочем месте

- Мониторим работу рабочего места,
- какие программы запускаются
- откуда копирует информацию
- разрешено ли передавать какие-либо данные с использованием мессенджера

2) Корректная организация удаленного доступа

Лучшим решением для организации защищенного взаимодействия между головным офисом и филиалом, а также удаленными сотрудниками являются средства построения VPN, которые позволяют создать в пределах имеющейся сетевой инфраструктуры защищенную виртуальную сеть, обеспечивающую конфиденциальность передаваемых данных и однозначную идентификацию ее пользователей.

3) Управление привилегированным доступом PAM (privileged access management)

Интегрируем инструменты и технологий, используемых для защиты, контроля и мониторинга доступа к критически важной информации и ресурсам организации. Подкатегории PAM включают управление паролями общего доступа, управление привилегированными сеансами, управление привилегированными правами поставщиков и управление доступом к приложениям рис. 4.



Рис. 4. Защита от внутренних угроз.

Литература:

1. Управление бизнес-процессами. Практическое руководство по успешной реализации проектов | Джестон Джон, Нелис Джоан, 2008.
2. Проблемы защиты персональных данных. Бычков а. и. 116 стр. 2020.
3. White Paper о ФЗ № 152, 2018.
4. А. С. Исаев, Е. А. Хлюпина, Правовые основы организации защиты персональных данных, 2014.
5. ЧЕК-ЛИСТ: Создаем систему защиты персональных данных с нуля 2020.
6. Петренко, Мандрица: Защита персональных данных в информационных системах. Практикум. Учебное пособие 2020.

Доматематическая криптография

Архипов Алексей Витальевич, студент;
Тихомиров Владимир Алексеевич, студент
Российский университет транспорта (МИИТ) (г. Москва)

В статье авторы рассматривают историю нематематической криптографии: от зарождения дисциплины до XIX века.

Ключевые слова: шифр, криптография, символ, алфавит, ключевое слово.

История криптографии насчитывает около 4 тысяч лет. Она, сама по себе — ровесница письменности. В некотором роде, саму письменность можно назвать криптографической системой. Эта дисциплина развивалась еще с рассвета первых цивилизаций, но лишь недавно, по историческим меркам, она стала наукой. Изначально, криптографические методы защиты информации применялись исключительно в военных целях, а сама же криптография не имела под собой прочного математического основания. В те времена дисциплина представляла собой несистематизированный набор данных, гололомок и наблюдений. Однако, именно эта «наивная» криптография стала прообразом современного ее вида, именно в древние времена были заложены основные идеи и методы шифрования. Так какова же была криптография в древности?

В этой статье рассмотрена история нематематической криптографии: от зарождения дисциплины до XIX века.

Целью этой статьи является углубленный анализ истории криптографии с древних времен до новейшего времени, и определение ее влияния и места в математике в целом.

Были поставлены следующие задачи: выяснить способы периодизации развития криптографии, проанализировать ее методы в разных периодах истории человечества. Также задачей статьи является описание самых значимых шифров и их влияние на развитие криптографии.

Криптография на заре цивилизации

Развитие криптографии неотделимо от развития письменности. Искусство тайнописи было известно еще жителям древнего мира: Шумерам, Индусам, Китайцам и Египтянам.

Так, например, среди 64 искусств письма, упоминаемых в древнеиндусских текстах, есть некоторые такие виды написания, которые мы можем смело назвать криптографическими преобразованиями. [1, 2, 3] Например, среди них есть метод, полагающий шифрующему писать знаки не по порядку, а вразброс по оговоренному правилу (история криптографии носов).

Однако первым упоминанием об использовании криптографии принято считать манускрипт, прославляющий вельможу Хнумхотепа Второго, датированный 3900 годом до н. э. (англ. *Khnumhotep II*)^{[4] [5]}. В дальнейшем, криптография упоминается лишь в военном деле.

Шифры и Иудаизм. Шифр Атбаш.

Самым древним, из достоверно изученных, является шифр «Атбаш». Этот метод встречается в книге пророка Иеремии (VI век до н. э.). разберем этот шифр подробнее.

Атбаш — простейший шифр замены. Этимологически, название этого шифра происходит от четырех букв: алеф (первая буква алфавита), тау (последняя буква алфавита), бета (вторая буква алфавита) и шин (предпоследняя буква алфавита). Название намекает нам и на сам метод шифрования: первый символ заменяем на последний, второй — на предпоследний и т. д. Иначе:

$a(1) = a(n), a(2) = a(n-1), \dots, a(i) = a(n-i+1), \dots, a(n) = a(1)$, где $a(i)$ — некоторый элемент алфавита, n — количество символов в алфавите, $a_i = 1, 2, \dots, n$ — порядковый номер символа в алфавите.

Криптография древней Греции

Далее, история криптографии закинет нас на самый юг Балканского полуострова, в древнегреческие полисы.

Наиболее сильно криптография развивалась именно там. Исторической науке известно, что еще в 5-6 веке до н. э. в Спарте эта дисциплина уже была достаточно сильно развита. Именно там и появилось первое криптографическое устройство — сцитала. «Сциатала» с древнегреческого означает посох, длина и диаметр которого были ключом к дешифровке послания. В то же время древнегреческий полководец Эней Тактик изобрел сразу несколько техник криптографии и тайнописи: линейку Энея, диск Энея (позже, именно эта технология послужит огромную службу европейцам эпохи просвещения, воскрешавшим криптографию). Более того, греческий полководец в сочинении «Об обороне укрепленных мест» описывает так называемый «книжный шифр». Позже, в 200 году до н. э. древнегреческий политик Полибий изобрел свой «магический квадрат». Опишем эти криптосистемы подробнее:

Сцитала

Сцитала представляла собой длинный стержень, на который наматывалась лента из пергамента. На ленту наносился текст вдоль оси скиталы, так, что после разматывания текст становился нечитаемым. Однако, мы можем представить ленту, с ее возможным конфигурациями, как массив данных, или же, как таблицу $n \times m$, где n — количество строк, а $n \cdot m = l$ (длина ленты).

Т. к. таблиц $n \times m$ мы можем составить ровно столько, сколько у l всего делителей, то задача по дешифровке сводится к разложению l на произведение простых чисел и подбор таких комбинаций этих простых чисел, которые бы делили l нацело. Тогда, мы получим множество $\{a(1), \dots, a(n)\}$, для которых $l = M \{a(1), \dots, a(n)\}$ (общее кратное). В полученном множестве каждый $a(i)$ — является количеством строк, а $m(i) = l \setminus a(i)$ — количество столбцов. Таким образом, путем несложного перебора, мы получаем множество решений для заданной длины ленты. Т. к. лента едва-ли превышает 1 м , то и количество подобных таблиц не будет превышать ~ 9 вариаций (исходя из того, что один символ занимает 1 см^2).

Важно отметить, что такую криптосистему можно, пускай и с оговоркой, назвать симметричной (нам не так важен метод шифрования, как важен диаметр цилиндра).

Простота в реализации и относительная надежность, которые можно назвать достоинством этой системы, перекрываются проблемой любого симметричного алгоритма: необходимость передачи ключей тайно.

Диск Энея

Это средство шифрования, представляющее собой диск, диаметром в 13-15 см и толщиной в 2 см. Между соответствующими некоторым буквам отверстиями протягивалась нитка. Таким образом, читающий мог получить сообщение и дешифровать его, потянув за нитку. Полученное сообщение осталось лишь записать в обратном порядке, чтобы получить открытый текст. Если же гонца с диском перехватят, то тот всегда мог выдернуть нитку из катушки в центре, уничтожив зашифрованное сообщение.

Линейка Энея

Этот криптографический инструмент (вероятно, первый в истории) представлял собой линейку с определенным положением отверстий на нем. Сама суть алгоритма — способность вычленивать нужные символы из потока всех прочих. Линейка являет собой ключ, необходимый в двух экземплярах, для отправителя и получателя (потому, систему можно назвать системой симметричного шифрования).

Квадрат Полибия.

Спустя почти 400 лет, в 200 году до н. э. был изобретен квадрат полибия. Это шифр замены, где алфавит представлялся в виде таблички, размером 5×5 . В каждой клетке этого квадрата записывалась буква (что примечательно, в оригинальном варианте таблицы, одна ячейка всегда оставалась пустой), а каждой букве давался номер, состоящий из двух индексов, иначе говоря:

$\{N\}$ — алфавит; i, j — индексы, $a[ij]$ — буква, принадлежащая алфавиту, тогда, наш моноалфавитный шифр имеет вид следующей таблицы (для удобства, используем английский алфавит) (см. таблица 1):

Таблица 1

	1	2	3	4	5
1	A	B	C	D	E
2	F	G	H	I\J	K
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	S	T	U
5	V	W	X	Y	Z

Общая формула шифрования:

$a[ij] = ij$;
 $PT = a(1), a(2) \dots a(k)$
 $CT = ij(1), ij(2) \dots ij(k)$

Ключом данной системы является сама таблица, представленная выше. Перед нами типичный пример моноалфавитного шифра замены, при том, достаточно стойкого

(по меркам древних греков). Несмотря на то, что стойкость шифра обеспечивается секретностью ключа (как и с шифрами Энея), удобство такой записи в том, что нет необходимости создавать ключи в виде физического носителя. Более того, представленные закономерности не столь очевидны, как аналогичные у атбаша, что выделяет этот шифр из всех представленных выше.

Криптография в древнем Риме. Шифр Цезаря.

Далее, история нас забрасывает в древний Рим, к первому римскому императору Гаю Юлию Цезарю. Однако, нас не так интересует личность этого, безусловно, выдающегося полководца и правителя. Нас, как исследователей шифров древности, интересует именно одноименный шифр, который великий стратег описал в своих «Записках о Галльской войне».

Да-да, именно шифр Цезаря стал новой вехой в развитии криптографии. Остановимся подробнее на этом

шифре. Это — моноалфавитный шифр замены, где каждая буква циклически сдвигается на некоторое количество символов вправо (сам Цезарь использовал шаг в три), иначе говоря: N — ключ (количество символов, на которое происходит сдвиг), $a [i]$ — буква открытого текста, $z [i]$ — буква шифротекста, k — мощность алфавита.

$$Z [i] = a [i] + N \pmod{k};$$

$$A [i] = z [i] - N \pmod{k};$$

Представим алфавит в виде таблички, и зашифруем послание «Я люблю МИИТ» (см. таблица 2, 3):

Таблица 2

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й
Номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Буква	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф
Номер	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Буква	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
Номер	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Таблица 3

РТ	Я	Л	Ю	Б	Л	Ю	М	И	И	Т
Номера	33	13	32	2	13	32	14	10	10	20
Номера (+7)	7	20	6	9	20	6	21	17	17	27
СТ	Ё	Т	Е	З	Т	Е	У	П	П	Щ

Получившееся сообщение: «ЁТЕЗТЕУППЩ».

Проблемой данного шифра можно выделить безопасность, основанную на секретности ключа, и слабую устойчивость к брутфорсу. Он выгодно выделяется своей простотой и, при том, надежностью, относительно многих других шифров. Сравнится по безопасности с ним может только квадрат Полибия.

Далее, в течение всего периода существования Римской Империи о шифрах говорить не получится: многие документы утеряны, да и сама дисциплина особо не развивалась: хватало тех изобретений и открытий, которые сделали предшественники. Именно в таком стагнирующем положении вошла криптография в эпоху Средневековья.

Вывод

Все шифры античного периода делятся на два типа: шифра замены и шифр простейшей перестановки. К первым относятся: атбаш, шифр Цезаря, диск Энея и квадрат Полибия, к вторым же мы отнесем лишь Сциталу.

Обе категории этих шифров легко взломать: первая группа уязвима к частотному анализу, вторая группа уязвима к перебору данных в блоках.

Однако, многие из них так и не были взломаны во время жизни их создателей, что доказало их эффективность на тот период. Более того, именно эти шифры легли в фундамент криптографии и криптологии, и, как мы увидим позднее, стали прототипами шифров нового времени.

Криптография в Средние века

Криптография арабского мира.

Весь мир еще долго не мог оправиться от удара, полученного от крушения Западной Римской Империи. Вновь, криптография возвращается на радары историков лишь VIII веке, на этот раз, уже в арабских странах. Считается, что арабский филолог Халиль аль-Фарахиди первым обратил внимание на возможность использования стандартных фраз открытого текста для дешифрования. Он предположил, что первыми словами в письме на греческом языке византийскому императору будут «Во имя Аллаха», что позволило ему прочесть оставшуюся часть сообщения. Позже он написал книгу с описанием данного метода — «Китаб аль-Маумма» («Книга тайного языка»). В 855 году выходит «Книга о большом стремлении человека разгадать загадки древней письменности» арабского учёного Абу Бакр Ахмед бен-Али бен-Вахшия ан-Набати, одна из первых книг о криптографии с описаниями нескольких шифров, в том числе с применением нескольких алфавитов. Также к IX веку относится первое известное упоминание о частотном криптоанализе — в книге Ал-Кинди «Манускрипт о дешифровке криптографических сообщений».

В книге X века «Адаб аль-Куттаб» («Руководство для секретарей») ал-Сули есть инструкции по шифрованию записей о налогах, что подтверждает распространение криптографии в обычной, гражданской жизни

В 1412 году выходит 14-томная энциклопедия Шехаб ал-Кашканди «Шауба ал-Аша», один из разделов которой «Относительно сокрытия в буквах тайных сообщений» содержал описание семи шифров замены и пе-

рестановки, частотного метода криптоанализа, а также таблицы частотности букв в арабском языке на основе текста Корана.

Стоит отметить, что именно арабы внесли в словарь криптологии такие слова как «шифр» и «алгоритм».

К сожалению, состояние знания в Европе было плачевным: многие философские, алгебраические и иные произведения были, в том или ином виде, забыты и утрачены. Такая же участь постигла криптографию: лишь изредка исторической науке доводилось находить хоть какие-то сведения о развитии этой дисциплины. Так, например, известно, что Карл Великий использовал свой собственный шифр, суть которого — замена некоторых символов при написании на специальные знаки. Известен так называемый «еврейский шифр», в котором замена букв осуществляется по подстановке, в которой нижняя строка образуется так: алфавит разбивается на две половины. Буквы второй половины пишутся под буквами первой половины в обратном порядке. Аналогично поступают с остальными буквами.

Криптография нового времени.

С бурным расцветом наук в итальянских городах-государствах, криптография вновь подняла свою голову. Шифры стали применяться не только государственными или религиозными деятелями, но и учеными (для защиты приоритета научных знаний). В 14 веке появляется книга Чикко Симонетти, сотрудника канцелярии папской курии. В этой книге описаны шифры замены, в которых гласным буквам ставятся в соответствие несколько знаков с целью выравнивания частот букв в шифртексте. Дано описание лозунгового шифра, в котором замена букв определяется так: под алфавитом пишутся различные буквы лозунга в порядке появления, а затем буквы, не появившиеся в лозунге. В 15 веке появляется книга Габриэля де Лавинда, секретаря Папы Клементия XII, «Трактат о шифрах», в которой дается описание шифра пропорциональной замены. Шифр обеспечивает замену букв несколькими символами, пропорционально встречаемости букв в открытом тексте. Дается рекомендация заменять имена, должности, географические названия специальными знаками. В этот период в Милане применяется шифр, названный «Миланский ключ», представляющий собой значковый шифр пропорциональной замены.

Однако, значимую роль в становлении криптографии сыграл шифр, разработанный итальянским архитектором Леоном Баттистой Альберти в 1466 году. «Шифр, достойный королей», а именно так называл свое изобретение Альберти, идейно продолжил шифр Цезаря, сделав, при том, скачок в сторону многоалфавитных шифров. Рассмотрим его подробнее:

Шифрование текста производилось посредством двух скрепленных дисков, один из которых можно было крутить вокруг своей оси. На обоих дисках было по 24 символа (20 символов латинского алфавита + 4 цифры, от одного до 4), однако положение одного из них (относительно другого) можно было менять, тем самым чередуя ал-

фавиты шифрования под каждый конкретный символ. Таким образом:

Пусть $x(1)...x(n)$ — сообщение, состоящее из n символов, где каждый символ — $x(i)$, а $\{k(i)\}$ из t символов — множество ключей, а B — мощность алфавита, тогда

$$y(1) = x(1) + k(1) \bmod B...$$

$$y(n) = x(n) + k(t) \bmod B, t \leq n$$

Таким образом, через некоторое фиксированное количество символов, алфавит менялся, что затрудняло частотный криптоанализ. Ключом к шифру являлись: количество поворотов и шаг одного поворота.

Эту идею развил шифр Тритемия в 1518 году. Он предполагал тот же принцип многоалфавитной замены, однако, предлагал менять алфавит после каждого зашифрованного символа. Для этого он использовал специальную алфавитную таблицу (см. таблица 4):

Пусть $x(1)...x(n)$ — сообщение, состоящее из n символов, где каждый символ — $x(i)$, а $\{k(i)\}$ — множество ключей, совпадает с мощностью алфавита (B), тогда

$$y(1) = x(1) + k(1) \bmod B...$$

$$y(n) = x(n) + k(t) \bmod B,$$

Такое представление создавало еще больше препятствий криптологу: если Альберти менял алфавит раз в три-четыре слова, и закономерности в тексте выявлялись проще, то теперь отследить закономерности куда труднее.

В сущности, почти все последующие шифры данной эпохи были вариацией, или модернизацией модели Альберти.

Таблица делла Порты.

В XVI веке Джованни Баттиста делла Порта использовал систему ключевых слов для реализации шифра, похожего на шифр Альберти. Одно ключевое слово используется для формирования перестановки алфавита, другое ключевое слово используется, чтобы определить последовательность для нескольких алфавитов. Это техника, которая была названа «двойной шифр», а иначе — биграмма, является ярким примером многоалфавитного шифра замены.

Техника перестановки Порты была основана на 2-мерной таблице, для примера вот вариант таблицы Порты на основе 26-символьного алфавита.

В этом случае верхний регистр букв соответствует рандомизированному внутреннему алфавиту дисков, мы используем некоторое слово, как ключевое, чтобы формировать алфавит. Заглавные буквы соответствуют внешнему диску, а цифры на углу представляют индексы нескольких алфавитов, второе ключевое слово используется для обозначения последовательности индексов, использующихся для выбора строк в таблице. Для шифра типа Порты, ключ шифрования будет состоять из перестановки, приведённой в первой строке таблицы плюс сдвиг, который следует после каждой буквы текста. Каждое новое значение сдвига в методе Порты, или каждое новое «слово» во втором ключевом слове, означает новый алфавит шифротекста.

Таблица 4

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

Сила шифра в том, что для шифрования используется сразу два параметра, потому, недоброжелателю необходимо иметь сообщение, суммарное длиной в 8000 символов, чтобы подвергнуть данный шифр частотному анализу.

Шифр Виженера

Еще одно важное усовершенствование многоалфавитных систем, состоящее в идее использования в качестве ключа текста самого сообщения или же шифрованного текста, принадлежит Джероламо Кардано и Блезу де Виженеру. Такой шифр был назван самоключом. В книге Виженера «Трактат о шифрах» самоключ представлен следующим образом. В простейшем случае за основу брались таблица Тритемия с добавленными к ней в качестве первой строки и первого столбца алфавитами в их есте-

ственном порядке. Позже такая таблица стала называться таблицей Виженера. Подчеркнем, что в общем случае таблица Виженера состоит из циклически сдвигаемых алфавитов, причем первая строка может быть произвольным смешанным алфавитом.

Пусть $x(1) \dots x(n)$ — сообщение, состоящее из n символов, где каждый символ — $x(i)$, а $\{k(i)\}$ — ключевое слово, состоящее из w символов ($w \leq n$), тогда

$$y(1) = x(1) + k(1) \bmod B$$

...

$$y(n) = x(n) + k(w) \bmod B$$

Подведем итоги. Все шифры, представленные тут, являются вариациями шифра Альберти, потому и метод их анализа — тест Кассиски — является общим для всех.

Этап 1.

— Необходимо найти пары одинаковых подстрок в шифротексте

— Вычислить расстояние между их одинаковыми элементами

— Составить таблицу расстояний

— Выписываются делители расстояний

— Общие делители рассматриваются как возможные длины ключа

Этап 2.

— Шифротекст делится на группы, зашифрованные одни алфавитом

— Для каждой группы проводят частотный анализ, как для шифра простой замены.

Заключение

Криптография, как наука использования кодов и шифров для защиты секретов, начала свой отсчет тысячи лет назад. До последних десятилетий это была история того, что можно было бы назвать классической криптографией, то есть методов шифрования с исполь-

зованием ручки и бумаги или, возможно, простых механических средств. Криптография возникла вместе с письменностью. Развитие криптографии шло параллельно с развитием криптоанализа — «взлома» кодов и шифров. Открытие и раннее применение частотного анализа для чтения зашифрованных сообщений иногда меняло ход истории.

Термин «криптография» далеко ушел от своего первоначального значения — «тайнопись», «тайное письмо».

Сегодня криптография — это дисциплина, изучающая способы защиты процессов информационного взаимодействия от целенаправленных попыток отклонить их от условий нормального протекания, основанные на криптографических преобразованиях, то есть преобразованиях данных по секретным алгоритмам. С давних времен вплоть до настоящего время важнейшей задачей криптографии является защита передаваемых по каналам связи или хранящихся в системах обработки информации данных от несанкционированного ознакомления с ними и от преднамеренного их искажения.

Литература:

1. Основы Криптографии./А. П. Алферов, А. Ю. Зубов, А. С. Кузьмин, А. В. Черемушкин. —: Гелиос, 2005. — 5-53 с. — Текст: непосредственный.
2. Криптография от папируса до компьютера./В. Жельников. —: АБФ, 1996. — 325 с. — Текст: непосредственный.

Application of flexible methodology in the development of information systems

Estaeva Dinara Eltaevna, student master's degree program;
Abildinova Gulmira Maratovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor
Eurasian National University named after LN Gumilev (Nur-Sultan, Kazakhstan)

The article is devoted to the currently popular topic of the expediency of using an agile development methodology. The author of the study defines this series of approaches to software development, comprehensively characterizes it, and also identifies the existing strengths and weaknesses. The work reveals the principles and main advantages of «Agile» methods. The literature studied in the course of the research allowed the author to conclude that flexible methodologies are not universal. They have a number of significant drawbacks.

Key words: *software, flexible methodology, information systems, techniques, extreme programming.*

Introduction

The purpose of this article is to find out what agile development methodologies are and the effectiveness of their application in today's digital space. It is not difficult to notice that at present not a single sphere of human life is complete without information technology. The latter are characterized by such a rapid development that not even every «advanced IT specialist» has time to quickly and competently assess the advantages and disadvantages of each of the innovations.

Agile methodology is a series of approaches to software development. The indicated approaches are focused on the use of interactive development, dynamic development of requirements. And also ensuring their implementation as a result of

constant interaction within self-organizing working groups. The latter, as a rule, consist of professionals in various fields.

Today, specialists know several techniques belonging to the class of agile development methodologies, including FDD, DSDM, Scrum and extreme programming.

The goal of most agile methodologies is to develop software through a series of short cycles. Such cycles are called «iterations» and usually last from two to three weeks. Each individual iteration is a miniature software project and solves all problems, providing ready-made functionality to users. According to the life cycle, for each iteration, it is necessary to carry out the following activities, which generally corresponds to the classical methods of software development:

- planning;
- requirements analysis;
- design;
- programming;
- testing and the final stage — documentation [1].

At the end of each iteration, the team re-evaluates development priorities. Let's take a closer look at Agile methods.

Main part

So, Agile methods were developed back in the early 2000s as an alternative to traditional IT development methodologies. These agile methodologies include Scrum, Lean Development, and others.

Almost all agile teams are concentrated in one office, which includes the customer's product owner, who, in turn, determines the requirements for a specific product. The customer can be both a client and a manager or business analyst. The office may include technical writers, testers, and interface designers [1].

It's not hard to see that, first of all, Agile methods involve direct communication. The work product is the main metric for agile methods. It should be noted that agile significantly reduces the amount of written documentation in comparison with other methods, thanks to direct communication. Among the main ideas of these methods are the following provisions:

- cooperation with the customer is more important than agreeing on the terms of the contract;
- a working product is more significant than comprehensive documentation;
- readiness for changes is more important than following the original plan;
- a working product is more important than comprehensive documentation;
- people and their interactions are more essential than processes and tools.

Further, characterizing Agile, one should call the advantages of these methods.

1. *The quality of the web product*, which is ensured by involving the customer in the process of each iteration, which provides an opportunity for constant adjustment of this process.

2. *Minimization of risks*. A large project provides the customer with the opportunity to pay for several iterations at once and in the course of work to understand that he will receive exactly the product that he needs, and at a reasonable price, within a specified time frame. Note that waterfall models, with the obligatory use of technical tasks and specifications, used mainly in the development of state information systems, do not provide such opportunities [1].

The customer always has the right to observe the entire development process, can adjust the functionality of the project, has the ability to test or launch it, even has the right to stop it at any time.

3. *And, finally, high development speed*. We have already indicated above that the iteration lasts 2-3 weeks, by the end of which there will certainly be a result.

Describing the main ideas and advantages of Agile, it must mention the main principles of these methods:

1. Maintaining daily contact of the customer with the developers throughout the project. This circumstance is very important, since it allows you to instantly make changes to the project, to make the necessary adjustments.

2. Satisfaction of customer requests through early and uninterrupted delivery of valuable software;

3. The recommended method of transmitting information is personal conversation.

4. Working software is the best measure of a developer's professionalism.

5. Continuous adaptation to changing circumstances.

6. Unswerving attention to user-friendly design and technical excellence.

7. The art of not doing unnecessary work lies in simplicity.

All agile methodologies have a common goal of overcoming the expected incompleteness of requirements and their stable change. Note that a team involved in agile development does not always, and with great difficulty, have the ability to predict the future of a project. The specialists have an exact plan in their hands only for the near future. Long-term plans are available only in the form of declarations on the goals of the project, expected results, costs [2].

Let's dwell on one of the most popular agile methodologies, which is recognized by Scrum. It differs from others in that it places a strong emphasis on quality control over the development process. In addition to software development project management, the technique is used by software support teams, as well as a software development and maintenance management approach.

The entire development process according to the Scrum methodology is divided into small periods — sprints, during which the functional growth of the software being developed takes place. This fragmentation is very effective because it makes the development process flexible and predictable.

For example, the result of the use of Scrum by the mobile development studio «65 Gigabyte» LLC was several positive moments:

- increasing productivity due to the full use of the potential of teamwork and focusing not on individual productivity, but on the productivity of the entire team;

- improving the quality of the product, namely, reducing the number of errors due to their timely detection and achieving full compliance with the expectations of users [2].

It is worth noting that, with its many advantages, the Scrum methodology has, like everything in this world, a number of known problems, such as:

1. If a specialist does not have the necessary qualifications, you should not expect the desired results from Scrum. This methodology «will not be friends» with trainees, employees with insufficient work experience.

2. Insufficient attention to tests at various stages of the development of a software project. Due to too short sprint intervals, all sorts of errors can begin to accumulate in the project.

3. Excessive limited specialization of methods. The Scrum methodology is effective in the technical field. For example, if you use Scrum in website development, the stages of

content and design will go beyond the methodology and require a completely different approach [2].

Conclusion

Knowing the main advantages and disadvantages of using flexible methodologies in comparison with classical methodol-

ogies with the mandatory development of technical specifications, specialists can anticipate difficulties in project implementation in advance and choose the most suitable methodology for the customer's requirements.

References:

1. Agile development methodology. [Electronic resource]. URL: <https://qaevolution.ru/metodologiya-menedzhment/agile/>.
2. Mikhailova E. A. Feasibility of using flexible methodologies in project management on the example of the mobile development studio «65 gigabytes» // Modern problems of science and education. — 2014. — No. 6.
3. New culture of design work in the state. «GOSAgile» [Electronic resource]. URL: <http://gosagile.ru>.
4. Razumovsky K. Introduction to flexible software development/ [Electronic resource]. — Access mode: <http://www.kv.by/index2008334201.htm>.
5. Sutherland J. Scrum. A revolutionary approach to building teams, beating deadlines and boosting productivity. M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2015.288 p.

Обзор методологий SQFD и GQM

Мещерякова Анастасия Михайловна, студент магистратуры
Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

В статье автор рассматривает на примерах подходы SQFD и GQM для определения качества программного обеспечения. Дано описание методов SQFD и GQM. Проанализированы методологии оценки качества программного обеспечения. Предоставлен краткий сравнительный анализ двух подходов.

Ключевые слова: качество программного обеспечения, показатели качества, SQFD, GQM, внешнее качество программного обеспечения, внутреннее качество программного обеспечения.

Высокое качество программного обеспечения приводит к большей удовлетворенности клиентов, конкурентному преимуществу для компании и снижению затрат на обслуживание.

Качество программного обеспечения — это способность программного продукта при заданных условиях удовлетворять установленным или предполагаемым потребностям [1]. Внешнее качество программного обеспечения — это функциональные возможности. Внутреннее качество — это качество кода и внутренней архитектуры [1]. Эффективный подход к оценке качества программного обеспечения может внести свой вклад в улучшения конкурентоспособности компании.

Разработка программного обеспечения требует изменения, механизма обратной связи и оценки. Измерение, они же показатели или метрики — это механизм для помощи в ответах на различные вопросы, связанные с введением в действие любого программного процесса. Они помогают поддерживать планирование проекта, дают обоснование для принятия или совершенствования методов, позволяют нам оценить качество конкретного процесса и продукта. Измерение также помогает в ходе проекта оценить его прогресса, чтобы предпринять корректирующие действия на основе этой оценки. Согласно много-

численным исследованиям, посвященным применению измерений, чтобы быть эффективными они должны:

- ориентироваться на конкретные цели;
- применяться ко всем продуктам, процессам и ресурсам жизненного цикла;
- учитывать нюансы для конкретной организации.

Это означает, что измерение должно определяться сверху вниз. Оно должно быть сосредоточено, на основе целей и моделей. Подход снизу-вверх не сработает, потому что существует много показателей качества программного обеспечения (например, время, количество дефектов, сложность, строки кода, серьезность сбоев, производительность, плотность дефектов), но какие метрики использовать и как их интерпретировать, непонятно без соответствующих моделей и целей. К настоящему времени известны различные подходы к определению измеримых целей: подход к развертыванию функции качества [2], подход «цель, вопрос, метрика» [3, 4, 5, 6] и подход с метрикой качества программного обеспечения [7, 8].

Рассмотрим методологию GQM (Goal Question Metric) на примерах его применения. Подход GQM основан на предположении, что для измерения своего продукта организация должна сначала определить цели для себя и своих проектов, а затем отслеживать эти цели с исполь-

зованием определённых данных. Таким образом, важно прояснить, какие информационные потребности имеет организация, чтобы эти потребности можно было количественно оценить, а затем эту оценку можно было проанализировать, чтобы определить, достигнуты ли цели. Результатом применения подхода GQM является спецификация системы, нацеленная на определенный набор проблем, и набор правил для интерпретации данных измерений.

Результирующая модель измерения имеет три уровня:

Концептуальный уровень (ЦЕЛЬ): цель определяется для объекта по ряду причин, в отношении различных моделей качества, с различных точек зрения, относящихся к конкретной среде. Объектами измерения являются:

— продукты: результаты и документы, которые создаются в течение жизненного цикла системы; например, спецификации, макеты, программы и тестовые наборы.

— процессы: действия, связанные с программным обеспечением, обычно имеющие отношения к времени; например, описание спецификаций, дизайн, проектирование, тестирование, интервьюирование.

— ресурсы: элементы, используемые процессами для получения результатов; например, персонал, оборудование, программное обеспечение, офисные помещения.

Операционный уровень (ВОПРОС): набор вопросов, который используется для того, чтобы охарактеризовать каким образом определённая цель будет оцениваться или достигаться. Данная характеристика производится на основе моделей характеристики. Вопросы описывают объект исследования (продукт, процесс, ресурс) относительно какого-то выбранного качества и также определяют это качества с некой точки зрения.

Количественный уровень (METRIC): Набор данных ассоциируется с каждым вопросом, позволяющий дать на них количественный ответ. Данные могут быть:

объективные: если они зависят только от объекта, который измеряется, а не чей-то точки зрения; например, количество версий документа, часы персонала, потраченные на задачу, размер программы.

субъективные: если они зависят как от объекта измерения, так и от чей-то точки зрения; например, читаемость текста, уровень удовлетворенности пользователей.



Рис. 1. Структура GQM

Модель GQM — это иерархическая структура, представленная на рис. 1, начинающаяся с цели (с указанием цели измерения: объекта, который необходимо измерить: проблемы, которую необходимо измерить, и точки зрения, с которой принимается измерение). Цель уточняется в нескольких вопросах, таких как вопрос в примере выше, которые обычно разбивают проблему на ее основные компоненты. Затем каждый вопрос превращается в метрики. Некоторые из них объективны, некоторые из них субъективны. Один и тот же показатель можно использовать для ответа на разные вопросы по одной и той же цели. Несколько моделей GQM также могут иметь общие вопросы и метрики, чтобы гарантировать, что, когда мера действительно принята, разные точки зрения учитываются правильно (то есть метрика может иметь разные значения, когда берется с разных точек зрения). Чтобы дать наглядный пример подхода GQM, предположим, что мы хотим улучшить своевременность обработки запросов изменения на этапе обслуживания жизненного цикла системы. Итоговая цель будет определять намерение (улуч-

шить), процесс (обработка запроса на изменение), точку зрения (менеджера проекта) и аспект качества (своевременность). Эту цель можно уточнить с помощью ряда вопросов, например, о времени выполнения и количества ресурсов, требуемых для выполнения запросов. На эти вопросы можно ответить с помощью показателей, сравнивающих конкретное время обработки запроса со средними показателями. Полная модель GQM показана в таблице 1.

Подход к развертыванию функции качества (QFD — Quality Function Deployment) — это процесс или набор инструментов, используемых для определения требований заказчика к продукту и преобразования этих требований в технические спецификации и планы таким образом, чтобы требования заказчика к этому продукту были удовлетворены.

QFD был разработан в конце 1960-х годов японским специалистом по планированию Йоджи Акао.

QFD стремится преобразовать пожелания клиента в измеримые и детализированные проектные цели.

Таблица 1. Пример полной модели GQM

Цель	Намерение	Улучшить
	Проблема	Своевременность
	Объект (процесс)	Обработка запроса на изменение
	Точка зрения	С точки зрения руководителя проекта
Вопрос		Какова текущая скорость обработки запроса на изменение?
Метрики		Среднее время цикла
		Стандартное отклонение
		% случаев вне верхнего предела
Вопрос		Улучшается ли производительность процесса?
Метрики		$\frac{ct}{bt} * 100$, где ct — текущее среднее время цикла, bt — базовое среднее время цикла. Субъективная оценка удовлетворенности руководителя.

QFD помогает достичь структурированного планирования продукта, позволяя команде разработчиков четко определять потребности и ожидания клиентов в отношении продукта, а затем систематически оценивать каждую его часть.

Метод всеобщего управления качеством (TQM — Total Quality Management) во многих организациях стал важным аспектом методик общего повышения качества. В частности, QFD, являющимся средством реализации TQM, был предложен как эффективный подход для реализации методик повышения качества в различных средах продуктов и услуг. Адаптированный QFD для разработки программного обеспечения — SQFD.

Развертывание функции качества (SQFD — Software Quality Function Deployment). SQFD представляет собой перенос технологии QFD из традиционной производственной среды в среду разработки программного обеспечения. SQFD — это метод запроса требований внешнего интерфейса, который можно адаптировать к любой методологии разработки программного обеспечения, которая количественно запрашивает и определяет критически важные требования клиентов. Будучи методологией для внешнего интерфейса, SQFD представляет собой адаптацию матрицы «Дом качества», наиболее часто используемой в традиционной методологии QFD. На рис. 2 представлен обзор процесса SQFD со следующими шагами.

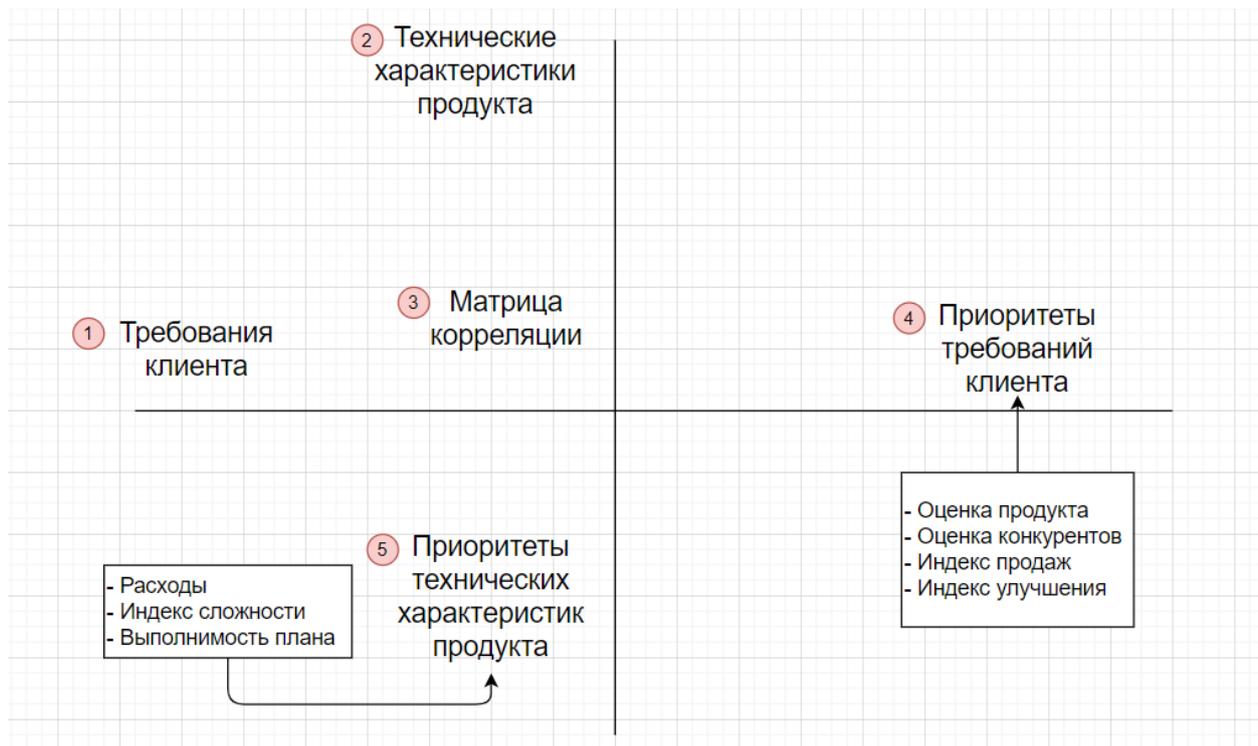


Рис. 2. Структура процессов SQFD

Шаг 1. Требования клиентов запрашиваются и записываются слева от оси *y*. В число клиентов входят конечные пользователи, менеджеры, персонал по разработке системы и любые люди, которым будет выгодно использование предлагаемого программного продукта. Требования обычно представляют собой короткие заявления, записанные специально в терминологию клиентов (например, «легкий в освоении»), и сопровождаются подробным определением, словарем данных версии SQFD.

Шаг 2: В сотрудничестве с клиентами требования затем преобразуются в технические и измеримые формулировки программного продукта и записываются сверху оси *x*. Например, «легкий в освоении» можно преобразовать во «время, необходимое для завершения обучения», «количество иконок» и «количество средств справки онлайн». Здесь важно отметить, что некоторые требования клиентов могут быть преобразованы в различные технические характеристики продукта, что делает крайне важным активное участие пользователя. Кроме того, технические характеристики продукта должны быть измеримыми в той или иной форме. Используемые метрики обычно основаны на числах, но также могут быть логического типа. Например, требование клиента «предоставляет несколько форматов печати» может быть преобразовано в «количество форматов печати» (с использованием числовой метрики) и «выполняет альбомную печать» (измеряется через «Да» или «Нет»).

Шаг 3: Затем клиентов просят заполнить матрицу корреляции, определив силу взаимосвязей между различными требованиями клиентов и техническими характеристиками продукта. Например, «легкий в освоении» сильно коррелирует с «время, необходимое для завершения обу-

чения» (высокая корреляция может получить оценку 9 в матрице корреляции), но не коррелирует с «выполняет альбомную печать» (которая получит оценку 0 в матрице корреляции). Поскольку в этот процесс вовлечено множество клиентов, важно достичь соглашения относительно силы взаимосвязей.

Шаг 4: На основе данных опроса клиентов определяются приоритеты для указанных требований клиентов. Эти приоритеты перечисляются на правой оси *y*. На этом этапе у клиентов может быть получена дополнительная информация об оценке программных продуктов конкурентов. Данные также могут быть получены от команды разработчиков относительно показателей продаж и улучшений.

Шаг 5: Этот процесс включает в себя разработку приоритетов технических характеристик продукта (нижняя ось *x*) путем суммирования результатов умножения приоритетов требований клиентов на корреляцию значения между требованиями клиента и техническими характеристиками продукта. Эти исходные веса приоритета для технических спецификаций продукта затем обычно конвертируются в процент от общих необработанных весов приоритета. У команды разработчиков могут быть запрошены дополнительные данные, касающиеся целевых показателей технических характеристик продукта, а также оценки стоимости, сложности и выполнимости графика. Конечный результат процесса SQFD будет, как минимум, содержать измеримые технические характеристики продукта, процент их важности и целевые измерения. Затем эта информация передается в качестве входных данных в жизненный цикл разработки ПО (SDLC — Software development lifecycle). Полная модель SQFD показана в таблице 2.

Таблица 2. Пример полной модели SQFD

Технические требования клиента ¹	Технические характеристики продукта ²			Приоритеты требований клиентов	
	Сделано в разумные сроки	Время, необходимое для загрузки компонентов	Время, необходимое для завершения обучения		
1. On-line помощь	9 ³	6	9	6	144
2. Быстродействие системы	8	8	8	7	168
3. Легкий в освоении	6	9	7	4	88
	134 ⁵	128	138		

В процессе разработки программного обеспечения для управления информационными системами существует множество проблем. Большинство этих проблем связано со спецификацией требований пользователей, которые в случае неправильных, неполных или несогласованных действий приводят к значительному перерасходу бюджета из-за увеличения затрат на программирование и тестирование, а также переделки продукции.

Рассмотрим сравнение двух методологий, представленных в таблице 2 и 3. Чтобы следовать как требованиям интерфейса, так и техническими требованиями, необходимо исследовать пути достижения этих спецификаций.

GQM обладает такой методологией — это более детальный подход к рассмотрению необходимых требований. Постановка целей и их декомпозиция в виде вопросов, помогает ускорить процесс обозначения потребностей и пути их достижения, выраженных в метриках. Что позволяет контролировать процесс разработки программного обеспечения, поставляя на выход программный продукт с необходимыми, проверенными характеристиками. Также для предоставления качественной системы необходимо более явные, согласованные и критически важные потребности, которые в SQFD выясняются с помощью матрицы корреляции мнений пользователей.

Таблица 2. Достоинства и недостатки SQFD и GQM

Метод SQFD		Метод GQM	
Достоинства	Недостатки	Достоинства	Недостатки
Улучшает участие пользователей, руководства	Не структурирует процесс определения потребностей продукта	Структурирует процесс определения потребностей продукта	Не сопоставляются мнения разных людей
Структурирует процессы коммуникации	Использование для больших промышленных проектов	Создает список измерений для оценивания как внешнего качества продукта, так и внутреннего	Не устанавливает критериев завершения формулирования вопросов и перехода к определенным метрикам
Сокращает SDLC		Помогает усовершенствовать продукт, отталкиваясь от показателей	
Создаёт согласованную и полную документацию			

Таблица 3. Сравнения SQFD и GQM

SQFD и GQM	
Сходства	Улучшают разработку программного обеспечения, помогают усовершенствовать программный продукт.
Различия	SQFD инструмент оценивания внешнего качества программного продукта, учитывает разные точки зрения пользователей для выявления критических потребностей продукта. GQM инструмент оценивания как внешнего, так и внутреннего качества программного продукта, предоставляет более структурированный подход к выявлению необходимых показателей.

Для оценки влияния методологий SQFD и GQM на время выполнения задачи для программиста, используется метод PERT — Program Evaluation and Review Technique [9]. Например, если поставлена задача — улучшить производительность обработки запроса на изменение, тогда время выполнения рассчитывается по формуле

$$E = \frac{(O + 4M + P)}{6}, \tag{1}$$

где O — оптимистическая оценка длительности задачи, M — наиболее вероятная оценка длительности задачи, P — пессимистическая оценка длительности задачи.

Предположим, что программист оценивает наиболее вероятное время, необходимое для завершения задачи в 3 дня, при условии возникновения стандартных задержек и сдвигов сроков, оцененных на основании предыдущего опыта. Оптимистичная оценка составляет 1 день — при условии, что задача будет выполняться без каких-либо задержек и ни один из рисков не реализуется. Пессимистичный прогноз выполнения задачи составляет 7 дней, если произойдут все возможные задержки и реализуются риски. Оценка длительности задачи, рассчитанная по методу PERT равна $((1 + 4 \cdot 3 + 7))/6 = 3.3$ дня.

Применяя методологии GQM, программист будет уже знать, по какой метрике оценивать производительность процесса, значит определение внесенных изменений будет точнее. Возможно, метрика будет включена в тесты

и проверена на нескольких процессах. За счет этого риск ошибочного суждения о возможном улучшении производительности не появится. На основе экспертного мнения специалистов одной из компаний по разработке программных продуктов в г. Красноярск предположим, что предотвращение одного риска сокращает на 1 день длительность работы на задачу при пессимистическом прогнозе, соответственно $((1 + 4 \cdot 3 + 6))/6 = 3.1$ дня.

Исходя из того, что в SQFD учитываются потребности пользователя, будут задокументированы важные технические требования к продукту. Относительно задачи производительности процесса в документации будет указано конкретное время ожидания на запрос, что поможет во время выполнения задачи остановиться на необходимых значениях улучшенного времени выполнения. В данном случае будет учитываться задокументированное время выполнения запроса на изменения от клиента, а не субъективная оценка руководителя. Что поможет предотвратить риск неудовлетворенности клиента и не повлечь дополнительных доработок. В итоге пессимистичный прогноз выполнения задачи можно сократить на 2 дня $((1 + 4 \cdot 3 + 5))/6 = 3$ дня.

В будущей работе мы сосредоточимся на достоинствах методов GQM и SQFD, для реализации методологии, включающей в себя как ориентированность на пожелания пользователей, так и предоставления явной оценки программного продукта по необходимым вопросам, связанным с требованиями. Это позволит оценить качества

конкретного процесса и продукта в целом. Мы также планируем показать применение предложенного подхода

на примере и решить проблему полных, измеримых спецификаций для программного обеспечения.

Литература:

1. Управление качеством программного обеспечения: учебник/Б.В. Черников. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2012. — 240 с.
2. M. Kogure, Y. Akao, «Quality Function Deployment and CWQC in Japan», Quality Progress, October 1983, pp. 25-29.
3. V.R. Basili, «Software Modeling and Measurement: The Goal Question Metric Paradigm», Computer Science Technical Report Series, CS-TR-2956 (UMIACS-TR-92-96), University of Maryland, College Park, MD, September 1992.
4. V.R. Basili, H.D. Rombach, «The TAME Project: Towards Improvement Oriented Software Environments», IEEE Transactions on Software Engineering, vol. SE-14, no. 6, June 1988, pp. 758-773.
5. V.R. Basili, R.W. Selby, «Data Collection and Analysis in Software Research and Management», Proceedings of the American Statistical Association and Biomeasure Society, Joint Statistical Meetings, Philadelphia, PA, August 1984.
6. R. Basili, D.M. Weiss, «A Methodology for Collecting Valid Software Engineering Data», IEEE Transactions on Software Engineering, vol. SE-10, no. 6, November 1984, pp. 728-738.
7. W. Boehm, J.R. Brown, and M. Lipow, «Quantitative Evaluation of Software Quality», Proceedings of the Second International Conference on Software Engineering, 1976, pp. 592-605.
8. J.A. McCall, P.K. Richards, G.F. Walters, «Factors in Software Quality», Rome Air Development Center, RADCR-77-369, 1977.
9. Boushaala, Amer (2014). An approach for project scheduling using PERT/CPM and Petri Nets (PNs) Tools, Industrial engineering and operations management, Vol 5, No 85, PP 939-947.

Программно-аппаратный комплекс для генерации аппликатуры с использованием цифрового пианино

Назаров Антон Васильевич, студент магистратуры
Донской государственной технической университет (г. Ростов-на-Дону)

В статье автор представляет разработку приложения на ОС Windows которое поможет пользователям правильно расставлять пальцы при игре на пианино.

Ключевые слова: MIDI, программное обеспечение, музыкальный инструмент, обучение.

Аппликатура — способ расстановки и порядок чередования пальцев при игре на музыкальном инструменте, а также обозначение этого способа в нотах [1]. На нотных листах обычно обозначается цифрами.

Правильно подобранная аппликатура облегчает преодоление технических трудностей, помогает исполнителю овладеть музыкальным произведением, облегчает чтение с листа, от выбора аппликатуры во многом зависит качество исполнения.

Если пианист еще не обладает достаточным опытом, то самостоятельная расстановка чревата ошибками. В связи с этим создание программы, которая автоматизирует расстановку аппликатуры и помогла бы в обучении начинающим пианистам является задачей актуальной.

Цифровые технологии открывают новые возможности для обучения игре на музыкальных инструментах. Благодаря появлению цифрового пианино, которое может отсылать и принимать команды посредством интерфейса

USB, стало возможно разрабатывать программное обеспечение, которое может работать в связке с пианино.

Правила, по которым программа должна генерировать аппликатуру:

1. Короткими пальцами (большим и мизинцем) удобно играть на белых клавишах, а для игры на черных клавишах их следует использовать только в случае крайней необходимости или при отсутствии других вариантов.

2. Длинные пальцы, такие как указательный, средний и безымянный универсальны. Они одинаково хорошо подходят для исполнения музыки как на черных, так и на белых клавишах.

3. Следует исключить нажатия одним и тем же пальцем разных клавиш.

4. При многократных повторениях одной и той же ноты, если играть ноты одним и тем же пальцем, то они звучат грубо. Чтобы этого не происходило, необходимо исполнять их со сменой. Даже если нужно сыграть всего

две одинаковые ноты подряд, лучше делать это разными пальцами

5. Ноты разных октав (через 7-8 клавиш) обычно играют сочетанием первого и пятого пальцев. Октавы

на белых клавишах можно играть с пятым пальцем, а вот на черных клавишах лучше использовать четвертый.

6. Для разработки программного обеспечения написан алгоритм его работы на рис. 1.



Рис. 1. Алгоритм работы программы

Описание алгоритма:

1. Во время запуска программы производится сканирование подключенных музыкальных инструментов к компьютеру, на экран выводится стартовое меню.

2. Пользователь выбирает из списка один из найденных музыкальных инструментов, подключенных к компьютеру.

3. Пользователь выбирает MIDI файл, который он заранее загрузил на свой компьютер.

4. Программа предлагает сгенерировать аппликатуру. Если отказаться, то пользователь может самостоятельно её написать.

5. Программа анализирует все ноты в MIDI файле и проставляет аппликатуру.

6. После генерации можно запустить редактор или сразу перейти к игре.

7. При запуске редактора аппликатуры можно посмотреть результат сгенерированной аппликатуры и отредактировать её. Если в 4 пункте пользователь не сгенерировал аппликатуру при помощи программы, то пользователь может расставить её самостоятельно.

8. Пользователь играет на музыкальном инструменте следуя подсказкам на экране, программа будет ожидать если пользователь неправильно нажал ноту или играет слишком медленно.

9. Музыкальное произведение завершается, и программа демонстрирует экран результатов, где показаны

итоги игры на инструменте: количество ошибок, а также время, которое затратила программа на ожидания правильно нажатой клавиши.

Литература:

1. Аппликатура // Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2016); <https://bigenc.ru/music/text/1824990> Дата обращения: 18.01.2021

10. Программа предлагает повторить сыграть это же произведение или выбрать другое.

11. Закрытие программы.

Факторы, влияющие на качество передачи речи в IP-телефонии

Сапанов Алиби Муратжанович, студент магистратуры;
Ералы Умитжан Айтакынулы, студент магистратуры
Международный университет информационных технологий (г. Алматы, Казахстан)

В данной статье описаны параметры и факторы, оказывающие влияние на качество голосовой связи в IP-телефонии. Проанализированы параметры доставки голосовых пакетов, оказывающие влияние на разборчивость, искажение, задержки голосового сигнала.

Ключевые слова: IP-телефония, качество речи, задержка, джиттер, пропускная способность, кодек, пакет, кадр.

В современных IP-сетях для передачи пакетов данных используют модель «best effort service» — «лучший из возможных». Такой модель обслуживания сети не гарантирует проверку готовности сети обеспечить необходимыми сетевыми ресурсами поток данных и не выделяет приоритет трафику [1]. Иначе говоря, вне зависимости от того, к какому типу трафика относятся передаваемые пакеты данных, первыми будут обслуживаться данные, которые пришли раньше. Несомненно, такой метод обслуживания сети не подходит для передачи речевого трафика, который требователен к надежности передачи данных, производительности сети и задержке. Поэтому необходимо учитывать все факторы, влияющие на качество передачи речи в IP-телефонии, среди них нужно выделить четыре основных параметра, значения которых можно определить независимо.

Задержка является параметром присущий любой сети передачи данных с коммутацией пакетов. Для передачи речевых данных в реальном времени в сети с коммутацией пакетов, в большой степени зависит от величины задержки. Тут под задержкой понимается суммарное время, в течение которого пакет пересекает сеть IP-телефонии от отправителя к получателю. Задержка вызывает неудобства во время диалога, приводя к перекрытию разговоров. Можно выделить основные источники сквозной задержки передачи речи.

— задержка накопления также известна как алгоритмическая. Эта задержка вызвана преобразованием наборов речевых отсчетов речи в уплотненный кадр, выполняемые в вокодер. Этот речевой кадр не генерируется, пока вокодер не соберет все речевые отсчеты в буфере. Величина задержки определяется типом вокодера и изменяется от микросекунд до нескольких десятков миллисекунд;

— задержка обработки также известна как вычислительная: вызвана процессом кодирования и инкапсуляцией кадров в IP-пакеты. Задержка обработки зависит от времени работы процессора, вычислительной мощностью процессора и вида алгоритма обработки. Для уменьшения загрузки пакетной сети обычно несколько кадров вокодера объединяются в один IP-пакет;

— сетевая задержка зависит от передаваемой физической среды, протоколов канала, используемые для передачи речевых данных. Помимо этого, на сетевую задержку влияет буфера, которые используются для удаления джиттера задержки пакетов на приемном конце. Таким образом, величина сетевой задержки зависит от емкости сети и процессов передачи пакетов в сети.

По рекомендациям Международного союза электросвязи (МСЭ) G. 114 по значению односторонней задержки от абонента А до абонента Б выделить четыре уровня качества связи [2]:

— первый уровень до 150 мс — отличное качество связи;

— второй уровень до 200 мс — хорошее качество связи;

— третий уровень до 400 мс — приемлемое качество связи.;

— четвертый уровень свыше 450 мс — плохое качество связи.

Задержка в IP-телефонии организованная через глобальную сеть Интернет находится на втором уровне, так как интернет-провайдер не может гарантировать хорошее качество за пределами своей сети, задержки в такой сети изменчивы. Что нельзя сказать о провайдерах специализированные на IP-телефонии, потому что они работают по выделенным каналам. Время задержки у таких провайдеров находятся на первом и втором уровне. На третьем

уровне работает IP-телефония, организованная по спутниковой связи.

Средняя суммарная задержка при использовании IP-телефонии должна находиться в пределах 150-250 мс [2].

Таким образом, суммарная задержка в IP-телефонии состоит из задержек на оцифровку, генерации голосового пакета, а также задержек при передаче по каналам, обработке и коммутации пакета в промежуточных узлах,

локальной коммутации на узле приема, декомпрессии и преобразовании в аналоговый вид, что проиллюстрировано на рис. 1. Чтобы минимизировать суммарную задержку в сети необходимо использовать высокопроизводительные голосовые коммутаторы, у которых есть функция обеспечения приоритетности речевых пакетов над остальными пакетами данных.

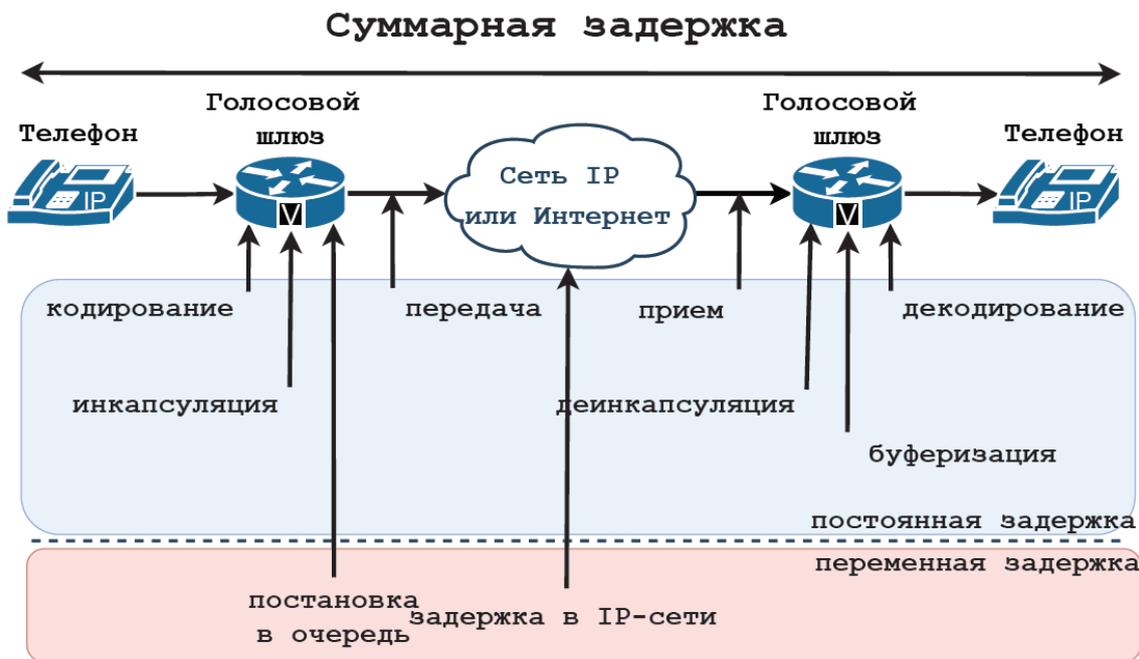


Рис. 1. Составляющие задержки в сети IP-телефонии

Еще одним фактором влияющий на качество передачи речи является джиттер задержки пакетов. Джиттер или вариация задержки — это разница во времени между последовательными пакетами одного соединения в сети [3]. Чем значение джиттера больше, тем больше будет отличаться задержка при передаче одного пакета от задержки при передаче другого. Джиттер возникает в сети из-за появления очередей на загруженных узлах комму-

таци, а также из-за маршрутизации пакетов одного речевого сегмента по разным маршрутам. Чем больше узлов и линии маршрутов, по которым проходят пакеты данных, тем больше время запаздывания и джиттер. По этой причине на приемном конце, когда пакеты собираются, их последовательность может быть нарушена. Различия интервалов между последовательно принятыми пакетами проиллюстрировано на рис. 2.

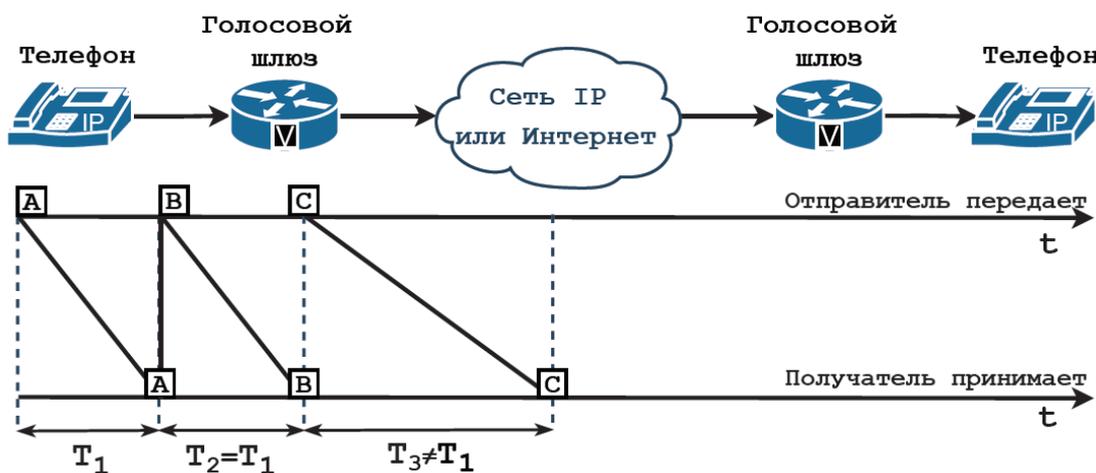


Рис. 2. Различия интервалов между моментами прибытия пакетов (джиттер)

Помимо этого, величина джиттера зависит от операционных систем, в которой приложения IP-телефонии. Большинство клиентских оборудований работают с операционными системами, не предназначенных для этого. Такие операционные системы не могут контролировать распределение времени центрального процессора между разными процессами с необходимой точностью в пределах нескольких миллисекунд, и не могут обрабатывать за такое же короткое время [4]. Поэтому использование таких операционных систем приводит к большой задержке в продвижении данных между сетевым интерфейсом и внешним устройством речевого вывода. Для решения этой проблемы производители шлюзов и аппаратов IP-телефонии используют операционные системы реального времени, позволяющие обеспечивать более быстрый обмен потоками данных между процессами. Другой способ решения этой проблемы — это использование отдельного специализированного процессора, который будет выполнять все задачи с жесткими временными рамками, например обмен данными между речевыми кодеками и сетевым интерфейсом. При этом операционная система рабочей станции поддерживает только алгоритмы управления соединениями и протоколы сигнализации.

Джиттер приводит к ухудшению речи, который проявляется в виде щелчков и треска. Для подавления джиттера в приемную часть. Для подавления джиттера в приемную

часть шлюза включается статический или динамический буфера памяти, который позволяет вернуть исходную последовательность пакетов. Пакеты, джиттер которых превышает их время «удержания» в буферной памяти, не воспринимаются принимающим устройством. Таким образом, буфер подавляет джиттер за счет увеличения, как общего времени задержки, так и потери пакета, а регулировка времени удержания является компромиссом между ними. В зависимости от вида кодека значение джиттера в диапазоне от 15 мс до 50 мс не воспринимается.

Еще одним негативным явлением в IP-телефонии является потеря пакетов, что показана на рис. 3. Поскольку речевые пакеты не отправляются повторно, при их потере в сети на принимающей стороне появляется короткая пауза в речи [5]. Частые потери речевых пакетов в плохом канале связи, ухудшают разборчивость речи, а временами приводит к полной невозможности общения. Ухудшения, вызванные потерями пакетов, также зависят от типа кодека, которые применяются в медиашлюзах. Таким образом, при использовании высокоскоростных кодеков типа G. 711 качество речи в меньшей степени зависит от потери пакетов, в отличие от низкоскоростных кодеков типа G. 729. В IP-телефонии для обеспечения хорошего качества связи допустимый уровень потерь пакетов должен быть в пределах 1-3%. При этом меньшая величина (1%) относится к низкоскоростным кодекам, а большая (3%) — к высокоскоростным кодекам [6].

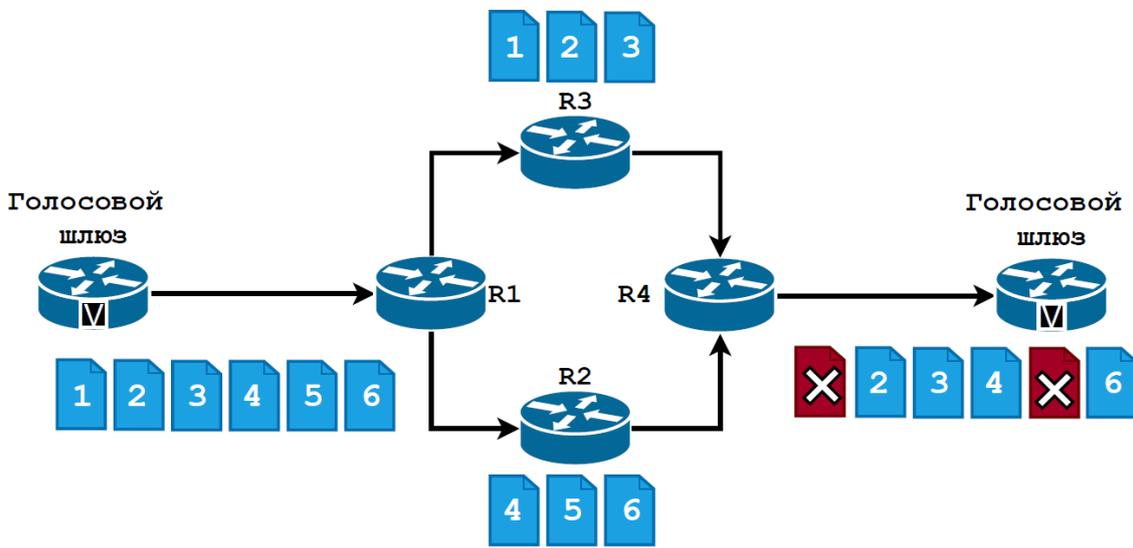


Рис. 3. Потеря пакетов при передаче через IP-сеть

Помимо этого, в сети с большим количеством IP-телефонов и в условиях с ограниченностью вычислительных ресурсов необходимо учитывать величину пропускной способности канала. Эффективность использования канала для IP-телефонии определяется максимальным возможным числом одновременных телефонных соединений. Для того чтобы оценить какая максимальная пропускная способность потребуется для всех IP-телефонов все расчеты нужно проводить для времени наибольшей сетевой

активности пользователей, то есть в часы наибольшей нагрузки [7]. В такие периоды времени наиболее важна работоспособность сети и неприемлемы возникающие отказы в работе приложений. В IP-телефонии трафики передаются с фиксированной скоростью передачи данных, и потоки являются двунаправленными и ограничены временем вызова. Кроме того, нужно учитывать, что IP-трафик распространяется не только от телефонов к серверу, но и между телефонами напрямую.

При расчете самой скорости потока IP-телефонии нужно учитывать используемый кодек и размеры заголовка пакета. В зависимости от используемого кодека, объема данных, передаваемых в каждом пакете, и применяемых протоколов канального уровня формируется полная пропускная способность потока. Именно полная пропускная способность должна учитываться при оценке требуемой пропускной способности сети. Это очень важно для IP-телефонии, в которой потоки данных передаются с низкой скоростью в режиме ре-

ального времени, и в которых размер заголовков пакета составляет существенную часть от размера пакета целиком. Например, два потока используют один виды кодека, но разные размеры полезной нагрузки и разные протоколы канального уровня, тогда их полная пропускная способность будет отличаться в несколько раз. Значения указаны в таблице 1. Таким образом, при расчете требуемой пропускной способности сети для IP-телефонии выбор канальных протоколов и параметров потоков играет значительную роль.

Таблица 1. Сравнение двух потоков IP-телефонии

Параметр	Поток 1	Поток 2
Используемый кодек	G. 729 (8 кбит/с)	G. 729 (8 кбит/с)
Размер полезной нагрузки	20 байт	60 байт
Протокол канального уровня		
Суммарный размер пакета с учетом заголовка канального уровня	78 байт	106 байт
Полная пропускная способность потока	31,2 кбит/с	14,3 кбит/с

Литература:

1. IP-телефония/Б., С. Гольдштейн, А. В. Пинчук, А. Л. Суховицкий. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. — 336 с. — Текст: непосредственный.
2. Время односторонней передачи/Рекомендация МСЭ-Т G. 114 (05/2003)
3. Передача речи по сетям с коммутацией пакетов/А. Г. Жданов, Д. А. Рассказов, Д. А. Смирнов, М. М. Шипилов. — Санкт-Петербург: СПбГУТ, 2001. — 143 с. — Текст: непосредственный.
4. IP-телефония/А., В. Росляков, М. Ю. Самсонов, И. В. Шибяева. — Москва: Эко-Трендз, 2003. — 243 с. — Текст: непосредственный.
5. IP-телефония в компьютерных сетях/И. В. Баскаков, А. В. Пролетарский, С. А. Мельников, Р. А. Федотов. — Москва: Бином, 2008. — 226 с. — Текст: непосредственный.
6. Сжатие данных, речи, звука и изображений в телекоммуникационных системах/В. С. Сергеев, В. В. Баринов. — Москва: ИП «РадиоСофт», 2012. — с. — Текст: непосредственный.
7. Качество обслуживания в телекоммуникационных сетях: учебное пособие/К. Х. Туманбаева. — Алматы: АУЭС, 2013. — 80 с. — Текст: непосредственный.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Имитационное моделирование водородных топливных элементов в программном комплексе FLUENT

Жанбиршинов Нурбол Тультаевич, студент магистратуры;
Таранов Александр Викторович, кандидат технических наук, доцент
Карагандинский государственный технический университет (Казахстан)

Статья посвящена исследованию водородных топливных элементов и разработке модели данного устройства электрохимического преобразования энергии с помощью компьютерного моделирования.

Ключевые слова: топливный элемент, энергетика, водород.

Развитие водородной энергетики сегодня находится на начальном этапе. Однако, уже сейчас построены небольшие электростанции по всему миру, функционирование которых основано на принципе холодного горения, а некоторые модели автомобилей, работающих на водородных топливных элементах, выпускаются серийно [1]. В применении водородных топливных элементов видится достойная альтернатива существующим традиционным технологиям получения энергии. Перспектива использования объясняется также и распространенностью вещества, из которого может быть получен водород — воды. А поскольку именно вода образуется в результате электрохимического взаимодействия, этот ресурс является неисчерпаемым, в отличие от органического топлива. Однако основная причина, по которой топливные элементы не используются повсеместно, является высокая стоимость производимой ими электроэнергии [2]. В работе выбрано направление по исследованию водородных топливных элементов с протонообменной мембраной и улучшению их характеристик. С помощью программного комплекса FLUENT, позволяющего воссоздавать и рассчитывать сложные процессы, было произведено моделирование работы топливных элементов с различными формами газовых каналов биполярных пластин (прямая, змеевидная и смешанная формы).

Задача разработки модели предполагает использование междисциплинарного анализа, поскольку решаются как задачи электрохимической кинетики, так и переноса вещества в многокомпонентных средах. Для осуществления имитационного моделирования реакций, протекающих в водородных топливных элементах с протонообменной мембраной, целесообразно использовать программный модуль FLUENT. Это многофункциональный инструмент для воссоздания необходимых процессов, происходящих

при химических взаимодействиях; он позволяет производить оптимизацию параметров системы.

Модель состоит из биполярных пластин, газодиффузионных слоев, пористых электродов с катализаторами и мембраны.

В топливных элементах с протонообменной мембраной благодаря особым свойствам полимерной мембраны, играющей роль электролита, молекулы воды движутся как вследствие молекулярной диффузии, так и за счет электроосмоса. Молекулы воды переносятся через полимерную мембрану с анодной на катодную сторону протонами. Это явление называется электроосмотическим переносом [3].

Модель позволяет производить оценку влияния различных геометрических форм каналов биполярных пластин на производительность топливного элемента. На рисунке 1 представлены три различные модели расположения газовых каналов: прямая форма, змеевидная и смешанная. Поскольку в дальнейшем ячейки топливных элементов будут собраны в батарею, каналы располагаются с обеих сторон биполярной пластины. Результаты моделирования отображены на рисунке 2. Средняя величина плотности тока для вышеперечисленных видов топливных элементов соотносится следующим образом: $0,961 \text{ А/см}^2$ — для топливных элементов с прямыми газовыми каналами, $1,029 \text{ А/см}^2$ — со змеевидными каналами, $1,351 \text{ А/см}^2$ — для топливных элементов со змеевидными газовыми каналами с анодной стороны и смешанными — с катодной. Из полученных результатов видно, что в третьем случае производительность выше почти на 30%.

В случае с использованием газовых каналов смешанной формы поток сквозь газовые поры протекает быстрее, поэтому ускоряется транспорт реагентов к реагирующей поверхности, и в результате повышается производитель-

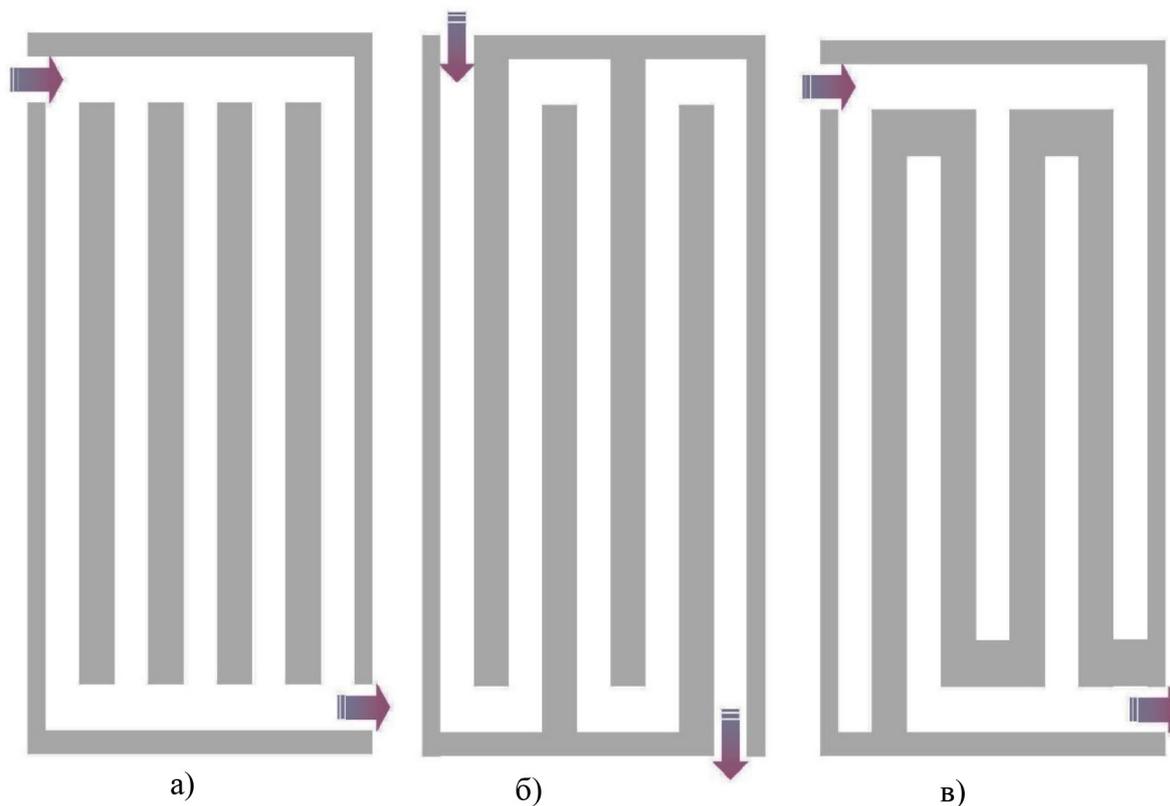


Рис. 1. Различная геометрия газодиффузионных слоев: а — прямая форма, б — змеевидная форма, в — смешанная форма

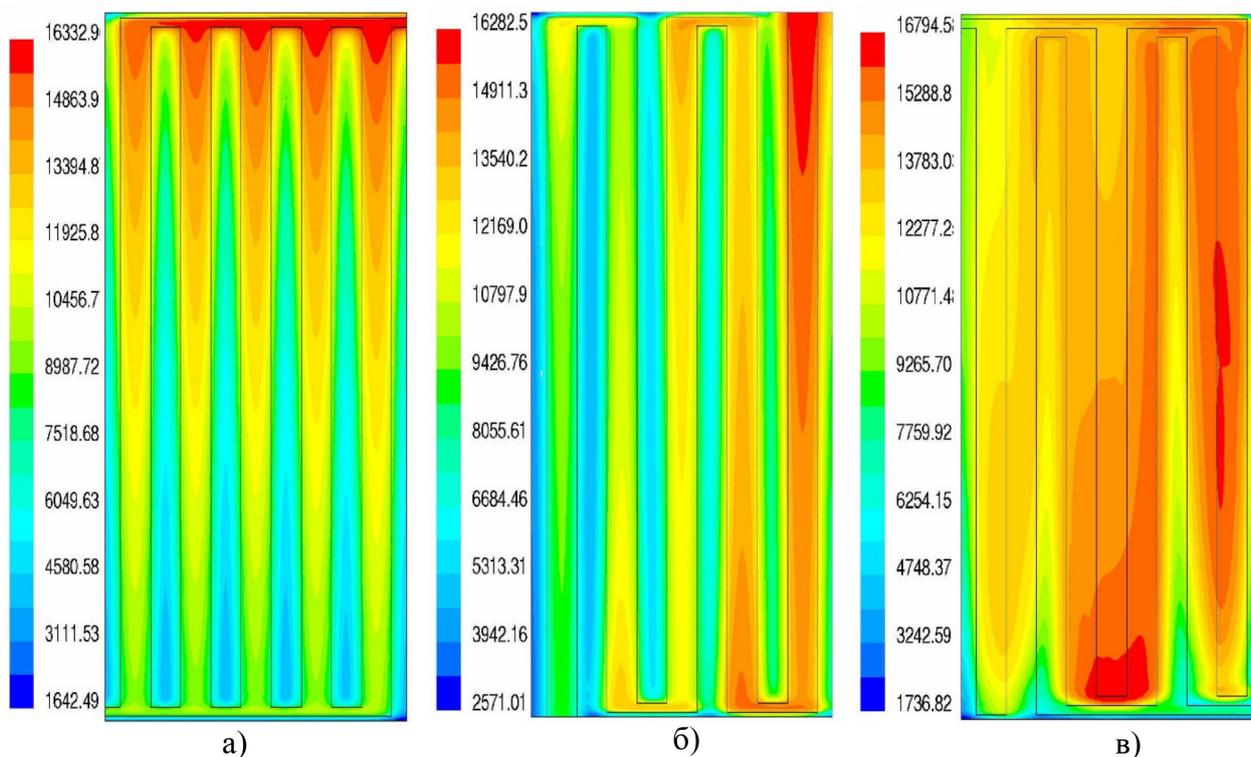


Рис. 2. Распределение плотности тока для различных типов геометрии газодиффузионных слоев: а — прямая форма, б — змеевидная форма, в — смешанная форма

ность [4]. Также это способствует лучшему выведению воды из каталитического слоя. Кроме того, распределение плотности тока в третьем случае более равномерное, чем в двух других.

Четко видна разница в плотности тока между следующими областями: газовыми каналами и непосредственно местом контакта биполярной пластины с газодиффузионным слоем. В местах под токовым коллектором кон-

вективный перенос ограничен по сравнению с областями над газовыми каналами, поскольку электрохимическая реакция затруднена. Однако, этот эффект не наблюдается при смешанной форме каналов, так как поток протекает в пористой среде и конвективный перенос в области токового коллектора возрастает.

На рисунке 3 показана молярная концентрация водорода для трех различных видов биполярных пластин.

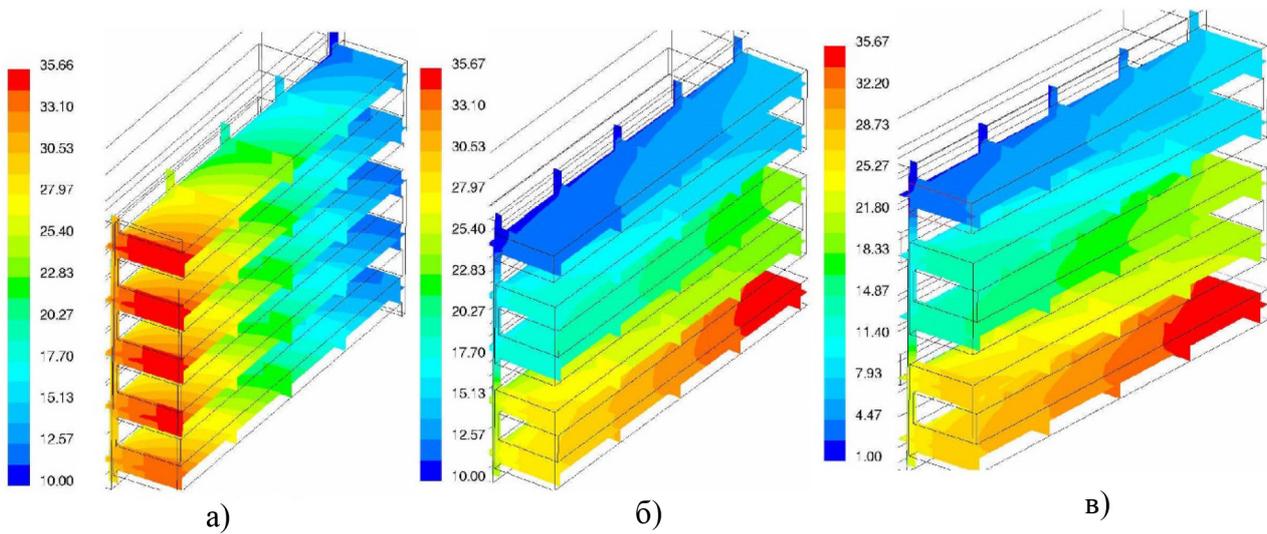


Рис. 3. Молярная концентрация водорода на поверхности биполярных пластин (моль/м3): а — прямая форма, б — змеевидная форма, в — смешанная форма

Как видно из рисунка, наибольшая концентрация водорода характерна для газовых каналов прямой формы.

На рисунках 4 и 5 отображено распределение по поверхности биполярной пластины кислорода и воды соответственно.

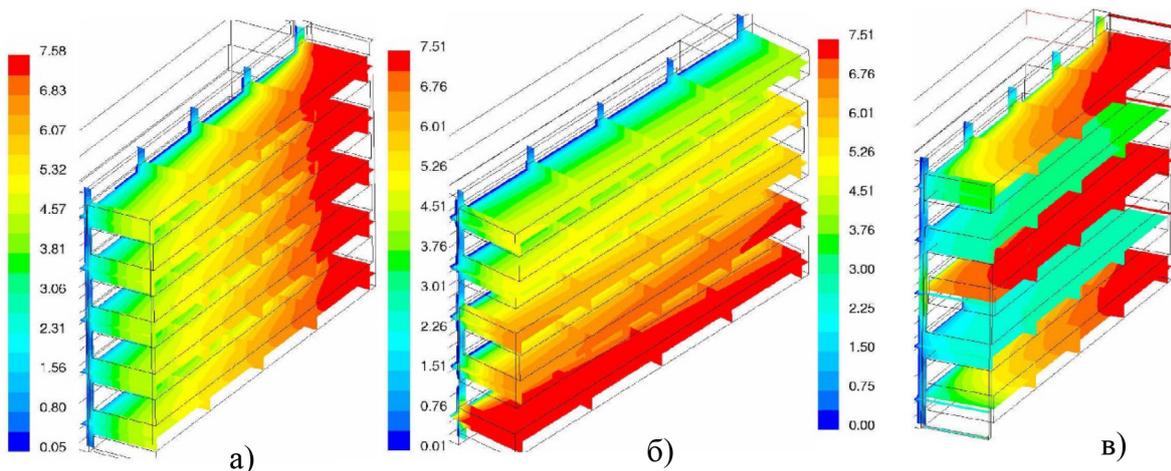


Рис. 4. Молярная концентрация кислорода на поверхности биполярных пластин (моль/м3): а — прямая форма, б — змеевидная форма, в — смешанная форма

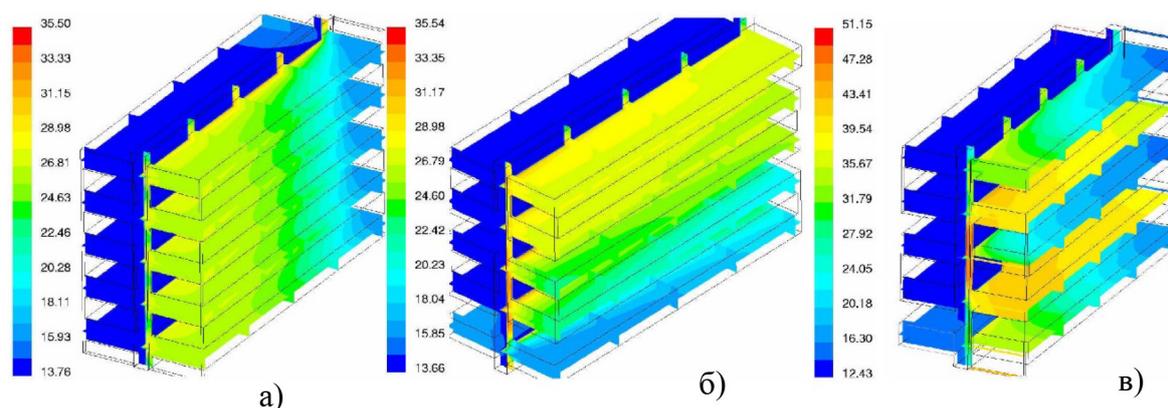


Рис. 5. Молярная концентрация воды: а — прямая форма, б — змеевидная форма, в — смешанная форма

Видно, что для всех разновидностей газовых каналов молярная концентрация водного пара превышает значение насыщения. Это означает, что имеет место конденсация. Смешанная форма газовых каналов также эффективна для выведения излишков воды за счет дополнительного конвективного переноса в порах.

Объемная модель разработана и применена для оценки влияния формы газовых каналов на производительность топливного элемента с протонообменной мембраной, что отображено на рисунке 2 (распределение плотности тока) и на рисунках 3-5 (молярная концентрация веществ реакции). Разработанная модель, объединяющая электро-

химическую кинетику и многокомпонентный перенос, отображает полную картину протекания электрохимической реакции во время работы топливного элемента и является одним из инструментов моделирования реальных условий работы топливных элементов с протонообменной мембраной.

В ходе моделирования выявлено, что за счет использования биполярных пластин с газовыми каналами смешанной формы можно увеличить плотность тока почти на 30%, а следовательно, и повысить эффективность работы и снизить стоимость 1 кВт электроэнергии

Литература:

1. Бродач, М. М., Шилкин Н. В. Использование топливных элементов для энергоснабжения зданий. Журнал «Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика» № 2, 2004. — 120 с.
2. Глебова, Е. Рывок в водородное будущее. «Наука и жизнь» № 2, 2004. — 75 с.
3. Добровольский, Ю. А., Укше А. Е., Левченко А. В., Архангельский И. В., Ионов С. Г., Авдеев В. В., Алдошин С. М. Материалы для биполярных пластин топливных элементов на основе протонопроводящих мембран. Российский Химический Журнал (Журнал Российского химического общества им. Д. И. Менделеева), 2006 г. — 143 с.
4. Кривобоков, В. П., Сочугов Н. С., Соловьев А. А. Электрохимия топливных элементов. Томск: ТПУ, 2009. — 155 с.

Использование уравнения массы транспортного средства при проектировании

Свечников Дмитрий Анатольевич, кандидат технических наук, доцент;

Малий Владимир Иванович, кандидат педагогических наук, доцент;

Протасов Виталий Игоревич, студент;

Иванов Иван Алексеевич, студент;

Третьяков Дмитрий Владимирович, студент;

Коновалов Илья Евгеньевич, студент;

Пархоменко Кирилл Викторович, студент;

Филонов Сергей Сергеевич, студент

Военная академия РВСН имени Петра Великого, филиал в г. Серпухове Московской области

В статье предлагается методика использования уравнений массы автомобиля в абсолютной и относительной формах для определения его полной массы на начальном этапе проектирования.

Ключевые слова: массовая компоновка, проектирование автомобиля, уравнение массы.

Массовая компоновка — наиболее рациональное размещение масс автомобиля с точки зрения его функционирования и эксплуатации. Теоретической основой массовой компоновки автомобиля является его массовое уравнение, которое устанавливает зависимость между полной массой автомобиля и массами его составных частей.

Уравнение массы в абсолютной форме имеет вид

$$m_0 = m_p + m_{ka} + m_a + m_{упр} + m_T + m_{он} + m_{дон} + m_{cy} + m_{mp} + m_n, \quad (1)$$

где m_0 — полная масса машины (агрегата) с грузом, кг; m_p — масса рамы (корпуса) с учетом несущих элементов (лонжеронов), поперечных связей, бамперов и буксирных устройств, рамных кронштейнов, кабин управления и оперения, кг; m_{ka} — масса колесных агрегатов с учетом массы шин, ободьев и ступиц с подшипниковыми узлами, системой центральной накачки и воздуха в шинах, кг; m_a — масса системы поддрессоривания с учетом массы направляющих, упругих и гасящих элементов, а также системы регулирования и стабилизации корпуса, кг; $m_{упр}$ — масса элементов управления машины с учетом рулевого управления с гидроусилителем руля, тормозной системы с колесными тормозами, воздушными ресиверами и т. п., кг; m_T — масса топлива с учетом топливных баков и топливной аппаратуры, размещенной вне двигателя, кг; $m_{он}$ — масса опор вывешивания машины с учетом домкратов, опорных плит, поперечных балок и механизмов опор, кг; $m_{дон}$ — масса дополнительного оборудования с учетом электрооборудования, ЗИП, лебедки и другой неучтенной массы, кг; m_{cy} — масса силовой установки с учетом массы двигателя, обслуживающих его систем, охлаждающей жидкости и масла, кг; m_{mp} — масса трансмиссии с учетом колесных редукторов и приводов управления, кг; m_n — масса полезной нагрузки с учетом кузова или грузовой платформы, а также технологического оборудования и технических систем для обслуживания груза, кг.

Массовое уравнение в абсолютной форме широко используется в проверочных расчетах автомобиля.

Для удобства анализа и расчета характеристик массы на этапе проектирования запишем уравнение (1) в относительных параметрах, разделив левую и правую части уравнения на полную массу машины m_0 . Тогда

$$1 = \xi_p + \xi_{ka} + \xi_a + \xi_{упр} + \xi_T + \xi_{он} + \xi_{дон} + \xi_{cy} + \xi_{mp} + \xi_n, \quad (2)$$

где $\xi_i = \frac{m_i}{m_0}$ — относительные массы элементов правой части уравнения (1).

На основании анализа данных статистики и опыта проектирования автомобилей все элементы уравнения массы можно разделить на три основные группы.

К первой группе относятся элементы, масса которых не зависит или практически не зависит от принятой в расчет энерговооруженности машины, а определяется в основном уровнем проходимости, допустимыми перегрузками, используемыми материалами и качеством проектирования.

Ко второй группе относятся элементы, масса которых существенно зависит от энерговооруженности машины.

К третьей группе относятся элементы, составляющие полезную нагрузку машины, в том числе собственно груз и оборудование для его установки и обслуживания.

Первую группу элементов объединим суммой

$$\sum_{i=1}^n \xi_{ki} = \xi_p + \xi_{ka} + \xi_a + \xi_{yup} + \xi_T + \xi_{on} + \xi_{don} \quad (3)$$

Вторую группу элементов выразим через удельные параметры:

$$\xi_{cy} = m_{усу} \cdot N_{уэ} ; \quad (4)$$

$$\xi_{mp} = m_{ymp} \cdot N_{уэ} , \quad (5)$$

где $m_{усу}, m_{ymp}$ — удельные приведенные массы силовой установки и трансмиссии соответственно, кг/кВт; $N_{уэ}$ — удельная эффективная (реализуемая на колесах) энерговооруженность машины, кВт/кг.

Разрешив уравнение (2) относительно полезной нагрузки с учетом уравнений (3), (4) и (5), получим

$$\xi_n = 1 - \sum_{i=1}^n \xi_{ki} - (m_{усу} + m_{ymp}) \cdot N_{уэ} \quad (6)$$

При проектировании автомобиля или любого другого подвижного агрегата в исходных данных обязательно указываются полная масса полезной нагрузки или ее составляющих, а также габаритные размеры и положение центров масс.

Если абсолютная масса полезной нагрузки задана и имеются зависимости для определения составляющих уравнения (3) и удельных приведенных масс в уравнениях (4) и (5), то при любой желаемой или заданной энерговооруженности $N_{уэ}$ может быть найдена относительная масса полезной нагрузки по формуле (6), после чего определяется полная масса машины

$$m_0 = \frac{m_n}{\xi_n} , \text{ кг}, \quad (7)$$

а затем и все составляющие элементы конструкции

$$m_i = m_0 \cdot \xi_i , \text{ кг}. \quad (8)$$

Накопленный статистический материал по характеристикам массы отдельных элементов конструкции, использование моделей этих элементов, а также некоторые зависимости между параметрами машин позволяют синтезировать аналитические выражения для расчета относительных масс элементов машин, пригодных для практического использования на этапе проектирования.

Литература:

1. Антонов, А. С., Кононович Ю. А. и др. Армейские автомобили. Теория. — М.: Военное издательство МО СССР, 1970, 526 с.
2. Степанченко, Э. П., Фалалеев П. П. Технологическое оборудование. — М.: МО СССР, 1986, 364 с.
3. Свечников, Д. А. Проектирование автомобилей и тракторов: Учебное пособие. — Серпухов: филиал ВА РВСН им. Петра Великого, 2017, 183 с.

Анализ каналов связи «забой — устье»

Юсупова Гульназ Ильдусовна, студент магистратуры
Уфимский государственный нефтяной технический университет

В данной статье рассмотрены основные преимущества и недостатки каналов связи при передаче данных от устья скважины на забой и приведен сравнительный анализ.

Ключевые слова: канал связи, бурение, гидравлический канал связи.

Для передачи забойных параметров используется комплекс технических средств, который включает в себя источник и приемник информации и линию связи. Данные комплекс образует канал связи. От выбора канала связи зависят свойства забойной телеметрической системы.

В настоящее время используются следующие каналы связи [1]:

- электрический (проводной);
- акустический;
- электромагнитный;
- гидравлический.

Для передачи данных используется силовой кабель питания электробура или геофизический кабель. Данный канал связи обладает такими преимуществами как двусторонняя передача данных в процессе бурения, высокая скорость передачи данных, отсутствие забойного источника энергии, помехозащищённость, нечувствительность к свойствам породы и бурового раствора. В первых горизонтальных скважинах с проводным каналом связи ввод геофизического кабеля осуществлялся с помощью кабельного переходника. Перечислим недостатки данного способа:

- невозможность вращения бурильной колонны;
- вероятность механического повреждения кабеля;
- сложность наращивания кабеля.

В дальнейшем применялись бурильные колонны с кабельной секцией. При соединении труб отрезки кабеля соединялись с помощью специальных муфт, укрепленными в бурильных замках. Недостатком таким систем является сложность межсекционных соединений и их дороговизна, герметичность соединений.

Данный канал используется для скважин глубиной до 6000 м в связи с уменьшением надежности системы при увеличении количества бурильных труб.

Исследования в России и за рубежом доказали, что с помощью буровой колонны можно передавать акустические волны [2]. По данному каналу связи можно передавать данные о частоте вращения и степени износа долота, физико-механические свойства разбуриваемых пород.

Для передачи сигнала с помощью акустического канала связи используются звуковые колебания, которые распространяются по бурильным трубам, буровому раствору и окружающей среде. В зависимости от среды распространения забойные телеметрические системы подразделяются на виды: акустомеханические, гидроакустические и сейсмические.

Преимуществом данного канала в том, что работа телесистемы с акустическим каналом не зависит от свойств бурового раствора.

Применение данного канала связи ограничено большим количеством недостатков. Принимаемый сигнал обладает малой информативностью, поскольку его сложно выделить из помех из-за низкой интенсивности сигнала. Сигнал затухает с увеличением глубины, что требует использования ретрансляторов. Каждый ретранслятор включает в себя передатчик, преобразователь и приемник сигнала, а также источник питания. Что делает невозможным применение данного сигнала в глубоких скважинах.

Возможность передачи данных с помощью бурильных труб в качестве электрического канала была исследована в работах С. Я. Литвинова, И. К. Саркисова (1959 г.), Е. А. Полякова (1962 г.), О. П. Шишкина (1962 г.) [2].

В данном канале связи электромагнитные колебания (токи растекания) передаются на поверхность, где принимаются антеннами. В качестве среды передачи служат горные породы. Отсюда и главный недостаток данного способа — зависимость от электрофизических свойств пород.

Также к недостаткам данного канала связи можно отнести, что на величину сигнала влияет промышленное оборудование.

Исследования данного канала связи показывают, что расчёт канала сводится к расчету неоднородной длинной линии с распределенными параметрами, т. е. необходимо определить уровень полезного сигнала, который можно зафиксировать на поверхности.

Для улучшения дальности действия данного канала связи необходимо уменьшать частоту сигнала, а также применять бурильные колонны с улучшенными электрическими характеристиками.

По сравнению с гидравлическим каналом связи он имеет более высокую скорость передачи данных и менее жесткие требования к промысловой жидкости.

Использование данного канала связи возможно в скважинах глубиной до 3500 м.

В настоящее время гидравлический канал связи является наиболее популярным, поскольку считается самым надежным и дальнедействующим, а также не зависит от электрофизических свойств среды.

Данный метод передачи данных заключается в передаче импульсов давления по буровому раствору, циркули-

рующему в скважине. Частота импульсов давления пропорциональна измеряемому параметру.

В нижней части колонны монтируют излучатель, который и создает импульсы давления. Таким образом, в канале связи образуется акустическая волна с чередованием участков повышенного и пониженного давления.

Принципы передачи информации делятся на три типа [3]:

- с положительными импульсами раствора;
- с отрицательными импульсами раствора;
- с непрерывными волнами давления.

Рассмотрим основные недостатки гидравлического канала связи.

Для стабильной работы данного канала связи необходимо создавать определённое давление на устье скважины. Данное давление зависит от равномерной работы насосов, поскольку используются поршневые насосы, то данное условие невыполнимо. Отсюда возникает главный источник помех в данном канале. При использовании двух и более насосов помехи усугубляются.

Наличие автономного источника питания для пульсатора, что приводит к остановкам оборудования для замены аккумулятора.

Затухание импульсов при прохождении через столб бурового раствора. Из литературы известно, что при применении растворов на водной основе импульсы затухают ориентировочно на 50% на каждые 1000 м. Затухание импульсов происходит интенсивнее при использовании аэрированных растворов и растворов на углеводородной основе.

Данный канал обладает низкой скоростью передачи данных вследствие медленного распространения импульсов.

Использование данного канала связи возможно в скважинах глубиной до 5000 м.

Отличительные характеристики каналов связи приведены в таблице 1.

Для улучшения передачи данных возможно использование комбинированных каналов связи.

В зависимости от цели комбинации каналов можно увеличить дальность действия канала, пропускную способность. В основном применяют проводной канал связи в сочетании с электромагнитным, акустическим или гидроакустическим каналом связи. Однако при этом усложняется система, что снижает надежность системы в целом.

Таблица 1. Отличительные характеристики каналов связи

Канал связи	Дальность, м	Требования к буровому раствору (отсутствию газа и абразивных частиц)	Скорость передачи	Помехозащищённость	Зависимость от электрофизических свойств среды	Другое
Электрический	6000	—	Высокая	Высокая	—	Дорогостоящая конструкция, наличие специальных труб, двухсторонняя связь
Электромагнитный	3000	—	Более высокая, чем в ГКС	Низкая	+	Дешевизна, в труднодоступных местах сложно установить антенну
Акустический	4000	—	Низкая	Низкая	—	Необходимость установки ретрансляторов, применяется только в комбинации с другими каналами связи
Гидравлический	5000	+	Низкая	Низкая	—	Использует буровой раствор (естественный канал)

При выборе канала передачи данных необходимо исходить от геологических и технических условий проводки скважины.

Дальнейшие исследования будут направлены на исследование гидравлического канала связи, поскольку в нашей

стране постепенно увеличивается добыча нефти из труднодоступных месторождений, то постепенно увеличивается спрос на системы с гидравлическим каналом связи, которые широко применяются для бурения скважин с горизонтальным и многозабойным окончанием

Литература:

1. Бурение наклонно направленных и горизонтальных скважин на суше и на море: учеб. пособие для студентов специальностей 130504, 130503, 130202, 190900, 220200/А. Ж. Архипов, С. В. Воробьев, И. В. Доровских, В. В. Живаева, В. В. Кульчицкий, О. А. Нечаева. — Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. — 120 с.

2. Бескабельные измерительные системы для исследований нефтегазовых скважин (теория и практика)/А. А. Молчанов, Г. С. Абрамов. — М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2004. — 516 с.
3. Инклинометрия скважин/В. Х. Нечаев. — Москва: Недра, 1987. — 216 с.

МЕДИЦИНА

Репродуктивные нарушения у женщин с гипотиреозом

Бехтенова Анастасия Алексеевна, студент

Научный руководитель: Кудинова Евгения Геннадьевна, доктор медицинских наук, доцент
Новосибирский национальный исследовательский государственный университет

В базах данных PubMed, MedLine, eLibrary за последние 10 лет содержится большое количество материалов об исследованиях репродуктивной системы женщин, страдающих гипотиреозом, однако результаты их противоречивы. Данная работа представляет из себя обзор литературных данных о взаимосвязи репродуктивных нарушений и гипотиреоза. Патология щитовидной железы является одним из наиболее распространенных заболеваний эндокринной системы. При ее дисфункции в репродуктивной системе может возникать недостаточность лютеиновой фазы, ановуляция и дисбалансом половых гормонов. Поэтому необходимо разрабатывать новые подходы к диагностике и лечению субклинического гипотиреоза у женщин с бесплодием и планирующих зачатие.

Ключевые слова: щитовидная железа, субклинический гипотиреоз, менструальный цикл, гипотиреоз, репродуктивная система, тиреоидные гормоны.

Введение

Около 500 миллионов человек проживают в районах, в которых очень распространена такая патология, как эндемический зоб, вызванный сложной йододефицитной ситуацией. Российская Федерация является йодендемичным регионом, потребление йода в котором в среднем за сутки достигает от 40 до 80 мкг. Тем не менее, на основании разработанных Роспотребнадзором рекомендаций касательно здорового питания, среднее количество потребляемого в сутки йода должно составлять не менее 150 мкг [1, 2].

Поэтому вопросы бесплодия, взаимосвязанного с изменениями работы репродуктивной системы и патологией щитовидной железы, представляют большую актуальность. Как следует из разных источников, в среднем от 15 до 17% женщин детородного возраста, состоящих в браке, являются бесплодными, при этом их число не сокращается [3].

По мнению большинства исследователей примерно у 2,48-38,3% женщин, страдающих бесплодием, отмечены изменения в работе щитовидной железы. При этом у 78,4% этих женщин обнаружено такое заболевание как гипотиреоз [1]. Частота установления такого диагноза в популяции детородного возраста — от 2% до 4%. Вместе с тем распространенность манифестного гипотиреоза в популяции — от 0,2% до 2%. Частота субклинического составляет от 7% до 10% у женщин, а также от 2% до 3% у представителей мужского пола [4].

Установлено, что большинство женщин, страдающих нарушениями менструального цикла, имеют

гипер- или гипотиреоз. У женщин с гипотиреозом эти нарушения чаще проявляются олигоменореей и меноррагиями, а у женщин с гипертиреозом чаще встречается олигоменорея [5]. Несмотря на проведенные исследования взаимосвязь между гипотиреозом и нарушениями менструального цикла остается не до конца изученной.

Щитовидная железа

Щитовидная железа является важным органом эндокринной системы, регулирующим множество физиологических процессов в организме человека. Гормоны щитовидной железы влияют на рост, развитие и функционирование многих органов, включая половые железы.

Благодаря воздействию гормонов щитовидной железы на этапе эмбриогенеза развиваются многие системы и внутренние органы. В том числе они влияют на закладку основных структур головного мозга плода, формирование центральной нервной системы (ЦНС), созревание нейронов, миелинизацию, синаптогенез [6].

Связь половой и тиреоидной систем

Между данными системами существует прочная взаимосвязь. Это связано с тем, что половая и тиреоидная системы имеют единые механизмы регуляции. Функции щитовидной железы и половых желез регулируются тропными гормонами, вырабатываемыми передней долей гипофиза. К ним относится фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), лютеинизирующий гормон (ЛГ), пролактин (ПРЛ) и тиреотропный гормон (ТТГ). В свою очередь, гипофиз находится под контролем таламо-гипоталамо-корковой системы. При этом выделение ПРЛ, а также

ТТГ, происходит под воздействием и контролем ТРГ (тиреотропин-рилизинг-гормона) [1].

ТТГ — это гликопротеидный гормон, синтезирующийся клетками аденогипофиза и состоящий из двух субъединиц: альфа и бета. Уровень ТТГ регулируют ТРГ, а также свободный тироксин (Т4) и трийодтиронин (Т3). Продукция ТТГ щитовидной железой и ТРГ гипоталамусом подавляется тироксином и трийодтиронином по принципу отрицательной обратной связи [7].

ЛГ и ФСГ также представляют из себя гликопротеидные гормоны. Они имеют схожее с ТТГ строение: структура альфа-субъединицы у всех трех вышеуказанных гормонов идентичная. Однако структура бета-субъединицы уникальна, поэтому именно комплекс из двух субъединиц будет определять лютеинизирующую, фолликулостимулирующую или тиреотропную активность гормона [1].

Вырабатываемые щитовидной железой гормоны вступают во взаимодействие с фолликулостимулирующим гормоном и вызывают дифференцировку гранулезных клеток яичника для нормального развития фолликулов и последующей овуляции и формирования желтого тела. Следовательно, вырабатываемые щитовидной железой гормоны, при условии их достаточной концентрации, индуцируют овуляцию [8]. Отклонения в работе щитовидной железы могут привести к развитию ановуляции. Также возможен увеличение концентрации пролактина, недостаточность лютеиновой фазы, нарушение баланса половых гормонов. Нормальное функционирование щитовидной железы необходимо для обеспечения фертильности, наступления беременности и поддержания здоровья женщины [4].

Для нормального менструального цикла необходимы интегрированные взаимодействия между гипоталамусом, гипофизом и яичниками, в то время как эндометрий матки является органом-мишенью этих взаимодействий [9]. Характеристики менструального цикла могут являться маркерами эндокринного и репродуктивного здоровья [10].

Гипотиреоз

Этиология

Самой частой причиной первичного гипотиреоза у взрослого населения является аутоиммунный тиреоидит (АИТ), среди других причин гипотиреоза можно выделить тиреоидэктомию и терапию радиоактивным йодом [11].

Классификация [1, 11]

I. Первичный гипотиреоз

- хронический аутоиммунный тиреоидит (тиреоидит Хашимото);
- состояние после хирургического лечения щитовидной железы;
- терапии ¹³¹I;
- транзиторный гипотиреоз (наблюдается в случае безболевого, а также послеродового и подострого тиреоидита);
- врожденные аномалии щитовидной железы.

Нарушение синтеза тиреоидных гормонов:

- врожденные дефекты биосинтеза гормонов щитовидной железы;

- тяжелый йододефицит или его избыток;
- медикаментозные и токсические воздействия (тирестатические препараты, интерферон-α, интерлейкин 2, амиодарон)

II. Гипотиреоз центрального происхождения

Деструкция или дефицит клеток, продуцирующих ТТГ и/или ТРГ:

- новообразования в области гипоталамуса или гипофиза;
- лучевое поражение или травмы щитовидной железы;
- сосудистые нарушения;
- наличие патологических процессов (инфекционные или инфильтративные);
- врожденные нарушения.

Нарушение синтеза ТТГ и ТРГ:

- мутации, затрагивающие синтез рецептора ТРГ, бета-субъединицы ТТГ;

- воздействие лекарственных препаратов или токсинов

III. Тканевой гипотиреоз:

- генерализованная резистентность к тиреоидным гормонам;
- гипофизарная резистентность к тиреоидным гормонам;
- инактивация Т3 и Т4 или ТТГ, циркулирующих в крови [12].

У человека, страдающего гипотиреозом, происходят нарушения в метаболизме андрогенов и эстрогенов. В норме происходит образование активных катехолэстрогенов, но при гипотиреозе осуществляется 16-гидроксилирование и выработка эстриола (менее активный эстроген). Данные процессы изменяют механизмы регуляции, в результате чего развиваются нарушения менструального цикла, ановуляция и бесплодие [13].

У женщин с длительно текущим гипотиреозом возможно возникновение вторичной гиперпролактинемии. При этом механизм происходящих отклонений в работе репродуктивной системы связан с воздействием чрезмерного количества ПРЛ на гипофиз и гипоталамус. В результате чего происходит уменьшение образования, а также секреции фолликулостимулирующего, лютеинизирующего гормонов и гонадолиберина. Дефицит Т4 приводит к изменениям синтеза дофамина. Последний необходим для пульсовой секреции лютеинизирующего гормона. В яичниках пролактин замедляет образование половых гормонов и вызывает резистентность к регуляторному воздействию гипофиза. При сочетании гипотиреоза с гиперпролактинемией возникает так называемый «синдром Ван Вика-Росса-Хеннеса» [14].

Диагностика

Гипотиреоз не сопровождается специфической клинической картиной, по этой причине для установления точного диагноза необходима лабораторная диагностика. Она предполагает определение уровня тиреотропного гормона и свободного Т4 в сыворотки крови. Если имеет место субклинический гипотиреоз, возрастает концентрация тиреотропного гор-

мона, при этом концентрация свободного Т4 остается в пределах нормы (обычно содержание ТТГ не более 10 мЕд/л). Манифестному гипотиреозу свойственно увеличение концентрации тиреотропного гормона (чаще всего — свыше 10 мЕд/л), при снижении свободного Т4. Со временем тиреоидная дисфункция прогрессирует, что ведет к увеличению ТТГ, снижению Т4 и падению Т3 [11, 15]. Определение уровней трийодтиронина (Т3) при гипотиреозе в большинстве случаев проводить нецелесообразно [16].

Лечение

Для лечения гипотиреоза любой этиологии применяют заместительную терапию препаратами L-тироксина. L-тироксин — препарат выбора лечения гипотиреоза, обладающий высокой биодоступностью (более 80%) и удобный в применении [18].

Некоторые авторы в ходе своих исследований получили данные об положительном влиянии терапии левотиroxином на частоту наступления беременности и снижении частоты выкидышей у женщин, страдающих субклиническим гипотиреозом (СКГ). В ходе рандомизированного исследования, включающего 64 бесплодных женщины с СКГ (ТТГ > 4,5 мМЕ/л), перенесших ЭКО 32 женщины, получающие 50 мкг левотироксина с целью достижения и поддержания ТТГ < 2,5 мМЕ/л, имели более низкую частоту выкидышей (0% против 33%, $P = 0,02$) и более высокую живорождаемость (53% против 25%, $P = 0,04$) по сравнению с контрольной группой [19]. Другое проспективное исследование включало 270 женщин с СКГ, перенесших ЭКО и получавших терапию левотиroxином. В результате исследования не удалось установить различий в частоте живорождаемости и выкидышей между пациентками с концентрацией ТТГ 0,2-2,5 мМЕ/л и пациентками с уровнем ТТГ 2,5-4,2 мМЕ/л [20].

Результаты

В настоящее время считается, что клинически выраженные расстройства щитовидной железы могут вызывать нарушения функции репродуктивной системы. АТА (Американская ассоциация щитовидной железы) подтверждают связь между явным гипотиреозом и высоким риском бесплодия. Согласно рекомендациям АТА целесообразно проводить лечение дисфункции щитовидной железы у бесплодных женщин, так как нормализация ее функции окажет положительный эффект на фертильность женщины [21]. Однако вопрос о влиянии субклинического гипотиреоза на фертильность и репродуктивные исходы остается спорным [22]. В литературе встречаются противоречивые данные о влиянии повышенного уровня ТТГ, который отмечается при гипотиреозе, на функцию репродуктивной системы. В исследовании G. E. Krassas и N. Pontikides [23] приводятся данные о том, что женщины, страдающие гипотиреозом с концентрацией ТТГ > 15 мМЕ/л в сыворотке крови, имеют высокую частоту нерегулярных менструаций — 68%. Ча-

стога нарушений менструального цикла у женщин с нормальным уровнем ТТГ составляет 12%. Согласно результатам, выполненного K. Porpe [24] исследования, средняя концентрация тиреотропного гормона была статистически более высокой у пациенток с бесплодием (1,3 мМЕ/л) при сопоставлении с контрольной группой (уровень ТТГ 1,1 мМЕ/л). Тем не менее, установленное различие не было клинически важным. Исследователям не удалось найти различий в распространенности тиреотропного гормона свыше 4,2 мМЕ/л у пациенток с бесплодием в сравнении с женщинами, входящими в контрольную группу. По данным других авторов [25] среди бесплодных женщин лишь 2,3% имели повышенный уровень ТТГ, что аналогично общепопуляционным показателям. Однако Arojoki M. и Jokimaa V. [26] продемонстрировали, что субклинический гипотиреоз более распространен (от 0,7% до 10,2%) у бесплодных женщин (ТТГ был самым высоким среди женщин с овуляторной дисфункцией и неизвестными причинами бесплодия и более низким среди женщин с трубным бесплодием, чье бесплодие было вызвано мужскими факторами). Венцовский Б.М. и Варченко Л.М. [27] обнаружили у женщин репродуктивного возраста с субклиническим гипотиреозом дисфункцию гонадотропных и половых гормонов, клинически проявляющуюся НМЦ и нарушением фертильности (олигоменорея — 6,06%, опсоменорея — 13,64%, дисменорея — 13,64%, аменорея — 7,58%, бесплодие — 10,61%). Результаты исследования датских ученых показали, что субклинический гипотиреоз ассоциируется с риском отсутствия беременности [28]. Необходимо оценивать функцию щитовидной железы всем женщинам на этапе предгравидарной подготовки, имеющим патологию щитовидной железы или нарушения менструального цикла, а также женщинам с отсутствием беременности более года при регулярном половой жизни [23].

Выводы:

На сегодняшний день влияние манифестного гипотиреоза на репродуктивную систему женщины доказано, однако вопрос о влиянии субклинической формы гипотиреоза остается неясным. Существуют различные точки зрения по поводу данной проблемы, но авторы сходятся в том, что нелеченый гипотиреоз может привести к бесплодию, гибели плода или порокам развития. Беременные и женщины, планирующие зачатие, имеющие патологию щитовидной железы должны, находится под наблюдением эндокринолога.

Несмотря на значительное количество исследований, посвященных вопросу влияния гипотиреоза на репродуктивное здоровье женщины, не существует четких рекомендаций по тактике ведения женщин с субклиническим гипотиреозом. Также спорным остается вопрос о целесообразности проведения оценки тиреоидного профиля щитовидной железы у женщин, планирующих беременность, и при бесплодии.

Литература:

1. Есина, М.М. Система репродукции при гипотиреозе // Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева. 2017. № 2. с. 77-83.
2. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации/В.А. Тутельян [и др.]; под ред. Н.Е. Акоповой, Е.В. Емельяновой — Москва, 2009. — 36с
3. Рождественская, Т.А., Лысенко О.В. Бесплодие в браке: оказание лечебно-диагностической помощи на амбулаторном этапе // Охрана материнства и детства. 2016. № 2. с. 5-8.
4. Verma, I., Sood R., Juneja S., Kaur S. Prevalence of hypothyroidism in infertile women and evaluation of response of treatment for hypothyroidism on infertility // International journal of applied & basic medical research. 2012. № 1. P. 17-19.
5. Colella, M., Cuomo D., Giacco A., Mallardo M., De Felice M., Ambrosino C. Thyroid Hormones and Functional Ovarian Reserve: Systemic vs. Peripheral Dysfunctions // Journal of clinical medicine. 2020. № 6. P. 1679.
6. Stepien, B.K., Huttner W. B Transport, Metabolism, and Function of Thyroid Hormones in the Developing Mammalian Brain // Frontiers in endocrinology. 2019. № 10. P. 209.
7. Перминова, С.Г., Ибрагимова М.Х., Назаренко Т.А., Каширова Т.В., Фадеев В.В. Бесплодие и гипотиреоз // Проблемы женского здоровья. 2008. № 2. с. 65-75.
8. Kooyada, A., Orsu P. Role of hypothyroidism and associated pathways in pregnancy and infertility: Clinical insights // Tzu chi medical journal. 2020. № 4. P. 312-317.
9. Hall, J.E. Endocrinology of the Menopause // Endocrinology and metabolism clinics of North America. 2015. № 3. P. 85-496.
10. Jacobson, M. H., Howards P.P., Darrow L. A., Meadows J. W., Kesner J.S., Spencer J. B., Terrell M. L., Marcus M. Thyroid hormones and menstrual cycle function in a longitudinal cohort of premenopausal women // Paediatric and perinatal epidemiology. 2018. № 3. P. 225-234.
11. Бирюкова, Е.В., Килейников Д.В., Соловьева И.В. Гипотиреоз: современное состояние проблемы // Медицинский совет. 2020. № 7. с. 96-107.
12. Grunenwald, S., Caron P. Central hypothyroidism in adults: better understanding for better care // Pituitary. 2015. № 1. P. 169-175.
13. Priya, D.M., Akhtar N., Ahmad J. Prevalence of hypothyroidism in infertile women and evaluation of response of treatment for hypothyroidism on infertility // Indian journal of endocrinology and metabolism. 2015. № 4. P. 504-506.
14. Купина, А.Д., Петров Ю.А., Шаталов А.Е. Особенности развития репродуктивных нарушений у женщин с аутоиммунным тиреоидитом // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 1.
15. Панфилова, Е.А., Исаева М.П., Трошина Е.А. Гипотиреоз: лекция для врачей первичного звена // Медицинский совет. 2020. № 11. с. 124-134.
16. Garber, J., Cobin R., Gharib H., Hennessey J., Klein I., Mechanick J. et al. Clinical Practice Guidelines for Hypothyroidism in Adults: Cosponsored by the American Association of Clinical Endocrinologists and the American Thyroid Association. Endocrine Practice. 2012. № 6. P. 988-1028.
17. Каминский, А.В. Гипотиреоз и беременность: новые рекомендации по особенностям диагностики и тактике лечения/А.В. Каминский, Т.Ф. Татарчук // Международный эндокринологический журнал. — 2017. № 2. с. 152-157
18. Jonklaas, J., Bianco A.C., Bauer A.J., Burman K.D., Cappola A.R., Celi F.S. et al. Guidelines for the treatment of hypothyroidism: prepared by the American Thyroid Association Task Force on Thyroid Hormone Replacement // Thyroid. 2014. № 12. P. 1670-1751.
19. Kim, C.H., Ahn J.W., Kang S.P., Kim S.H., Chae H.D., Kang B.M. Effect of levothyroxine treatment on in vitro fertilization and pregnancy outcome in infertile women with subclinical hypothyroidism undergoing in vitro fertilization/intracytoplasmic sperm injection // Fertility and sterility. 2011. № 5. P. 1650-1654.
20. Cai, Y., Zhong L., Guan J., Guo R., Niu B., Ma Y., Su H. Outcome of in vitro fertilization in women with subclinical hypothyroidism // Reproductive biology and endocrinology: RB&E. 2017. № 15.
21. Alexander, E.K., Pearce E.N., Brent G.A., Brown R.S., Chen. H., Dosiou C., Grobman W.A., Laurberg P., Lazarus J.H., Mandel S.J., Peeters R.P., Sullivan S. 2017 Guidelines of the American Thyroid Association for the Diagnosis and Management of Thyroid Disease During Pregnancy and the Postpartum // Thyroid: official journal of the American Thyroid Association. 2017. № 3. P. 315-389.
22. Carvalho, Bruno Ramalho de//Reproductive Outcomes in Cases of Subclinical Hypothyroidism and Thyroid Autoimmunity: A Narrative Review. Resultados reprodutivos nos casos de hipotireoidismo subclínico e autoimunidade tireoidiana: Uma revisão narrative/Rev Bras Ginecol Obstet. 2020. № 12. P. 829-833.

23. Krassas, G.E., Pontikides N., Kaltsas T., Papadopoulou P., Paunkovic J., Paunkovic N., Duntas L.H. Disturbances of menstruation in hypothyroidism // *Clinical endocrinology*. 1999. № 5. с. 655-659.
24. Poppe, K., Velkeniers B. Thyroid disorders in infertile women. *Annales d'endocrinologie*. 2003. № 1. P. 45-50
25. Lincoln, S.R., Ke R. W., Kutteh W.H. Screening for hypothyroidism in infertile women. *The Journal of reproductive medicine*. 1999. № 5. P. 455-457.
26. Arojoki M, Jokimaa V, Juuti A, Koskinen P, Irjala K, Anttila L. Hypothyroidism among infertile women in Finland // *Gynecological endocrinology: the official journal of the International Society of Gynecological Endocrinology*. 2000. № 2. P. 127-131.
27. Венцовский, Б.М., Варченко Л.М. 2. Функциональные нарушения менструального цикла и нейросоматические проблемы у женщин репродуктивного возраста с субклиническим и манифестным гипотиреозом // «*Reproductive health. Eastern Europe*». 2017.№ 1.
28. Feldthusen, A.D., Pedersen P.L., Larsen J., Toft Kristensen T., Ellervik C., Kvetny J. Impaired fertility associated with subclinical hypothyroidism and thyroid autoimmunity: The Danish General Suburban Population Study // *Journal of Pregnancy*. 2015

ГЕОГРАФИЯ

Opportunities for sustainable city development in Kazakhstan

Balzhan Kemelbay, master's degree student

Scientific adviser: Kaimuldinova Kulyash Duisenbaevna, doctor of geographical sciences, professor
Kazakh National University named after Al-Farabi (Almaty, Kazakhstan)

The article raises the issues of ensuring sustainable development of urban areas, as well as the main problems standing in the way of achieving its goals, which is one of the most pressing topics of modern technogenic society. Methods of monitoring the sustainability of development by means of systems of indicators of various scales are considered. Special attention is paid to the problems of greening territories, as one of the main factors for ensuring sustainable development in the modern world. During the paper, some statistics are given, as well as the world practiced and benchmarks.

Humanity has for the first time become an urban species, and the number of people living in towns and cities has grown more than fivefold since 1950. Cities are key systems for global economic growth but also drivers of environmental degradation, affecting the balance between humans and natural systems. They consume two-thirds of the world's energy and account for 70% of global greenhouse gas emissions. It is estimated that by 2030, cities will be expanding into key global biodiversity hotspots, severely affecting natural ecosystems and their critical services for cities. Asia's cities will become home to another 1.1 billion people in the next two decades as the poor continue to be drawn to better opportunities. Today, approximately 700 million people live in urban slum.

The development strategies of Lisbon and Gothenburg are the broadest and longest-term development strategies of the European Union. According to these strategic documents, Europe must renew its competitiveness base, increase its productivity and enhance social cohesion, with a focus on knowledge, innovation and human capital optimization [1]. To achieve this goal, the European Union has set the task of mobilizing all national and public resources in relation to the policy of convergence in three main directions — economy, social issues and the environment, in order to achieve better synchronization in the overall context of sustainable development. Urban development through effective sustainable urban management meets the ambition for aligning the Lisbon Agenda and the Gothenburg Agenda, namely that sustainable economic growth can only be achieved if economic development takes into account environmental and social values.

The purpose of this study is to identify areas of urban environment management in order to form sustainable urban development in Kazakhstan.

Results and Discussion

1. Characteristics of European regional policy

The document declared the priorities for European policy for convergence in line with the updated Lisbon Strategy. Regional policy is based on three main priorities [1]:

- creating more jobs by increasing the level of economic activity and entrepreneurship, improving the adaptation of the labor force and enterprises, as well as increasing investment in human capital;
- stimulation of innovation, entrepreneurship and development of the knowledge economy by increasing scientific and innovative potential, as well as the development of information and communication technologies;
- improving the attractiveness of regions and cities in member countries by improving access to them, guaranteeing the quality of services provided and preserving their environmental potential.

European Union policy aims to help develop sustainable, integrated, accessible urban centers that are attractive to residents, workers, investors, and visitors, as well as to turn them into an engine of competitiveness in the regions of individual countries and the entire European Union. The European Sustainable Development Policy places particular emphasis on the potential of urban areas and the conditions in which they develop. It follows four interrelated directions, the goals of which are:

- strengthening economic prosperity and labor market, increasing employment in cities;
- promoting equality, social inclusion, and urban renewal;
- protecting and improving the urban environment, as well as managing energy resources and transport in order to achieve local and global sustainability;

— stimulating urban governance and local self-government through the design and implementation of strategic integrated urban planning and development plans [2].

Integrated urban development policy is implemented through the so-called integrated urban planning and development plans. They provide spatial, temporal and actual coordination and integration of different policies and planning resources to achieve the set goals using specific tools. These plans are developed by local administrations with the participation of interested representatives of the general public, with direct participation, as well as with the involvement of economic actors, civil society structures, specific social groups and the general population.

The European Commission recommends adhering to and following the seven elements in the management of integrated sustainable urban development. They are essential for making cities pleasant and comfortable to live in. Among these elements:

1. Principles are the most important aspects of sustainable development and urban environment management, necessary to transform cities into comfortable and pleasant places to live.
2. Politics — the nature of political participation and commitment that is needed to support cities and make them comfortable and enjoyable places to live.
3. Collaboration — governance models and agreements for sharing responsibilities across multiple stakeholders that are needed to transform cities into pleasant and comfortable places to live.
4. Processes — agreeing on concepts and goals for managing and monitoring the execution of actions to transform cities into a comfortable and pleasant place to live.
5. Policy — meeting local needs, respecting local traditions, meeting the norms of the national and European regulatory framework.
6. Plans — integration of territorial and thematic plans.
7. Programs — actions to achieve agreed goals to transform cities into pleasant and comfortable places to live [3].

2. *Opportunities for sustainable urban development in Kazakhstan*

The regional development policy of Kazakhstan is aimed at overcoming differences in development levels and living standards in certain parts of the country. Strategic and planning documents, developed by the requirements of the European Union, contain goals and priorities aimed at sustainable urban development [3].

According to various sources, now 50% of the world's population lives in cities. According to the forecasts of the United Nations and the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) experts, by 2050 the population of cities will reach 70-80% [4].

One of the goals laid down in the National Development Plan of Kazakhstan as a strategic area of intervention is an urban development in general and in particular the stimulation of investments for:

— urban infrastructure and improved transport links aimed at increasing growth potential not only in cities but also in areas adjacent to them;

— improving life and the environment in the largest communities;

— reducing the environmental pollution in cities and reducing traffic congestion in Almaty;

— support of medium and small towns, which compensate by their development for the absence of a large urban center, contributing to their development and the development of the surrounding regions.

Developed following the priorities of the National Development Plan, the National Strategic Reference Program defines the development of large cities as a key factor in the integral economic development of the country. One of the main priorities of the strategy is «Support for balanced territorial development», which determines the presence of large cities and their potential for future development, as the main factor in the spread of positive impact on the rest of the country. With urban planning, the priority is to achieve specific goals related to improving urban centers by offering the best opportunities for those who live there, for those who live close to them, and, when possible, for those who are far from them; improving the condition of the housing stock, physical environment, technical infrastructure links in cities; renovation of production areas in cities, including the relocation of some production buildings, to provide space for other establishments, which have thus far been neglected in meeting urban needs [5].

Urban development and its role in stimulating regional development are under consideration of the National Strategy for Regional Development. Specific strategies for achieving sustainable urban development and improving the urban environment are aimed at implementing a strategy for increasing the competitiveness of cities, restoring the physical environment, developing the outskirts and preserving the historical and cultural heritage, measures to encourage entrepreneurship, local employment, and improving the quality of life in cities; carrying out measures to physically renovate old industrial zones and improve the urban environment in residential areas, eliminate ghettos and improve the improvement of populated areas, districts, and neighborhoods, increase access to public services and education; strengthening the relationship of the city with the adjacent territories, improving communications in the surrounding territories, creating jobs, developing transport links and increasing mobility; promotion of environmentally friendly urban public transport in large cities of the country (Figure 1).

Sustainable and integrated development of urban areas is highlighted as the first priority for the implementation of the Operational Program «Regional Development». This priority is aimed at improving the economic, social, residential, and natural environment in cities, as well as the service infrastructure, which is the engine of regional development. The geographic scope of the priority «Sustainable and Integrated Development of Urban Areas» in Kazakhstan is defined at the middle administrative-territorial level [6].

3. *Management of sustainable development of cities*

According to the Law on Regional Development, the state policy of regional development is aimed at creating conditions

4. Ensuring a high-quality urban environment by: renovating abandoned urban areas for the development of business and services; changes and updates of running or under-used zones; improving the quality of significant public spaces in cities; improving the quality and public services of residential areas; creation and/or improvement of the quality of functioning of the infrastructure of culture and recreation; restoration and support of buildings — cultural monuments; security infrastructure.

5. Transport accessibility and efficient urban transport through: revision of transport priorities in favor of «soft forms» of transport (walking, cycling); development of ecological and energy-efficient mass public passenger transport; creation and strengthening of an integrated mass public passenger transport system in cities and adjacent territories; investments in technical and organizational measures for the management of mass public passenger transport.

6. Effective urban management through: an integrated approach to sustainable urban development; civil society institutions; communication and exchange of experience of existing practices.

Conclusion

Today Kazakhstan city is not only a cultural and educational center, but also a scientific center for creation and consumption of innovations. Approximately 56% of the country's population is concentrated in the cities, along with the majority of enterprises, organizations, scientific and edu-

cational centers. The socio-economic development of the entire country depends on the successful social and economic development of its cities, since by virtue of their existing potential and potentialities, cities can provide quality «break-throughs» in the development of economy and other spheres of public life. However, this statement is true for large and big cities only. Currently, only these cities can provide maximum services and opportunities; they play the role of organizing elements. The larger the city, the more opportunities it has to concentrate production in its territory and accordingly more opportunities to develop its own economy and the economy of the nearby cities.

Based on the presented methodology, a number of integrated urban planning and development plans have been and continue to be developed in many European Union member states. Each of them has the goal of providing and supporting innovations in urban planning and development to increase the economic and social convergence of countries. Each of the implemented plans is aimed at a group of the above priority areas of urban planning and development.

For a more objective assessment, it is proposed to calculate the indicator taking into account the density of the distribution of plantations over the territories of the city districts using geographic information systems (GIS). The result of this assessment will be the identification of the main problems standing in the way of sustainable development of the studied territories, as well as the search for rational ways to solve them.

References:

1. Robert W. Kates, Thomas M. (2015). What Is Sustainable Development? Goals, Indicators, Values, and Practice. 10p. Parris.
2. Clement A. Tisdell. (2017). Working papers on economics, ecology and environment.
3. Jonathan M. Harris. (2013). Sustainable Development. 145p.
4. Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan. Statistics Committee. stat. gov. kz
5. Toshi H. Arimura Kazuyuki Iwata. (2018). Measures to Protect the Environment and Conserve Energy Taken by the United States. 73p.
6. Semenov V.G. (2008). Strategiya povysheniya energoeffektivnosti v munitsipal'nykh obrazovaniyakh. 237 p.
7. M.S. Timoshenko: Ekologo-ekonomicheskie aspekty upravleniya faktorami ekologicheskogo riska v usloviyakh gorodskoy zastroyki // elektronnyy zhurnal «Inzhenernyy vestnik Dona» 2012. № 4. — Rezhim dostupa: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1161> (dostup svobodnyy) — Zagl. s ekrana. — Yaz. rus.

ГЕОЛОГИЯ

Контроль и регулирование процессов нефтеизвлечения залежи Подкирмакинской свиты, месторождения Балаханы-Сабунчи-Раманы

Магеррамов Фуад Фархад оглу, PhD, доцент;

Мамедов Саид Закир оглу, студент магистратуры

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности (г. Баку)

В рамках данной статьи представлены определения процессов разработки залежи ПК_{нижн} месторождения Балаханы-Сабунчи-Раманы, проведен контроль за процессом нефтеизвлечения, выявлены границы урегулирования и даны выводы.

Ключевые слова: месторождение, годовая добыча, нефтеотдача, добыча нефти, статистические границы, эксплуатационные скважины, добыча воды.

Месторождение Балаханы-Сабунчи-Раманы находится в 12 км к северу-востоку от города Баку на Апшеронском полуострове. Данное месторождение впервые было открыто в 1871 году и с этого года началась разработка месторождения. На протяжении многих лет на месторождении Балаханы-Сабунчи-Раманы в общем было выявлено 28 эксплуатационных объектов, 10 из которых приходится на долю нижнего отдела Продуктивной толщи. Площадь данного района приурочена к пологому и широкому увалу, которая погружается в восточном направлении. [3]

Развитие процессов нефтеизвлечения происходит за весьма длительный период, имея при этом характерные особенности на залежах. Изменение темпов разработки в различных залежах во времени происходит различно. При такой представленности кривых годовых (квартальных, месячных) отборов нефти всегда возникает вопрос о степени оптимальности этого процесса, решение которого осуществляется на качественном уровне. Такая постановка не позволила получить адекватный ответ на поставленный вопрос. Поэтому, для решения этой задачи привлечены возможности динамических моделей «Контрольные карты» Шухарта».

Карта Шухарта — это график значений определенных характеристик подгрупп в зависимости от их номеров. Она имеет центральную линию (X_{cp}), соответствующую эталонному значению характеристики. При оценке того, находится ли процесс в статистически управляемом состоянии, эталонным обычно служит среднее арифметическое рассматриваемых данных. Карта Шухарта имеет две статистические определяемые контрольные границы относительно центральной линии, которые называются

верхней контрольной границей ($X_{взр}$) и нижней контрольной границей ($X_{нзр}$). [4]

Число измерений параметра X (в нашем случае — объемы годовой добычи нефти) равно n , среднее значение определяется по формуле:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$$

Отклонения — размах (R) в свою очередь будет определяться по формуле:

$$\bar{R} = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{R_i}{n-1}$$

Тогда оптимальная зона развития процесса разработки или верхняя и нижняя границы регулирования (ВГР и НГР) определяются по формуле:

$$Bzр = \bar{X} + \frac{3\bar{R}}{d_2}$$

$$Hзр = \bar{X} - \frac{3\bar{R}}{d_2}, \text{ где значения } d_2 \text{ берется из специ-$$

альной таблицы, составленной Шухартом. [1]

На исследуемом горизонте ПК_{нижн} месторождения Балаханы-Сабунчи-Раманы разработка началась с 1931 года. С 1931 по 1935 год годовая добыча нефти составляла 8 тысяч тонн и оставалось постоянной. Начиная с 1936 года, годовая добыча стремительно увеличилась и прошла нижнюю границу регулирования, оставаясь там до 1945 года. Годовая добыча составляла 35 тысяч тонн нефти. Начиная с 1946 года годовая добыча нефти резко увеличилась и с 1951 года кривая прошла верхнюю гра-

Таблица 1. Результаты вычисления статистических границ «Контрольных карт» Шухарта

Показатели разработки	R	\bar{X}	$V_{гр}$	$H_{гр}$
Q_n	8	44	65	23
Q_v	57	133	285	18
N	6	20	36	4
q_{nr} на 1 скв.	2	4	9	1

ницу регулирования. В 1956 году годовая добыча нефти составляла 151 тысяча тонн. Однако с 1957 года добыча нефти медленно уменьшилась и этот процесс наблюдался в течение 7 лет. С 1965 кривая добычи нефти увеличиваясь перешла границу верхнюю границу регулирования. Максимальная годовая добыча наблюдалась в 1967 году

и составляла 165 тысяча тонн. Как показано на рисунке 1, дальнейшие годы наблюдалось ускоренное снижение годовой добычи нефти и этот процесс продолжился по сегодняшний день. В 2014 году годовая добыча составляла 16 тысяча тонн нефти, и кривая находилась под нижней линией регулирования процесса. (рис. 1).

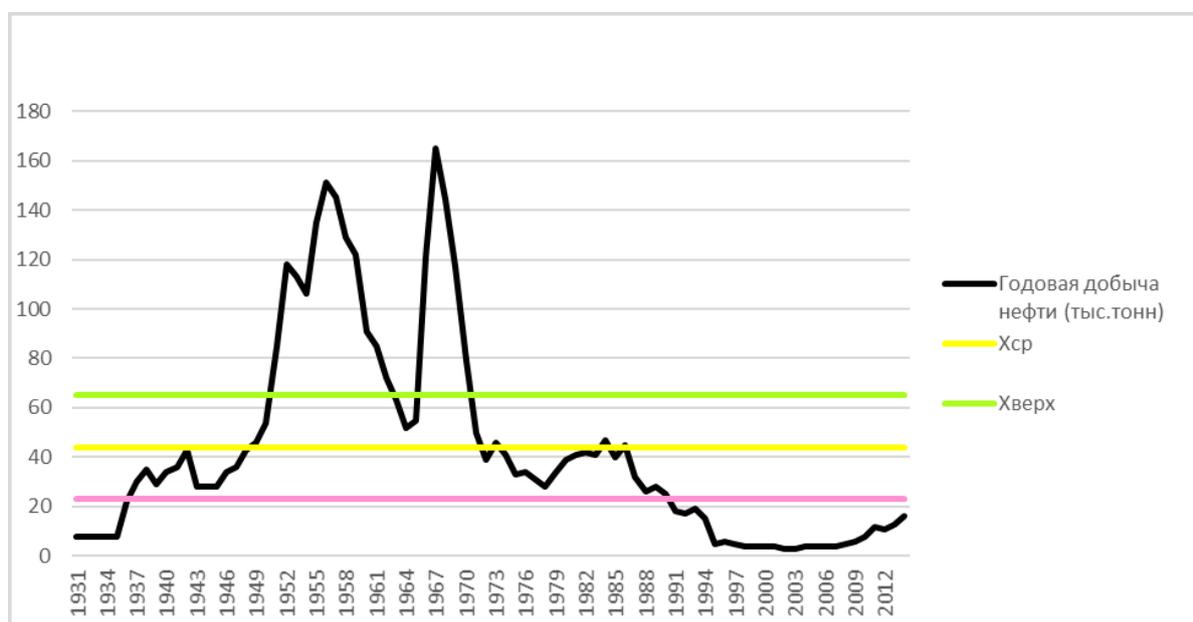


Рис. 1. Контрольные карты Шухарта по годовой добыче нефти горизонта ПКнижн месторождения Балаханы-Сабунчи-Раманы

Как видно из рисунка 2, на месторождении Балаханы — Сабунчи — Романы горизонта ПК_{нижн} количества эксплуатационных скважин с 1937-1948 гг было пробурено 24 скважины и находилась над нижней границей регулирования — процесса. Начиная с 1949 года количество эксплуатационных скважин резко увеличивается и находится в статистической линии регулирования. Количество эксплуатационных скважин с 1949-1956 составляет всего 275 ед. Максимальная количество скважин достигает 87 ед. Однако с 1958 по 1964 годы количество эксплуатационных скважин резко понизилась. Это показывает нам, что некоторые эксплуатационные скважины были остановлены или сданы на ремонт в течение шести лет. Начиная с 1965-1968 годы число скважин увеличилась и перешла верхнюю границу регулирования. С 1969 года количество эксплуатационных скважин постепенно уменьшалась, но с 2011 года по сегодняшний день количество скважин перешла статистическую границу регулирования процесса. (рис. 2).

Начиная с 1931-1944 годы годовая добыча воды была очень низкой, так как обводнение в пласте не наблюдалась. Как видно из рисунка 3 с 1945 года — обводнение в пласте существенно возросло и в 1951 году максимальная добыча воды составляла 930 тыс. м³. Однако в 1952 году на кривой отчетливо видно, что добыча воды постепенно уменьшалась вплоть до 1954 года. С 1955 года видно, что обводнение в пласте снова увеличилась в течении 4 лет. В 1960 году годовая добыча воды начинает уменьшаться, но начиная с 1963 года постепенно увеличилась обводнение воды в пласте, и кривая проходит в верхнюю линию регулирования. С 1965-1971 годы годовая добыча воды в пласте понизилась и находится в статистической линии регулирования. С 1972 по сегодняшний день на рисунке 3 отчетливо видно, что годовая добыча воды в пласте очень низкая и таким образом она находится над нижней границей регулирования процесса. (рис. 3).

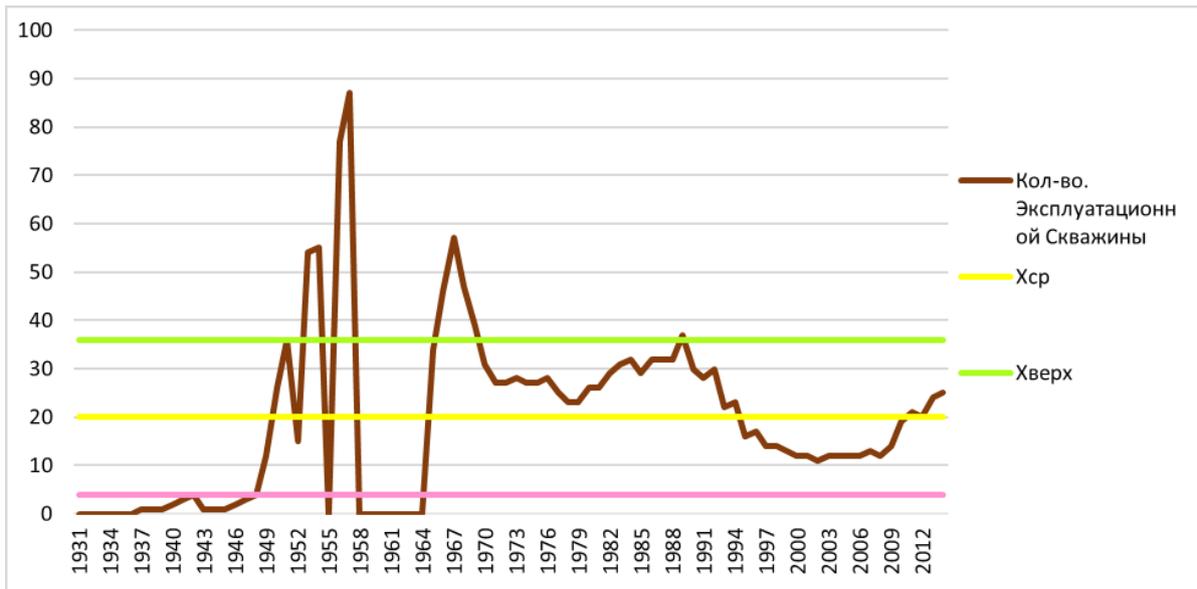


Рис. 2. Контрольные карты Шухарта по количеству эксплуатационных скважин горизонта ПКнижн месторождения Балаханы-Сабунчи-Раманы

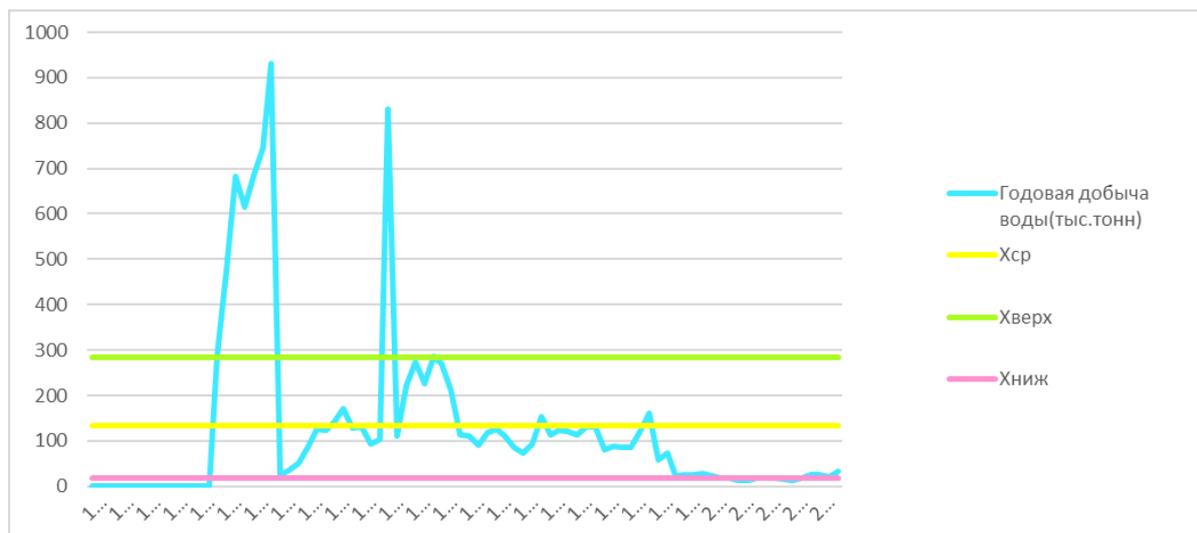


Рис. 3. Контрольные карты Шухарта по годовой добыче воды горизонта ПКнижн месторождения Балаханы-Сабунчи-Раманы

Как видно из рисунка 4, добыча нефти приходящийся на одну скважину, месторождения Балаханы-Сабунчи-Раманы горизонта ПК_{нижн} с 1931-1936 годы была минимальной и находилась над нижней границей регулирования процесса. Однако с 1937 добыча нефти резко повысилась. Максимальная добыча нефти на одну скважину наблюдалась в 1938 году, составляет 35 т. и проходит верхнюю границу регулирования. С 1939 году на кривой наблюдается частичное уменьшение в течение 3 лет. Начиная с 1943 по 1945 года добыча воды на одну скважину оставалась неизменной и составляет 28 тонн. С 1946 года наблюдается резкий спад добычи нефти на одну скважину, и кривая находится над верхней линии регулирования

процесса. Как видно из рисунка 4, с 1958 по 1965 год добыча нефти на одну скважину была очень низкой и находилась над нижней границей регулирования. На горизонте ПК_{нижн} месторождения Балаханы-Романы-Сабунчи с 1966 года мы наблюдаем частичное повышение добычи нефти на одну скважины. Начиная с 1975 по 1978 год наблюдалось неизменное значение добычи нефти, и она составляла 1.2т. С 1979 по сегодняшний день добыча нефти на одну скважину располагается над нижней границей регулирования процесса и составляет 0.6 т. (рис. 4).

Выводы:

В результате проведенных исследований **горизонта ПК_{нижн} месторождения Балаханы-Сабунчи-Раманы,**

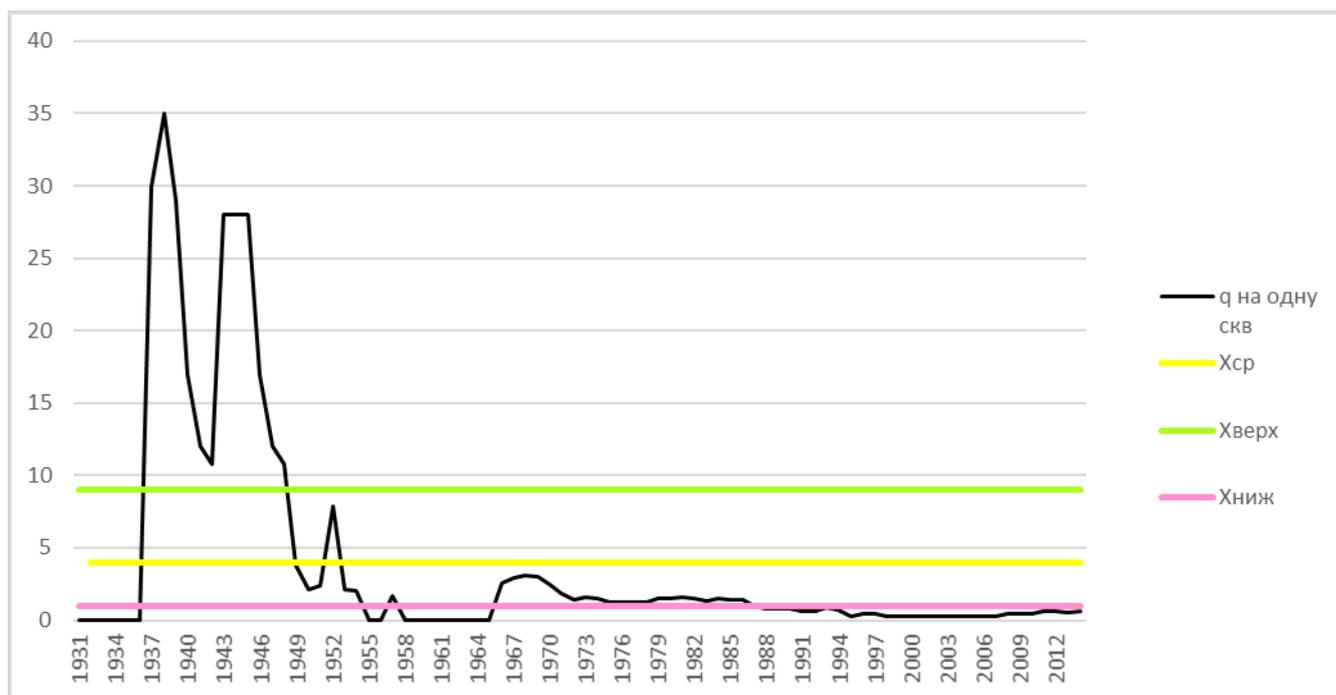


Рис. 4. Контрольные карты Шухарта по добыче нефти на одну скважину горизонта ПКниж месторождения Балаханы-Сабунчи-Раманы

было выявлено, что на сегодняшний день месторождение находится на IV стадии разработки. Однако, для сокращения сроков доразработки исследуемого горизонта необходимо:

1. В результате анализа контрольных карт Шухарта, было выявлено, что для увеличения количества нефти приходящий на одну скважину необходимо увеличить ко-

личество скважин и довести их до 20 ед. и провести форсированный отбор жидкости.

2. Для повышения коэффициента нефтеотдачи целесообразно применения метода закачки горячей воды, что может увеличить нефтеотдачу на 4-10% от остаточных балансовых запасов:

При 4% - $Q_1=913.64$ тыс. т и 10%- $Q_2=2284.1$ тыс. т.

Литература:

1. Абдуллаева, Л. А. «Повышение эффективности освоения остаточных запасов нефти морских месторождений Азербайджана на основе геолого-промыслового и статистического анализа» Диссертационная работа. Баку 2013. Стр. 173
2. Фондовые материалы Операционной компании «Балаханы Оил»
3. <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-50779-42-99>
4. Вагіров, В. Ә Neft-qaz-mədən geologiyası — Bakı, 3119
5. Багиров, Б. А, Магеррамов Ф. Ф, Шарифов Д. Д, Выявлении изменений показателей залежей в процессе нефтеизвлечения. АКТАУ. Международная конференция «Инновационная развитие нефтегазового комплекса Казахстана». 2013, 23–26и апреля, с 73-75.

ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВИСТИКА

Хэштеги в «Твиттер» и «Инстаграм»: структурные особенности и контекстное функционирование

Лазарчева Александра Владимировна, независимый исследователь;
Бойко Людмила Борисовна, кандидат филологических наук, доцент
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта (г. Калининград)

В данной статье исследуются основные структурные особенности хэштегов на примере материалов социальных сетей Twitter и Instagram, раскрывается общее понятие социальных сетей и хэштегов, а также роль и место хэштегов в интернет-коммуникации. Помимо этого, изучаются отношения хэштегов с контекстом, которые определяют семиотические особенности взаимодействия хэштегов с различными средствами передачи информации в интернет-общении.

Ключевые слова: хэштег, социальная сеть, интернет-коммуникация, креолизованный и поликодовый тексты, контаминация, гипертекст, префикс.

Hashtags in Twitter and Instagram: structural features and context functioning

Aleksandra Lazarcheva
Tallinn, Estonia

Boyko Luydmila, PhD, Associate professor
IKBFU, Kaliningrad

Based on the materials gathered from the social networks Twitter and Instagram, the article deals with the main structural features of hashtags. Giving a general notion of social networks and hashtags, the paper explores the role and functions of hashtags in Internet communication. Another focus is the relationships between hashtags and context which determine the semiotic features of interaction hashtags engage in with various means of information transmission in Internet communication.

Key words: hashtag, social network, Internet communication, creolized and multimodal texts, contamination, hypertext, prefix.

Вместе с технологиями развиваются новые формы интернет-коммуникации, среди которых важное место занимает язык хэштегов. Хэштеги как лингвистическое и социальное явление прочно укрепились в различных сферах жизни, представляя собой особый интерес не только для лингвистов, но и для исследователей смежных областей (политиков, маркетологов, журналистов, психологов). Данное явление не теряет своей актуальности благодаря скорости развития интернет-технологий и появлению новых социальных сетей и мессенджеров (например, приложение для общения Clubhouse, запущенное в 2020 г., было скачано свыше 5 миллионов раз по состоянию на 10 февраля 2021 г., что опередило по количеству загрузок такие популярные сети, как Telegram и TikTok) [17].

Цель данной работы состоит в изучении структурных особенностей хэштегов и их отношений с контекстом

с точки зрения семиотики на основе собранных теоретических данных и материалов социальных сетей Twitter и Instagram.

В статье использовались следующие методы исследования: описательный, метод сплошной и произвольная выборки, метод лингвистического наблюдения и описания и контекстуальный анализ.

Общая характеристика социальных сетей и понятия «хэштег»

На сегодняшний день социальные сети являются неотъемлемой частью повседневной жизни многих интернет-пользователей, проникая практически во все их сферы деятельности. Как отмечают некоторые лингвисты, главной целью пользователя социальной сети является создание и поддержание виртуального образа своей личности, а также привлечение внимания к себе [9,

с. 47]. Социальные сети наподобие ВКонтакте и Facebook характеризуются разнообразием, динамичностью, гибкостью и постоянной изменчивостью [12].

При изучении социальных сетей невозможно оставить без внимания хэштеги — неотъемлемый инструмент поиска и организации информации. Например, в Instagram по хэштегу #autumn можно найти публикации с фотографиями осенних пейзажей, а по тегу #vacation — посты с фотографиями из отпуска. Еще одной функцией хэштегов является навигация внутри групп и аккаунтов в социальных сетях, что также облегчает пользователям поиск интересующей их информации [18].

Согласно определению словаря *Merriam Webster*, хэштег — это слово (или фраза), следующее за символом # (решётка) для обозначения принадлежности высказывания/сообщения к определенной категории, например, в Твиттере [Пер. наш, 15]. Сами хэштеги, по мнению некоторых исследователей, представляют собой новое лингвистическое явление, «...суть которого не сводится к существовавшему ранее феномену и нуждается в специальном описании» [4, с. 13].

Некоторые лингвисты считают, что сегодня мы наблюдаем становление новой формы онлайн-коммуникации — разговора с возможностью поиска («*searchable talk*»). Пользователи социальных сетей успешно адаптируют существующие языковые системы под такие специфические требования онлайн-общения, как использование различных знаков и символов для передачи эмоций или сжатый объем допустимой в записях информации (например, ограничение в постах в Twitter — 140 символов) [13]. Как отмечают некоторые журналисты, около 10 лет назад хэштеги пришли на смену форумам, помогая пользователям создавать беседы и отслеживать их ход, но на сегодняшний день их область применения значительно расширилась [18]. Сегодня хэштеги используются не только обычными пользователями социальных сетей, но и профессиональными маркетологами и журналистами [2, с. 54]. Они играют важную роль в привлечении внимания к посту в социальной сети, помогая выделиться среди множества остальных публикаций и «продвинуть» свою рекламу. Исследования маркетологов показали, что у тех записей в социальных сетях, которые имеют хотя бы один хэштег, показатели вовлеченности выше на 12,6% [16] (Пер. наш). Интересен и тот факт, что хэштеги также активно используются в политическом дискурсе — около 47% всех интернет-публикаций политиков содержат не менее одного хэштега [10, т. 3, с. 12]. Как показывают исследования, практика использования хэштегов в формировании политической повестки дня занимает особое место не только в политике Запада, но также в России и других постсоветских государствах [там же, с. 19].

Основная задача хэштега — обеспечивать быстрый поиск по интересующим темам. В этом смысле хэштег можно рассматривать как **гипертекст**, являющийся способом коммуникации и организации сетевого интер-

нет-пространства. Шведский лингвист Питер Викстёрм в своей работе «Коммуникативные функции хэштегов в Твиттере» описывает хэштеги как гиперссылки, создающиеся пользователями при помощи объединения цепочки букв в твите [публикации в Твиттере] символом #, например, #food, #thatshowyoudoit [14]. Хэштег буквально соединяет языковые и социокультурные явления, т.е. связывает внутренние компоненты текста с элементами внешнего мира. Именно гипертекст составляет основу дискурса таких социальных сетей, как Twitter и Instagram, по мнению некоторых лингвистов [11, с. 112].

В данной работе мы рассматриваем хэштеги как контаминированные элементы благодаря неразрывной связи, существующей между графическим символом решётки # и следующим за ним вербальным компонентом, которые вместе и образуют сам хэштег в том виде, в котором его определяют современные словари (к примеру, *Merriam Webster*, как упоминалось выше). Далее в статье будут рассмотрены особенности взаимодействия хэштегов с контекстом с точки зрения семиотики, а также их основные структурные особенности.

Поликодовая природа хэштега

Как было отмечено ранее, в этой статье хэштеги в совокупности с графическим контекстом рассматриваются как семиотически осложненные, а именно креолизованные тексты, где символ «решётка» # придаёт хэштегу поликодовый характер.

С точки зрения семиотики, язык хэштегов — это код, помогающий передавать сообщения. Изображение в публикации может выступать как в качестве кода, так и сообщения. Instagram представляет собой среду для семиозиса, автор записи — это отправитель сообщения, а остальные пользователи интернет-сообщества — адресаты. Подобно речевому акту, данный вид коммуникации является частным примером семиозиса, а язык хэштегов — частным случаем кода. Код — это система, характеризующаяся структурой знаков, подчиняющаяся определенным правилам функционирования. Так, к примеру, известно, что в составных хэштегах, т.е. хэштегах, представляющих собой фразу, слова не отделяется между собой пробелами, а в хэштегах на английском языке недопустимо использование таких символов, как апостроф (см. рис. 1 — в хэштеге #imhungry между тремя словами *I, am, hungry* нет ни пробелов, ни знаков пунктуации).

Вместе с основной информацией, содержащейся в публикации, хэштеги образуют семиотически осложнённый, креолизованный текст. Важно отметить, что невербальная часть (символ #) хэштега неразрывно связана с его вербальной частью, что позволяет рассуждать о контаминированности хэштегов. По мнению некоторых лингвистов, образование контаминантов является характерным для современного англоязычного Интернет-сленга, и их можно отметить во всех разновидностях Интернет-текстов [5, с. 22].

Само понятие «креолизованные тексты» в различных исследованиях трактуется по-разному, что привело к по-



Рис. 1.

явлению таких синонимичных друг другу терминов, как «поликодовый», «интерсемиотический», «видеовербальный» и «контаминированный» текст. По мнению некоторых лингвистов, понятие «поликодовый текст» является наиболее подходящим термином, в то время как «креолизованный текст» уместен при изучении семиотически осложненных текстов с прагматическими целями [8, с. 100]. При этом тексты смешанного типа могут иметь частичную или полную креолизацию [3, с. 127], а между их вербальными и иконическими элементами устанавливаются разные виды связей [6, с. 109].

Будучи особой формой информационно-коммуникативного пространства, интернет-коммуникация предоставляет особые возможности для создания и функционирования креолизованных текстов [Там же, с. 109]. Ярким примером креолизованных текстов в современной интернет-коммуникации являются «мемы», которые в свою очередь также делятся на несколько под-жанров. Рассмотрим наиболее актуальный для поставленной в данном исследовании проблемы жанр, а именно *креолизованный мем* (состоящий из вербальной и визуальной части) [Там же, с. 110]. Так как в самом меме уже присутствует текстовая информация, передающая настроение публикации и определяющая её ироничный характер, то хэштеги в таких записях не влияют на основной смысл, а лишь маркируют семантическое поле, к которому мем относится, например, #darkhumor или #fail (см. рис. 2). При этом для более успешного продвижения записи (набора максимального количества просмотров и «лайков») хэштеги подбираются не только согласно тематике мема, но и текущим тенденциям (так, в последнее время популярны англоязычные хэштеги #14, #likeforlike, которые используются для продвижения записи в независимости от её тематики) [19].

Таким образом, с точки зрения семиотики, хэштеги — это контаминанты, встречающиеся во всех жанрах интер-

нет-коммуникации, а с точки зрения паралингвистики хэштеги в совокупности с иконическим контекстом можно приравнять к креолизованным текстам, что особенно актуально для таких жанров интернет-коммуникации, как мемы.

Структурные особенности хэштегов

Закреплённое за хэштегом место в начале любой фразы или слова позволяет нам рассматривать его как префикс. Для понимания причин, которые позволили нам прийти к выводам, что хэштег функционирует в тексте именно как префикс, обратимся к отечественным и зарубежным исследованиям в области морфологии и синтаксиса, а также словарям.

Традиционно морфемы можно поделить на две группы: корневые и аффиксальные. К примеру, И. В. Арнольд считает, что согласно роли, которую морфемы играют в словообразовании, они подразделяются на корневые и аффиксальные, а последние, в свою очередь, подразделяются на префиксальные, суффиксальные и инфиксальные [1, с. 77]. Аффиксы, включающиеся внутрь основы, называются инфиксами, однако в английском языке они не встречаются [Там же, с. 78].

Подобное деление морфем предлагается также В. В. Лопатиным и И. С. Улухановым. Они утверждают, что «... аффиксальные морфы — это морфы, наличествующие не в каждой словоформе и заключающие в себе дополнительное служебное значение — словообразовательное или морфологическое, более абстрактное, чем у корневого морфа (морфов) данной словоформы. Аффиксальный морф полностью никогда не совпадает с основой» [7, с. 124].

С точки зрения морфологии сам символ хэштега # стоит рассматривать как невербальный префикс, который не меняет смысл текста и не добавляет информации, но несёт техническую нагрузку (превращает текст

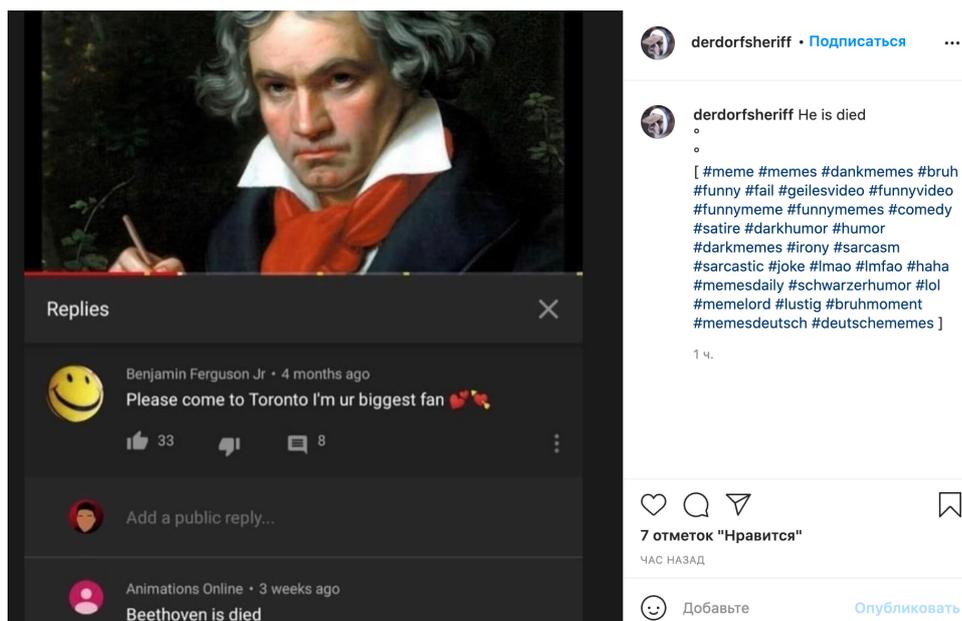


Рис. 2.

в *searchable talk*, как говорилось выше, т.е. текст становится *кликабельным*, выражаясь компьютерным жаргоном). При этом по своей природе хэштег близок *слову* благодаря слитному написанию его отдельных компонентов (например, #hugguycr, как на рис. 2).

При отсутствии четких стратегий по составлению и использованию хэштегов, каждый пользователь решает сам,

какие тэги и как использовать. Опираясь на индивидуальные эмпирические знания, каждый интернет-пользователь может предложить свои варианты создания меток, которые отражали бы его личный способ самопрезентации в виртуальном дискурсе. За техническим набором хэштегов стоит более сложный процесс, а именно существование виртуальной личности. Например, хэштеги по-

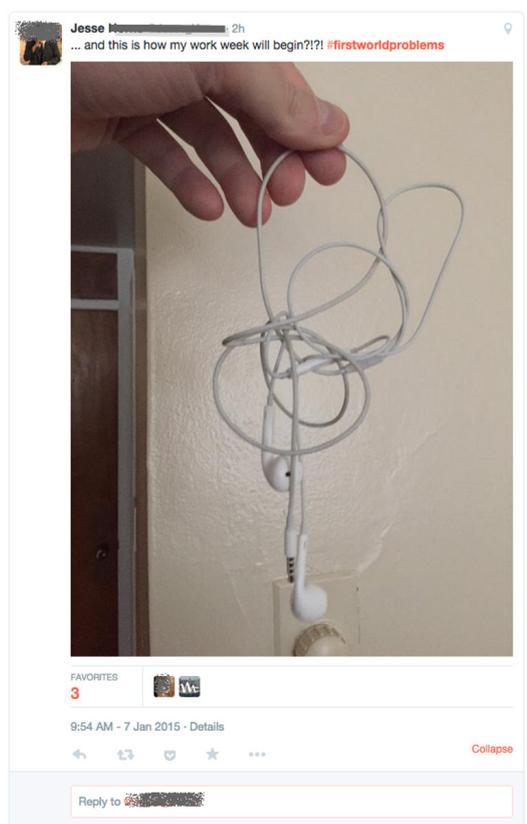


Рис. 3.



Рис. 4.



Рис. 5.

могают автору поста передать его ироничное отношение к той или иной информации, прибегнув к сарказму и самоиронии (см. рис. 5-7). Использование хэштега #sarcasm или #irony в текстах дает пользователям возможность говорить о себе в 3 лице, быть над ситуацией, отдалить себя от происходящего при помощи ироничного тона, как в примере из Twitter с хэштегом #firstworldproblems:

Данный хэштег используется в контексте жалоб, выражения недовольства какими-либо ситуациями в жизни, которые на самом деле являются поверхностными и безосновательными, и сам автор текста понимает это. Осознавая низкую степень значимости описываемой проблемы, он использует хэштег #firstworldproblems, чтобы создать комический эффект в условиях невозможности передачи ироничной интонации.

К хэштегам, передающим самоиронию, можно отнести многие составные метки, включающие в свой состав слово *problems*, например, #whitegirlproblems, #girlproblems, #teacherproblems и т. д. (см. рис. 6-7). Эти хэштеги можно

разбить на несколько семантических компонентов — непосредственно проблема (последний компонент составного хэштега) и группа лиц, которая сталкивается с ней (начальный компонент). К примеру, тэг #girlproblems используется для описания типичных проблем, с которыми могут столкнуться женщины — подбор тонов одежды, прически, новой обуви и т. д. Количество публикаций с данным хэштегом в Instagram составляет 925,829 постов (на 10.03.2021), уступая место другой более популярной метке #firstworldproblems (1,500,798 публикаций на 10.03.2021).

В дискурсе социальных сетей хэштеги позволяют передать оттенки иронии и сарказма, заменяя невербальный язык и помогая авторам постов поддерживать свой виртуальный образ, вызывая у читателя эмоциональный отклик на свои публикации.

Выводы

Таким образом, в данной тезисной статье мы кратко изложили основные наблюдения о структурных особенно-



Рис. 6.

Me with 2 hours of sleep vs me with 8 hours of sleep



Рис. 7.

стях хэштегов и их связи с гипертекстом и креолизованными текстами в контексте Интернет-коммуникации, что, безусловно, может послужить почвой для последующих исследований на тему хэштегов. Мы полагаем, что рассмотренные примеры из социальных сетей Твиттер и Инстаграм в совокупности с анализом актуальной теории в области морфологии и семиотики, а также наши собственные наблюдения за использованием хэштегов, по-

зволяют небезосновательно сравнивать эти языковые единицы с гипертекстом по своей структуре в целом, где сам знак хэштега, «решетка», является контаминированным элементом. Более того, изучая связь хэштегов с невербальными (а именно графическими) компонентами постов в Инстаграм и Твиттер, мы пришли к выводу, что такие посты можно считать креолизованными, или же поликодовыми текстами, где хэштеги играют важную роль.

Литература:

1. Арнольд, И. В. Лексикология современного английского языка: Учеб. для ин-тов и фак. иностр. языков, 3-е издание, испр. и доп. М.: Высш. шк., 1986. 295 с.
2. Богуславская, В. В., Богуславский И. В. Медиа-текст и хэштеги: цифровая трансформация СМИ // Гуманитарный вектор. Т. 12, № 5. 2017. с. 51-58
3. Валгина, Н. С. Теория текста. М: Логос, 2003. 127 с.
4. Галямина, Ю. Е. Лингвистический анализ хэштегов Твиттера // Современный русский язык в интернете под ред. Я. Э. Ахапкина, Е. В. Рахилина. М.: Языки славянской культуры, 2014. с. 13-22.
5. Жукова, А. Н. Контаминированные речевые единицы в текстах различных функциональных стилей // Филологические науки. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2008. № 1 (1): в 2-х ч. Ч. II. С. 31-33.
6. Качмазова, А. У. Креолизованный текст как жанр интернет-дискурса // Актуальные проблемы филологии и педагогической лингвистики. Вып. 3, 2016. с. 109.
7. Лопатин, В. В., Улуханов И. С. Мотивированное слово в описательной грамматике и словаре // Слово в грамматике и словаре. М., 1984. 284 с.
8. Максименко, О. И. Поликодовый vs. Креолизованный текст: проблема терминологии // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Теория языка. Семиотика. Семантика. Вып. 2. 2012. с. 100.
9. Матусевич, А. А. Общение в социальных сетях, прагматический, коммуникативный, лингвостилистический аспекты характеристики // Автореф. дис. ... канд. филол. наук. Киров, 2016. 20 с.
10. Федорченко, С. Н. Хэштеги в формировании политической повестки и методологический потенциал Big Data // Журнал политических исследований. Т. 3 № 1. 2019. с. 14, 19.
11. Церюльник, А. Ю. Использование хэштега в инстаграм-блогах // Филологические науки. Вып. 72, 2018. с. 110-115.
12. Erstad, O., Sefton-Green J. Identity, community, and learning lives in the digital age. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. 10 p.
13. Wikström Peter. #srynotfunny: Communicative Functions of Hashtags on Twitter [Сайт]. 2014. URL: <http://www.linguistics.fi/julkaisut/SKY2014/Wikstrom.pdf> (дата обращения: 21.02.2021).
14. Zappavigna, M. Searchable talk: The linguistic functions of hashtags // Global Media Journal Australia. Vol. 19, no 1 [Сайт]. 2015. <http://www.hca.westernsydney.edu.au/gmjau/?p=1762> (дата обращения: 23.02.2021).
15. <https://www.merriam-webster.com/> — англо-английский онлайн словарь (дата обращения: 07.02.2021).

16. The Complete Instagram Hashtag Guide 2018 [Сайт]. 2017. URL: <https://klear.com/blog/the-complete-instagram-hashtag-guide/> (дата обращения: 23.02.2021).
17. Почему Clubhouse стал таким популярным? [Сайт]. 2021. URL: <https://www.bbc.com/russian/news-56101847> (дата обращения: 10.03.2021).
18. Как работают хэштеги в социальных сетях [Сайт]. 2017. URL: <https://amplifr.com/blog/ru/hashtags/> (дата обращения: 10.03.2021).
19. Самые популярные хэштеги для Инстаграма 2021 [Полный список] [Сайт]. 2020. URL: <https://instaplus.me/blog/top-hashtags/> (дата обращения: 13.03.2021).

Специфика контента немецких газет России в период пандемии коронавируса

Рормозер Ксения Николаевна, студент магистратуры

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (г. Великий Новгород)

На сегодняшний день в России существует семь немецких газет: в Москве, в Крыму, в Сибири: на Алтае (с. Гальбштадте и Барнауле, Омске и Новосибирске), а также в Калининграде. Но только у четырёх из них есть свой собственный сайт. Это «**Neue Zeit**» («Новое время» <http://nzd22.ru/>) возникшая одновременно с немецким национальным районом Алтайского края в 1991 году. «**Ihre Zeitung**» («Ваша газета» <https://ihrezeitung.ru/>), еженедельная газета Азовского немецкого национального муниципального района (Омск), первый номер которой вышел в 1992 году. «**Königsberger Express**» («Кёнигсбергский экспресс» <https://koenigsberger-express.com/>), выпуск газет начат с 1993 года. «**Moskauer Deutsche Zeitung**» («Московская немецкая газета» <https://ru.mdz-moskau.eu/>), осуществляющее свою издательскую деятельность с 1998 года.

Остальные немецкие газеты выкладывают свои свежие номера в pdf формате на сайтах немецких обществ, например, как «**Sibirische Zeitung plus**» («Сибирская газета» <http://nornd.ru/gazeta-sibirische-zeitung-plus-2/>), учрежденная Новосибирским областным Российско-Немецким Домом в 1998 году. Или на базе национальных медиацентров, поддерживающих печатные издания на национальных языках, как например газета «**Hoffnung**» («Надежда» <https://mediacentr.org.ru/hoffnung/>), которая издаётся с 1993 года «Медиацентром имени Исмаила Гаспринского» и имеет свою страничку на его сайте, где есть архив газеты с 2016 по 2020 г. Или на сайте районной газеты приложением к которой они являются, как например «**Zeitung für Dich**» («Газета для тебя» <https://www.ap22.ru/zeitung-fur-dich/>) первый выпуск которой вышел в 1957 году в Славгороде.

Чтобы сузить круг исследования до объёмов данной статьи, рассмотрим немецкие газеты, которые имеют своё сообщество подписчиков в соц. сети «**ВКонтакте**», поскольку по данным Левада-центра за 2020 год именно эта социальная сеть в России пользовалась особым спросом у читателей в период пандемии [2]. Цель данного исследования состоит в том, чтобы на основе материалов за год определить специфичность контента немецких медиа-

зданий России. В ходе исследования были поставлены следующие задачи: выяснить наиболее востребованные темы данного периода, определить наиболее читаемую немецкую газету в социальной сети «**ВКонтакте**». В качестве методов исследования были избраны контент-анализ и анализ статистических данных о подписчиках за указанный период времени.

Такие общероссийские темы этого периода как: официальная сводка Минздрава о распространении коронавируса в России, о голосовании за поправки в Конституцию РФ, коронавирусные компенсации бизнесу и семьям с детьми, а также тема юбилея Победы России в ВОВ 1941-45 гг., не рассматривались в данной работе, поскольку в каждой немецкой газете эти темы затрагивались если не еженедельно, то ежемесячно.

Пандемия коронавирусной инфекции стала стимулом к развитию онлайн-версии печатных изданий России. Для того, чтобы не потерять свою офлайн-аудиторию, все современные информационные издания российских немцев активизировались в онлайн-режиме. Такая интенсивность «смены идентичностей» вполне естественна для современности, и это отмечается, например, в исследованиях немецкого психолога Н. Дёринга [1], а Т.С. Киссер высказывает следующую мысль по этому поводу: «Сегодня наибольшую активность в киберпространстве проявляют диаспоры и дисперсно расселенные этнические меньшинства, компенсирующие посредством Сети дефицит реальной территориальной близости и коммуникации. По существу, Интернет замещает одно из оснований этничности, обозначавшееся в прошлом как «единство территории» [3]. По её исследованиям, в 2019 году в социальной сети «**ВКонтакте**» российские немцы имели 53 группы.

Газета «**Moskauer Deutsche Zeitung**» («Московская немецкая газета») на 11 марта 2021 года имела в соц. сети «**ВКонтакте**» 1740 подписчиков. Посты выкладываются не ежедневно и не имеют стабильного графика публикаций в группе. Так, за день может выйти сразу два поста, а потом несколько дней может быть пауза в публикациях.

Чтобы выяснить самые популярные темы за год мы взяли за критерий отбора материала статистические данные под каждым постом от 3К просмотров, чтобы выделить наиболее интересные, поскольку стабильное число просмотров в месяц колеблется от 100 до 1К: Детские впечатления детей переселенцев в Германию — 3.4К (март 2021); Серия материалов к 80-летию депортации немцев из европейской части СССР на восток страны — 3.8К (февраль 2021); Ира Петер и Эдвин Варкентин из Казахстана, ведущие подкаста о российских немцах «Steppenkind» (рус. «Дети степи») — 3.1К (январь 2021); «43 млн американцев, имеют немецкие корни» — 3К (ноябрь 2020); Переводческие традиции — 3К (ноябрь 2020); Саксония. Маршрутами Петра Великого и Федора Достоевского — 3.1К (июнь 2020). Таким образом наибольшее число просмотров от 3К и выше набрали темы о депортации немцев из Европейской части СССР, о детских впечатлениях переселенцев в Германию, статья о традициях переводчиков, о немецких корнях 43 миллионов американцев и рассказ о туристических маршрутах Саксонии.

Газета «*Ihre Zeitung*» («Ваша газета») на 11 марта 2021 года имела в соц. сети «ВКонтакте» 1268 подписчиков. За один день в группе может быть выложено от 3 до 6 постов. Чтобы выяснить самые популярные темы за год мы взяли за критерий отбора материала статистические данные под каждым постом от 1К просмотров, чтобы выделить наиболее интересные темы, поскольку стабильные просмотры постов в месяц колеблются от 50 до 500: 17 февраля Азовский немецкий национальный район отмечает своё 29-летие со дня образования — 1К (февраль 2021); Анастасия Мирошниченко — выпускница Цветнопольской школы. В этом году она стала одной из лучших в регионе по результатам сдачи ЕГЭ. — 1.2К (август 2020); Заместитель председателя МСНК Елизавета Граф, учитель немецкого языка, Заслуженный учитель Российской Федерации, автор учебников по немецкому родному языку, много лет руководившая школой с этнокультурным компонентом в селе Цветнополье — 1.5К (август 2020). На основе проведённого нами мониторинга материалов на странице официального сообщества в социальной сети «ВКонтакте» газеты «*Ihre Zeitung*» («Ваша газета») выявлены основные темы: 29-летие образования Азовского национального немецкого района, лучшая выпускница Цветнопольской школы по результатам сдачи ЕГЭ, интервью с заслуженным учителем немецкого языка в Цветнополье.

Алтайская газета «*Neue Zeit*» («Новое время» <https://vk.com/neuezeit22>) также имеет свою страничку в социальной сети «ВКонтакте». Сообщество её подписчиков составляет 169 человек (данные на 11 марта 2021 год). Малочисленность группы свидетельствует о её не давнем открытии, по сравнению с количеством подписчиков газеты в социальной сети «Одноклассники» — 4944 человека. Материалы выкладываются не каждый день. За один день может быть выложено от 1 до 3 постов. Чтобы выяснить самые популярные темы за год мы взяли за критерий отбора материала статистические данные под каждым постом от 150

просмотров, чтобы выделить наиболее интересные темы, поскольку стабильные просмотры постов в месяц колеблются от 50 до 100: Построен зимний каток — 259 (февраль 2021); Награды труженикам сельского хозяйства Немецкого района — 200 (декабрь 2020); «Брюкке» — это немецкий порядок, и русский размах». — 179 (ноябрь 2020); «Лучшая семейная животноводческая ферма» золотая медаль присуждена хозяйству Александра Майера (Немецкий национальный район) — 184 (октябрь 2020); Волонтеры-школьники немецкого района прибрались на территории католического костёла — 336 (октябрь 2020). Таким образом круг популярных тем газеты «*Neue Zeit*» («Новое время») сводится к событиям в немецком национальном районе: это помощь волонтеров, события спортивной жизни района и достижения предпринимателей.

Для анализа текстов с позиции медиалингвистики мы использовали методику Т.В. Шмелёвой [6]. В ходе исследования выяснилось, что несмотря на пандемию наибольший интерес в немецких газетах вызывает национальная тема. А самая активно читаемая немецкая газета в социальной сети в «ВКонтакте» — «*Moskauer Deutsche Zeitung*» («Московская немецкая газета»), поскольку количество читателей некоторых постов в несколько раз превышает количество подписчиков группы. Такая тенденция прослеживается только на странице данной газеты. Преобладающие жанры данного периода: хроника (о статистических данных коронавируса), заочные интервью, отчёты о событиях, зарисовки, обозрения. Отсутствие в весенне-осенний период 2020 года репортажей объясняется карантинными мерами. Важными фигурами данного периода были врачи и учёные, а также исторические личности. Регулярных комментариев под постами мы не наблюдали и если таковые попадались, то за редким исключением это был монолог. Все посты во всех сообществах немецких газет в социальной сети в «ВКонтакте» мультимедийные, поскольку всегда проиллюстрированы фотографиями, видео или аудио материалами, а также инфографикой. Доминирующие интенции проанализированных нами текстов, определяющих языковое воплощение жанров в которых они написаны, находятся в повседневной, политико-правовой и сфере эстетического осмысления действительности. Все тексты полифактурные, поскольку существуют как в печатном виде, так и на сайтах изданий. Хронотоп текстов расширен в прошлое за счёт упоминания исторических событий. В некоторых текстах встречается «уплотнение жанра» очерк и скрытая реклама, как например в статье «Саксония. Маршрутами Петра Великого и Федора Достоевского» опубликованного в «*Moskauer Deutsche Zeitung*» (июнь 2020).

О чём бы ни сообщалось в немецкой прессе, лейтмотивом любого текста является наличие ассоциаций с немецкой национальностью, что может быть выражено: наличием в тексте иноязычных вкраплений, выполняющих по диссертационному исследованию Е.Б. Коломейцевой: аттрактивно-экспрессивную, лейтмотивную, эмотивную, интертекстуальную функции [4].

Приведём несколько примеров из газеты «**Moskauer Deutsche Zeitung**». Так в тексте о детских впечатлениях переселенцев из России в Германию встречается название числа, написанное не по-русски и немецкое правило записи двузначного числа: «*По-немецки нужно, например, говорить dreiundzwanzig (драйундванциг), то есть три и двадцать, а по-русски — двадцать три. Я с этим порядком цифр всегда путался*». Иноязычное вкрапление в этом отрывке текста выполняет функцию интертекстуальную (акцент на явление иной культуры) и лейтмотивную в целом ко всему тексту статьи. Лейтмотивная функция иноязычного вкрапления встречается также в интервью с Алисой Фрейндлих: «*Я помню из детства, что бабушка встречалась со своими немецкими подружками, родственниками, они приходили, говорили на немецком языке между собою, по-русски тоже говорили, без акцента. Но иногда бабушка смешивала слова: «Gib mir кастрюлька auf dem полка»*». Иноязычное вкрапление в статье посвящённой найденной рукописи романа употребляется неоднократно по всему полотно текста: «*Сталин уничтожил едва отпечатанный тираж романа и превратил его в легенду: «Wir selbst*

(«*Мы сами*») Герхарда Завацкого считается, пожалуй, самым важным эпическим произведением российских немцев», и в данном случае не только название романа, но и факт его обнаружения вызывает как в самом тексте, так и в среде российских немцев аттрактивно-экспрессивную и эмотивную функции, привлекая внимание конкретного читателя и общественности в целом к данному произведению.

Таким образом мы установили, что специфика контента немецких газет России заключается в трансляции своей немецкой ментальности независимо от обстоятельств. В нашей статье ««Moskauer Deutsche Zeitung»: специфика отражения действительности», опубликованной в материалах XXVII научной конференции преподавателей, аспирантов и студентов НовГУ за 2020 год, было выявлено такое специфическое качество контента современных немецких газет, как германоцентричность [5], проявляющееся в осмыслении российской повседневности в сравнении с повседневностью Германии. В рассматриваемых нами случаях в данной работе оно проявилось в использовании иноязычных вкраплений в информационное полотно текста.

Литература:

1. Döring, N. Sozialpsychologie des Internet. HogrefeVerlag, 2003.
2. Волков, Д., Гончаров С. Российский медиаландшафт — 2020: телевидение, интернет, социальные сети и мессенджеры // Вестник общественного мнения. Данные. Анализ. Дискуссии. 2020. № 1-2 (130). с. 141-147. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43798340_78440377.pdf
3. Киссер, Т. С. Виртуальная идентичность российских немцев // Сибирские исторические исследования. 2019. № 2. с. 64-84. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_39219745_78092934.pdf
4. Коломейцева, Е. Б. Иноязычные вкрапления в современном художественном тексте (на материале английского языка). Автореф. Спб: [б. н.], 2016. с. 18. URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01006659448?page=1>
5. Рормозер, К. Н. Moskauer Deutsche Zeitung: специфика отражения действительности // Дни науки и инноваций НовГУ: материалы XXVII научной конференции преподавателей, аспирантов и студентов НовГУ. Великий Новгород, 6-11 апреля 2020 г.: в 3 ч./сост. Г. В. Волошина, О. И. Тетерина; НовГУ им. Ярослава Мудрого. — Великий Новгород, 2020. — Ч. 1. — 317 с. URL: <https://www.novsu.ru/file/1674016>
6. Шмелева, Т. В. «Уплотнение жанров» как тенденция медиасферы // Жанры речи. — 2018. — № 4 (20). — с. 270-276. — Библиогр.: с. 276. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36573108_15258004.pdf

Тематическая презентация как средство обучения устной речи в неязыковом вузе

Хакимов Хамидулло Инамович, кандидат филологических наук, доцент
Узбекский государственный университет мировых языков (г. Ташкент, Узбекистан)

В статье рассматриваются возможности использования тематической презентации как средства обучения устной речи. Представлены основные требования и этапы работы над презентацией. Произведен анализ ошибок, допускаемых студентами при создании презентации.

Ключевые слова: тематическая презентация, устная речь, коммуникативная компетенция.

В связи с развитием информационных технологий в настоящее время существенно изменился подход к организации процесса обучения иностранному языку

в высшей школе. Широкое применение получают наглядные пособия, выполненные на основе мультимедийных технологий, дающие возможность осуществлять

процесс обучения на качественно новом уровне. Одними из наиболее популярных на сегодняшний день являются мультимедийные презентации.

Выполняя наглядно-иллюстративную функцию, мультимедийные презентации могут быть успешно использованы преподавателем практически на всех этапах обучения: введение и закрепление лексического и грамматического материала, контроль изученного материала. Кроме того, создание проектов в виде презентаций является неотъемлемой частью самостоятельной работы студента. Презентации могут быть использованы в качестве опоры при аудировании, пересказе текстов, составлении диалогов. Такой широкий спектр применения мультимедийных презентаций объясняется тем, что презентации «вносят разнообразие, оживляют процесс обучения, увеличивают эмоциональное воздействие на студентов, создают комфортную среду обучения, помогают сформировать модель реального общения» [3, с. 255]. Немаловажным является и тот факт, что разработка презентаций повышает информационную культуру студентов, их мотивацию и самооценку.

Опыт показывает, что так называемые тематические презентации (презентации по предложенным темам) — это эффективный прием совершенствования монологической речи, представляющий обширный материал для общения на иностранном языке. С помощью презентации студент имеет возможность выстраивать свою речь логически последовательно и связно, излагать свои мысли достаточно полно и правильно в языковом отношении. При организации занятия с использованием презентации учебный материал представляется наглядно и доступно, чем если бы это было в обычной устной форме. В процессе своего выступления студент имеет возможность использовать ключевые слова, схемы, таблицы, картинки, которые он подготовил. Это позволяет высказываться последовательно, развернуто, уверенно и выразительно.

Использование тематических презентаций считается вполне оправданным в процессе обучения, как общему, так и профессионально-ориентированному иностранному языку. Так, например, для студентов-юристов актуальными являются темы «Famous English and American lawyers», «The judicial system in the English-speaking countries», «Legal professions in the UK and USA», «The US Supreme Court», «British Parliament: its past and present».

Данные темы включают в себя объемный материал, к тому же, при их изучении невозможно обойтись без иллюстративного материала. По этим причинам тематические презентации являются наиболее удачным средством обучения.

Использование мультимедиа-выступлений в обучении иностранному языку — это двусторонний процесс, способствующий развитию коммуникативной компетенции студентов. С одной стороны, у студента-докладчика совершенствуются навыки говорения (монологической речи). С другой стороны, аудитория учится воспринимать

иноязычную речь на слух (навыки аудирования), а также вести диалог с докладчиком по теме презентации, совершенствуя тем самым навыки диалогической речи.

Создание тематической презентации — это не только интересный, но и довольно трудоемкий процесс. Для подготовки презентации необходимо изучить большой объем информации, чтобы избежать шаблонов и превратить свою работу в продукт индивидуального творчества. Следует помнить и о структуре презентации: вступление, главная часть с развитием основных положений, логически связанных между собой, и заключение.

Успех мультимедиа-выступлений во многом зависит от соблюдения требований к созданию презентации: информативность, лаконичность, логичность, структурированность, наглядность и грамотность [1, с. 32]. Соблюдение перечисленных требований необходимо для создания качественной презентации, использование которой сделает занятие познавательным и эффективным.

Работа над созданием презентации включает в себя этапы:

1. Подбор и структурирование информации по теме.
2. Подбор иллюстративного материала.
3. Составление текста и оформление презентации.
4. Подготовка выступления по теме презентации.
5. Защита презентации, ее обсуждение на занятии.

Следует отметить, что эффективным является не только индивидуальное создание презентации, но и коллективная работа, когда, помимо упомянутых выше преимуществ использования презентации, развивается чувство ответственности, работа в команде.

Как правило, создание тематических презентаций вызывает большой интерес у студентов, при этом, в отличие от традиционного пересказа текста, в процесс вовлекаются разные по уровню владения иностранным языком студенты, что несомненно оптимизирует учебный процесс.

Тематические презентации могут эффективно использоваться в качестве оценочного средства. Студенты получают задание представить выступление по устной теме в сопровождении мультимедийной презентации. Изучив лексический и грамматический материал по предложенной теме, они должны самостоятельно составить устные сообщения, подобрать иллюстративный материал, и представить свои сообщения перед аудиторией. При этом наиболее успешным, на наш взгляд, является такое выступление, когда сама презентация не повторяет слова докладчика, а дополняет его речь, создавая целостную и яркую картину выступления [2, с. 16].

Практика использования презентаций в процессе обучения иностранному языку на неязыковых специальностях Камчатских вузов выявила некоторые типичные ошибки, допускаемые студентами:

1. Текст презентации не структурирован, логическая связь между блоками презентации отсутствует.
2. Слишком много текста на одном слайде, использован мелкий шрифт.

3. Неудачно подобран фон слайдов.
4. Слайды презентации оформлены в разном стиле.
5. Неудачный подбор иллюстративного материала (несоответствие теме презентации, избыток или недостаток иллюстраций).

Серьезным недостатком является и то, что студенты старших курсов не любят использовать в качестве иллюстративного материала графики, диаграммы, схемы, когда это необходимо, поскольку они не владеют конструкциями и речевыми клише, используемые при описании цифровой информации. Между тем, данные элементы презентации могут найти применение в профессиональной сфере будущих специалистов, поэтому преподавателю нужно обратить на это особое внимание.

Обилие лексических, грамматических и стилистических ошибок в презентации часто обусловлено и тем, что изначально материал презентации создавался путем перевода русского текста на иностранный, что недопу-

стимо, поскольку студенты должны учиться пользоваться иноязычными источниками.

Качество тематической презентации оценивается преподавателем по следующим критериям:

- соответствие содержания презентации заявленной теме;
- структурированность текста презентации;
- визуальное оформление презентации;
- грамотность изложения;
- выступление.

Итак, проведенный анализ позволяет сделать вывод о целесообразности использования тематических презентаций на занятиях иностранного языка, с помощью которых становится возможным реализовать коммуникативную функцию языка. Умение выступать перед аудиторией на иностранном языке с использованием мультимедийной презентации в дальнейшем позволит студентам стать профессионально востребованными специалистами.

Литература:

1. Куличенко, Ю. Н., Попова О. Ю., Линькова Ю. И. Использование мультимедийных презентаций в процессе обучения иностранному языку студентов неязыковых специальностей // Мир науки, культуры, образования. 2016. № 4 (59). с. 30-33.
2. Поварницына, Т. С. Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине «Иностранный язык». Петропавловск-Камчатский: Российский университет кооперации, Камчатский филиал, 2018. С. 15-16.
3. Попкова, О. В. Роль самостоятельной работы студентов по созданию презентаций в формате Microsoft Power Point в развитии языковой и информационной компетенции // Учёные записки Орловского государственного университета. 2015. № 3 (66). С. 254-257.

Использование мультимедийных средств при обучении рецептивной стороне иноязычной речи

Ходжаева Шахноза Абдукаримовна, преподаватель
Узбекский государственный университет мировых языков (г. Ташкент)

На сегодняшний день невозможно представить жизнь без технологий, таких как, например, компьютер или интернет, окружающих нас. И эти средства мультимедиа активно внедряются во все сферы бытия. Одним из пластов жизнедеятельности является образование. В данной статье пойдёт речь о том, что такое мультимедийные средства, какие они бывают, и как их можно применять при обучении иностранному языку, в частности рецептивной стороне иноязычной речи.

Ключевые слова: мультимедийные средства обучения, мультимедиа, рецептивная сторона, иноязычная речь.

Наука не стоит на месте. Если в 70-80-е годы прошлого столетия компьютеры только стали появляться и их ресурсы, и возможности были ограничены, то на сегодняшний день наука далеко шагнула вперед. Практически невозможно было воспроизвести звуковой или видео содержащий материал, за исключением простых мелодий. В 1997 г. Корпорация Intel выпускает процессор Pentium MMX. Это позволяет резко увеличить

долю ПК с полноценной поддержкой мультимедиа. После этого интенсивное развитие аппаратных средств мультимедиа сменилось экстенсивным: росла мощность процессоров, видеокарты становились всё более производительными. При этом звуковые карты становились всё более качественными. Параллельно становилась дешевле оперативная память и жесткие диски. Всё это, наряду с развитием Интернета, явилось основой для широкого вне-

дрения мультимедиа в информационные технологии [4]. Это доказывает и показывает, что наука постоянно развивается. Разрабатываются и появляются новые технологии, многие из которых впоследствии могут быть использованы в образовательных целях, и внедрены в процесс обучения. К таким технологиям можно отнести мультимедийные средства. Но чтобы понять, что такое средства мультимедиа, и какими они бывают, следует разобраться с понятием мультимедиа в целом.

Согласно словарю иностранных слов русского языка, мультимедиа — это информационная компьютерная система с расширенными функциями,

способная работать с изображением (видео), звуком, текстом и совмещаемая в интерактивном режиме с другими системами [1]. То есть исходя из определения следует, что использование мультимедийных средств в процессе обучения предполагает наличие компьютера. Согласно другому определению данного понятия, очень схожего с вышеприведенным определением, мультимедиа (multimedia, от англ. multi — много и media — носитель, среда) является совокупностью компьютерных технологий, в которых одновременно используются несколько информационных сред: текст, компьютерная графика (фотографии, анимация, схемы, 3D-графика и др.), звук, видео [2]. Мультимедийные средства (далее — ММС), которые могут быть применены при обучении, можно разделить на статичные, динамичные и интерактивные. К статичным ММС относятся фотографии, распечатки, в то время как к динамичным — телевидение, видео, каскасы, кино, CD и DVD. Интерактивные ММС: интерактивное телевидение, Интернет, компьютер [5].

Мультимедийные средства способны выгодно показать себя при обучении иностранному языку, так как на сегодняшний день одной из наиглавнейших целей обучения выступает коммуникативная цель. А чтобы научить говорить, а не просто воспроизводить слова, фразы и предложения, нужно понимать их и уметь вести беседу, то есть уметь слушать и слышать, одной из главных задач стоят аудитивные умения.

Коммуникативная компетенция подразумевает способность человека к осуществлению межкультурного взаимодействия. Однако обучение языкам дается легко не всем. Чтобы задать дополнительную мотивацию для изучения иностранного языка (далее — ИЯ) и пробудить интерес к нему у учащегося, на уроке используются современные информационные технологии, позволяющие сделать уроки ИЯ разнообразными по формам деятельности.

Информационные технологии пробуждают у ребёнка интерес: анимационные фрагменты делают изучаемый материал более доступным и приближенным к жизни ребёнка. Роль педагога — поддержать и направить развитие и творческий поиск учащихся в процессе обучения. При таких условиях нужно пересмотреть организационные формы учебной работы, сложившиеся на сегодняшний день: увеличить самостоятельную ин-

дивидуальную и групповую работы учащихся, преобразить традиционный урок с преобладанием объяснительно-иллюстративного метода обучения, увеличить объем практических и творческих работ поискового и исследовательского характера. Это предполагает большую самостоятельность ученика, поиск им необходимой информации. Знания добываются, а не преподносятся в готовом виде учителем. Обучающийся учится самостоятельности, полаганию на себя, свои способности и силы, что может благотворно повлиять на его дальнейшую жизнь и деятельность.

Использование информационно-компьютерных технологий (далее — ИКТ) расширяет возможности учителя в преподавании своего предмета.

Изучение любой дисциплины с использованием ИКТ дает детям возможность принимать участие в ходе работы на уроке, что способствует развитию интереса школьников к предмету. Наглядный материал интереснее, особенно, если вспомнить про начальный этап обучения, и легче воспринимается. Учитывая, что степень восприятия и запоминания у всех разная, к основной массе учащихся все-таки легко применима поговорка: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Так как намного тяжелее воспринимать информацию на слух, и намного проще и понятнее воспринимается наглядный материал.

К элементам ИКТ, которые чаще могут быть использованы во время обучения относят:

К элементам ИКТ, которые чаще могут быть использованы во время обучения относят:

- интерактивные доски;
- электронные учебники и пособия, выводимые на экран компьютера и мультимедийного проектора;
- электронные энциклопедии и справочники;
- тренажеры и программы тестового типа;
- образовательные ресурсы Интернета;
- различные диски с картинками и иллюстрациями (медиафайлы);
- аудио и видеотехника;
- интерактивные карты и атласы;
- интерактивные конференции и конкурсы;
- материалы для дистанционного обучения;
- дистанционное обучение [3].

Часто в своей работе учителя пользуются демонстрационными программами, к которым кроме картинок, видеоматериалов, фотографий можно отнести и интерактивные атласы, и компьютерные лекции, и уроки-презентации, разработанные при помощи различных возможных программ на компьютере. Использовать их можно как на уроках при закреплении знаний, практических умений и навыков, так и на уроках повторения и систематизации знаний, оценки и проверки полученных знаний.

Например, интерактивная доска — это сенсорный экран, подключенный к компьютеру и передающий с него изображение с помощью использования проектора. Достаточно одного прикосновения к поверхности доски, чтобы начать работу на компьютере.

Интерактивная доска имеет понятный на интуитивном уровне, дружелюбный графический вид.

В процессе работы с этой доской педагогом используются различные стили обучения: слуховые, кинестетические или визуальные. Благодаря интерактивной доске, ученики могут видеть большие цветные изображения, рисунки и диаграммы, которые можно передвигать по своему усмотрению.

Интерактивная доска позволяет использовать на уроках различных наглядный материал, который может состоять из таблиц, тезисов, видеофрагментов, словарных статей и так далее. Их использование является примером принципа наглядности, системности и доступности. Можно использовать готовые рисунки по выбранной теме, разнообразные интернет-ресурсы. При использовании видео материала можно создать речевую ситуацию, обучать постановке вопроса, составлению высказывания и/или диалога. Работа с видеоматериалами значительно расширяет объем воспринимаемой информации [3].

Вопрос состоит лишь в том, насколько учебное задание оснащено с технической точки зрения. Так как используя при обучении испанскому языку мультимедийные возможности, например, при использовании сайта ProfeDeEle.es, можно провести аудирование с использованием аутентичного материала, где будет слышна речь носителя языка, можно обсуждать актуальные темы и проблемы, потому что особенностью подобных сайтов является регулярная обновляемость. Работая с материалом из приведенного выше источника, можно задавать обучающимся разные упражнения, которые помогут закрепить лексику и улучшить понимание темы. К таким упражнениям можно отнести ответы на вопросы, высказывание относительно правильности/соответствия тексту приведенных предложений, построение монолога по рассматриваемой тематике и пр.

Видео- и аудиофайлы можно регулировать, проигрывая небольшие отрывки, при необходимости, можно легко вернуться назад к любому нужному уроку, чтобы вспомнить пройденный ранее материал. Материалы к уроку должны быть подготовлены заранее — это обеспечит хороший темп занятия и оставит время для обсуждения.

Можно использовать и другое аудио- и видеооборудование. Это важно при изучении ИЯ, когда преподаватели хотят, чтобы учащиеся могли одновременно читать текст и слышать его произношение.

Литература:

1. Комлев, Н.Г. Словарь иностранных слов. 1999 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_fwords/22513
2. Краснянский, М.Н., Радченко И.М. Основы педагогического дизайна и создания мультимедийных обучающих аудио/видео материалов: учебно-методическое пособие. Тамбов: ТГТУ, 2006. 55 с.
3. Мостайкина, Л.В. Мультимедийные средства как средство повышения эффективности образовательных результатов при внедрении ФГОС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.uchportal.ru/fgos/9450>

Мультимедийные средства являются хорошей опорой при обучении рецептивной стороне речевой деятельности. Рецептивный вид речевой деятельности основывается на восприятии языка. К данному виду относят аудирование и чтение. То есть задействуются такие органы чувств как уши (слух) и глаза (зрение). Очень важно научить воспринимать и понимать иноязычную речь, так как, не освоив данные умения, не получится в последующем научить правильно говорить и писать. Тем более цель обучения ИЯ — коммуникативная, а без понимания собеседника невозможно построить общение в целом. Поэтому аудирование считается трудным видом деятельности, которому надо целенаправленно обучать. И при обучении окажут огромную поддержку и содействие возможности мультимедиа, одними из которых являются средства, перечисленные ранее.

На сегодняшний день мультимедийным средствам можно найти широкое применение на уроке ИЯ. Даже государственный экзамен у выпускников бакалавриата построен с опорой на мультимедийные средства, особенно по ИЯ.

Одним из ярких примеров работы учащихся с мультимедийными средствами, является составление ими презентаций. Это может являться работой не одного студента, а группы учащихся. Самостоятельная работа учащихся дает им возможность лучше усвоить материал. Передача этого материала, его преподнесение другим с помощью, например, проработанной студентом презентации на компьютере с использованием слайдов позволяет легче усвоить материал. Дальнейший пересказ увиденной и услышанной информации и активные высказывания других учащихся говорят о вовлеченности аудитории. Командная работа сближает обучающихся, использование мультимедийных технологий делает работу более интересной и наглядной и вовлекает учащихся в работу. Например, при изучении темы праздников, можно задать в качестве домашнего задания подготовку презентации по какому-либо празднику с последующим выступлением с ней.

Таким образом, можно подчеркнуть, что современные технологии оказывают положительное влияние на процесс обучения ИЯ. Обращая внимание на специфику предмета, следует отметить, что особенно полезно использовать мультимедийные средства при обучении рецептивной стороне языка, т.к. учащиеся в данной ситуации имеют возможность слушать живую речь носителя иностранного языка и понимать её.

4. Средства мультимедиа, их назначение и применение [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://spravochnick.ru/informatika/sredstva_multimedia_ih_naznachenie_i_primenenie/
5. Тумакова, Н. А., Захарченко Е. А. Мультимедийные средства как способ интенсификации образовательного процесса в вузе // Молодой ученый. 2015. № 4. с. 629-633

Иллокуция директивных речевых актов в Международной конвенции: прагматическая перспектива

Швецова Елена Николаевна, студент магистратуры
Российский государственный социальный университет (г. Москва)

В данной статье рассматривается основополагающая роль прагматики в лингвистическом анализе директивных речевых актов (ДРА), применяя теорию речевого акта (иллокутивный акт), а также исследуется языковое поведение, особенно иллокутивные силы, используемые в дискурсах формулирования международных конвенций, договоров и контрактов. Развитие международных отношений предполагает сотрудничество и увеличение оборота переводимых текстов. С укреплением международных контактов возрастает потребность в качественном письменном и устном переводе, и в связи с этим, большое внимание уделяется деятельному аспекту языка.

Ключевые слова: директивный речевой акт, иллокуция, иллокутивная сила, международный договор, лингвистическая прагматика, теория речевого акта.

Illocution of Directive Speech Acts in the International Convention: A Pragmatic Perspective

Shvetsova Elena Nikolaevna, student master's degree program
Russian State Social University (Moscow)

This article specifies the fundamental role of pragmatics in the linguistic analysis of directive speech acts (DRA), applying the theory of speech act (illocutionary act), and also searches linguistic behavior, especially illocutionary forces used in the discourses of the formulation of international conventions, treaties and contracts. The development of international relations presupposes cooperation and an increase in the turnover of translated texts. With the strengthening of international contacts, the need for high-quality translation and interpretation increases, and in this regard, great attention is paid to practical aspect of the language.

Keywords: directive speech act, illocution, illocutionary force, international treaty, linguistic pragmatics, speech act theory.

Английский язык прочно занимает ведущую позицию в процессе международных правовых отношений и при переводе необходимо учитывать проблемы взаимодействия коммуникативно-целевых характеристик, в том числе директивного речевого акта и используемых языковых выражений, которые способствуют или препятствуют достижению коммуникативных целей высказывания. Также важно учитывать особенность и глубину иллокутивной силы ДРА, используемого в дискурсах формулирования международных договоров, и тип функции, которую говорящий намеревается выполнять в ходе произнесения высказывания, определенного в системе социальных конвенций (Searle, 1969; Nordquist, 2020).

Когда говорят о речевом акте, почти всегда имеется в виду иллокутивный акт. Поэтому так очевидно заметить, что большинство работ по теории речевого акта сосредоточено на иллокуции. Иллокуция, обозначающая и включа-

ющая в себя намерение, присуща и устным и письменным высказываниям, однако критерии и способы определения наличия или отсутствия данного признака, а также степень ее актуализации различны у разных авторов, занимающихся изучением данного вопроса. Речевое намерение как стратегический замысел формируется до реализации высказывания. В зависимости от стратегии говорящий/пишущий выбирает различные способы (прямые или косвенные) языковой манифестации интенции. Интенция высказывания может быть как эксплицитной, так и имплицитной. Эксплицитность/имплицитность речевого намерения и связанная с ними иллокутивная сила высказывания зависят в большой степени от мотивов и целеполагания говорящего, а также от прямолинейности выражения речевых стратегий и от планируемого перлокутивного эффекта [3]. Рассматриваемые задачи находятся на стыке нескольких дисциплин, таких как, теория

речевых актов, теория коммуникации, психолингвистика и социоллингвистика. В своих работах В.Г. Костомаров, А.А. Леонтьев и И.П. Сусов уделяют особое внимание анализу процессов порождения высказывания, а в исследованиях ученых О.С. Иссерс, Е.В. Ключев и Е.С. Попова особое внимание уделяется вопросу выработки коммуникативных стратегий и тактик речевого поведения.

В лингвистической прагматике язык рассматривается и изучается как феномен одновременно дискурсивный, коммуникативный и социальный. Смысл высказывания определяется через употребление лексических форм, отношение и построение знаков между собой, а также отношение знаков к их пользователям, интерпретаторам. И семантика, и синтаксис влияют на иллокутивную силу выражения или фразы, что и представляет интерес для изучения. Прагматика определяет, какие условия должны быть выполнены интерпретатором, чтобы функционировали те или иные высказывания. Язык носителя формируется субъективно и его употребление определено синтаксическими, семантическими и прагматическими правилами. Понимать язык, использовать его правильно — это значит следовать правилам принятого употребления в данной социальной общности.

Теория речевого акта (изложенная английским ученым Дж. Остином) — это теоретическая концепция лингвистической прагматики, благодаря которой изучение использования языка и влияние произнесенных/написанных слов или выражений в вербальном и невербальном контексте стали объектом внимания и анализа. Говорение — это не просто высказывание (локутивный акт), но также и исполнение (иллокутивный акт), и по этому принципу произнесение это «действие со словами» [5]. Однако различные типы высказываний, такие как утверждение, команда, вопрос и т.д., производят различные иллокутивные акты: декларативный иллокутивный акт, повелительный иллокутивный акт, вопросительный иллокутивный акт, которые составляют три основные категории настроения в английском языке. Каждый акт может быть выражен с разной степенью силы, таким образом, выражение «иллокутивная сила» (Andor, 2011) или эффект речевого акта призван оказать на аудиторию влияние [9].

Американский философ Джон Роджерс Сёрль, ученик и последователь Джона Остина продолжает изучение теории речевых актов и в статье Классификация речевых актов (*A Taxonomy of Illocutionary Acts*, 1975, рус. пер. 1986) предлагает новую таксономию иллокутивных актов и рассматривает пять категорий иллокутивных актов: асертивы, директивы, комиссивы, экспрессивы и декларации [8].

В данном исследовании проводился анализ директивов, суть которого заключается в том, чтобы определить и проанализировать иллокутивную силу высказывания, посредством которого говорящий/пишущий пытается побудить слушающего/читающего, сделать нечто. Побудительные высказывания, как разновидность директивных речевых актов, встречаются в разных сферах социально-практи-

ческой деятельности человека и важную роль в определении характера побуждения играют социальные условия. Общее коммуникативное назначение директивных речевых актов заключается в стремлении говорящего побудить партнера изменить существующее положение дел, совершив определенное действие, обозначенное в высказывании. Прагматически ориентированные исследования в изучении побудительных высказываний проводились как отечественными, так и зарубежными учеными (Вежбицка 1985; Почепцов 1981; Романов 1982; Яковлева 2005; Wunderlich 1976, Sperber, Wilson 1989 и др.).

Тип побуждения или идентификация побудительного высказывания зависят от таких факторов, как авторитарность по отношению к партнерам или социальное и партнерское равноправие, нормы общественной деятельности, определяющие взаимоотношения между коммуникантами, степень функционально прагматической значимости участников диалога или переписки. Проведено большое количество исследований, в которых показано, что иллокутивные акты с одним и тем же содержанием могут иметь различные иллокутивные цели, выражать разные намерения, реализуя в процессах взаимодействия разные иллокутивные функции. И только интенция (намерение), которую говорящий вкладывает при произнесении или написании соответствующего высказывания, отличает один иллокутивный акт от другого. Самыми распространенными параметрами, позволяющими оценить директивность интенции — это контекст, наклонение глагола, интонация, ударение, а также высказывания с использованием, так называемых перформативных глаголов.

Карасик В.И. в своей работе «Язык социального статуса» перечисляет подробные основания для классификации директивных речевых актов. Все директивы автор предлагает разделить на категоричные (приказы, запреты, требования, инструкции) и некатегоричные (просьбы, рекомендации, советы, пожелания, извинения).

Методологическую ценность представляют работы Беляевой Е.Н., которая выделяет три основных типа директивов: прескриптивы (облигаторность выполнения действия для адресата); реквестивы (соответствие интересам одного из коммуникантов); суггестивы (приоритетность положения говорящего или адресата).

В данном исследовании рассматривается вопрос о выборе высказываний на более высоком уровне межличностных отношений, особенно о том, как собеседники адаптируют свои выражения к иллокутивной силе международных договоров. Правовая направленность текстов требует особой аккуратности при переводе для достижения максимальной точности переводимого текста. Императивность, выражаемая преимущественно модальными глаголами, характерна для текстов официально делового стиля. В связи с этим особый интерес для исследования представляет употребление и способы переводов в исследуемых текстах таких модальных глаголов, как shall/shall not, should/should not, must/must

not, have to, is/are to, так как именно эти глаголы наиболее часто употребляются для выражения волеизъявления, директивности и обязательности выполнения действия. В тексте Международной конвенции 2006 года (далее Конвенция), регулирующей условия труда в морском судоходстве глагол *shall* встречается 453 раза (из них 170 в страдательном залоге *shall be Ved/V3*), *should* — 372 (207 в форме *should be V3/Ved*), *must* — 15 (*must be V3/Ved* — 10 раз, *must have V3/Ved* — 1), *have to* — 1 и *is/are to* — 21 раз.

Глагол *shall* — архаичное слово обозначающее будущее время, в текстах официально делового стиля применяется для выражения принимаемых на себя обязательств и синонимично словам *must* и *have to*, но не столь категорично, а иногда, даже обозначает возможность выполнения действия, а не обязанность. Чаще всего глагол *shall* переводится на русский язык глаголом настоящего времени.

...a copy of that agreement shall be available on board... — ...на борту судна хранится копия этого договора...

...shall enter into force... — ...вступает в силу...

...shall also be available... — ...должны иметься...

Shall require употребляется в Конвенции 23 раза, в русском варианте переводится словами — требует, необходимо.

Иногда глагол *shall* не передается на русском языке средствами выражения долженствования:

...shall be understood to incorporate... — ...предполагает включение в него...

...shall be given an opportunity... — ...предоставляется возможность...

Следует отметить, что предложения с *shall not* в Конвенции, также в основном, переводятся на русский языка глаголом настоящего времени:

Seafarers shall not work on a ship... — Моряки не допускаются к работе на судне...

...shall not contain... — ...не содержит...

Глагол *should* — второй по частоте использования в Конвенции модальный глагол, также употребляется в значении долженствования.

Приведем некоторые примеры с использованием глагола *should* (*Should V*; *should be Ved/V3*)

When regulating working and living conditions, Members should give special attention to the needs of young persons under the age of 18 [13, p. 17].

При установлении требований, касающихся условий труда и жизни моряков, государства-члены должны особое внимание уделять нуждам и потребностям молодых лиц до 18 лет [14].

Determined that this new instrument should be designed to secure the widest possible acceptability among governments, ship owners and seafarers committed to the principles of decent work, that it should be readily updateable and that it should lend itself to effective implementation and enforcement, and... [13]

Преисполненные решимости добиться того, чтобы этот новый акт был составлен таким образом, чтобы в максимально возможной степени обеспечить его широкую приемлемость для правительств, судовладельцев

и моряков, приверженных принципам достойного труда, чтобы он легко поддавался обновлению и чтобы его можно было эффективно применять и ... [14].

Международные конвенции относятся к юридическим текстам иллюкутивными силами, которых создаются, изменяются или прекращаются права и обязанности участников, подписавших данные документы. Об этом писал в своих работах Тиерсма (Tiersma, 2010), упоминая, что такие юридические тексты, как конституции, контракты, приказы, уставы, указы и т.д. Остин называл «письменными перформативами» [12]. Автор заявляет, что в каждом жанре юридического текста обычно содержится один или несколько юридических актов, предназначенных для выполнения. Юридические тексты, несмотря на их характер, обладают нормативными характеристиками, поскольку они описывают и устанавливают стандарты и правила поведения. Это дает ощущение того, что правовая норма обязательно формулируется в повелительном наклонении, как заметил Капитан (Henry Capitant 1928, цитируется по Slomanon, 2011) в своей докторской диссертации «Повелительное и указательное» («The imperative and the indicative»), как он заметил, «являются двумя различными наклонениями глагола, императивное и указательное» [10]. В другом исследовании, но с аналогичным мнением, Лоуренс Солум утверждает, что: «законы можно рассматривать как речевые акты — в виде команд (указаний) и разрешений» [11]. А Тросборг (Trosborg 1994) классифицирует юридические речевые акты как директивные, комиссионные и конститутивные.

В своей книге «Фундаментальные перспективы международного права» Сломансон определяет договор как «общий термин, охватывающий все формы международного письменного международного соглашения, заключенного между государствами» [10, с. 361]. Договоры — это формы международного права, определяющие отношения между странами. Это может быть протокол, договор, конвенция, пакт и все они, по сути, как говорит Сломансон, являются ограничением суверенитета государств или, как выражается Тиерсма, авторитетным текстом соглашения между государствами, называемого на жаргоне юристов «интегрированным соглашением» [10]. Таким образом, договор воспринимается как закон, приказ, императив власти, который формирует поведение и побуждает к повиновению. Подписывая соглашение или договор, государства или юридические лица, не смотря на различные взгляды и мнения, обязуются соблюдать его и тогда договор становится скорее обязательством доброй воли, а не приказом. Поскольку договор является свободным волеизъявлением равноправных участников, похоже, нет острой необходимости использовать авторитарный стиль дискурса с применением глаголов *must* и *have to*, и это объясняет большую склонность к выражению директивности с использованием менее категоричных глаголов *shall* и *should* в английском тексте Конвенции.

Литература:

1. Беляева, Е.И. (1992), Грамматика и прагматика побуждения: английский язык: Монография. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. — 168 с.
2. Вержбитска, А. Речевые акты. // Новое в зарубежной лингвистике. — 1985. — № 16. — с. 251-276.
3. Иванова, Н. К., Мощева С.В. Интенциональный аспект рекламного дискурса: фонетикоорфографические особенности: Монография. М.: РИОР: ИНФРА-М, 2011. 182 с.
4. Карасик, В.И. Язык социального статуса. — М.: Институт языкознания АН СССР, 1992. — 330 с.
5. Остин Дж. Слово как действие/Дж. Остин // Новое в зарубежной лингвистике. Теория речевых актов. М.: Прогресс, 1986. № 17. с. 22-129
6. Пирогова, Ю. К. Проблемы прикладной лингвистики 2001. М., 227 с.
7. Серль Дж. Р. Что такое речевой акт/Дж. Р. Серль // Новое в зарубежной лингвистике. Теория речевых актов. М.: Прогресс, 1986. № 17. с. 151-169.
8. Серль Дж. Р. Классификация иллокутивных актов/Дж. Р. Серль // Новое в зарубежной лингвистике. Теория речевых актов. М.: Прогресс, 1986. № 17. с. 170-194
9. Andor, J. Reflections on Speech Act Theory: An Interview with John R. Searle. International Review of Pragmatics, 3, 113-134. (2011).
10. Slomanson, W.R. Fundamental Perspectives on International Law (Vol. 6). Boston, MA: Wadsworth Cengage Learning, Suzanne Jeans (2011).
11. Solum, L. B. Contractual Communication, 133 HARV. L. REV. F. 23 (2019)
12. Tiersma, P. Legal Language. Chicago, IL: University of Chicago Press. (2010).
13. Maritime Labour Convention, 2006
14. Международная Конвенция труда в Морском судоходстве, 2006

Когнитивный сценарий в художественном тексте

Юсупова Мухаббат Собировна, преподаватель
Самаркандский государственный институт иностранных языков (Узбекистан)

Когнитивный сценарий, или скрипт, является одним из ключевых понятий когнитивной лингвистики. В отличие от статического концепта, сценарий носит динамический характер и традиционно отражает стереотипные повседневные процессы. В настоящей статье анализируются особенности реализации когнитивного сценария в пространстве художественного текста.

Ключевые слова: когнитивный сценарий, скрипт, художественный текст, пространственно-временные параметры

Cognitive script in fiction text

Yusupova Muhabbat Sobirovna, teacher
Samarkand State Institute of Foreign Languages (Samarkand, Uzbekistan)

Cognitive scenario, or script, is one of the key concepts of cognitive linguistics. In contrast to the static concept, the scenario has a dynamic character and traditionally reflects stereotyped everyday processes. This article analyzes the features of implementing the cognitive scenario in the space of a fiction text.

Keywords: cognitive scenario, script, fiction text, space-time parameters

Когнитивная лингвистика — это лингвистическое направление, в центре внимания которого находится язык как общий когнитивный механизм, как когнитивный инструмент, система знаков, играющих роль в репрезентации [кодировании] и в трансформировании информации [Кубрякова 1997: 53].

Важным понятием когнитивной лингвистики является *когниция*, которая охватывает знание и мышление в их языковом воплощении, а потому когниция и когнитивизм оказались тесно связаны с лингвистикой [Маслова 2007: 4]. Различные типы или форматы знания Н.Н. Болдырев условно делит на две большие группы: концептуально-простые и концептуально-сложные. К первой

группе относятся элементарные по своей структуре концепты: конкретно-чувственный образ, схема, представление, понятие, прототип. Вторая группа охватывает несколько видов форматов знания, которые традиционно называют концептуальными структурами: пропозиция, фрейм, сценарий, гештальт, категория, когнитивная матрица [Болдырев 2014: 52-53].

Остановимся более подробно на определении фрейма и сценария/скрипта.

Фрейм — это объемный, многокомпонентный концепт, представляющий собой «пакет» информации, знания о стереотипной, часто повторяющейся ситуации. Сценарии же, или скрипты, по определению Н.Н. Болдырева, — это динамически представленный фрейм как разворачиваемая во времени определенная последовательность конкретных этапов, эпизодов, фрагментов [Болдырев 2014: 54-55].

В статье будет проанализирован отрывок из романа французской писательницы Франсуазы Саган «Un peu de soleil dans l'eau froide» («Немного солнца в холодной воде»), написанный в 1969 году. Главными персонажами являются тридцатипятилетний парижский журналист Жиль Лантье и Натали Сильвенер — жена судейского чиновника, роман между которыми положен в основу сюжета в произведении. В один из дней Жиль получает приглашение на вечер, который дает семья Сильвенер в городе Лимож. Данный фрагмент романа может быть рассмотрен как пример реализации когнитивного сценария в пространстве художественного текста.

Когнитивный сценарий, прежде всего, может быть реализован в обыденной жизни. Это могут быть сценарии, за которыми мы наблюдаем и совершаем сами в нашей повседневной жизни. Но также сценарий может быть реализован в пространстве художественного текста. Какие особенности имеет сценарий в художественном тексте? Насколько полностью он раскрывается автором в тексте? Какие цели преследует автор и какие задачи он решает путем реализации сценария в тексте? На эти вопросы постараемся дать ответы, проанализировав отрывок из романа Франсуазы Саган.

В отличие от художественного текста, где автору позволено нарушать фабулу, в реализации сценария необходимо придерживаться строгой стандартной последовательности действий или этапов, обусловленной некоторой повторяющейся ситуацией для правильной идентификации сценария читателем. Так, эту последовательность этапов можно проследить в сценарии званого ужина:

— En haut de l'escalier, comme dans les romans 1900, *Nathalie et François Sylvenner*, debout l'un près de l'autre, *recevaient leurs invités*.

— Et il y avait dans le regard de Nathalie quand *il lui baisa la main* un tel souci de lui plaire, une expression qui signifiait si évidemment «tout cela est pour toi» qu'il se sentit honteux tout à coup de sa propre condescendance. *Il la félicita aussi chaleureusement que possible de la beauté de sa maison, serra la main de Sylvenner et s'engagea dans le grand salon.*

— A trois pas, *on entendait la gaie rumeur de la fête Sylvenner*.

— Et en *baisant la main de Nathalie, à la fin de la soirée, en la laissant seule* en haut de l'escalier, près de son mari, dans sa maison, en réalisant tout à coup que cette femme qui était sienne ne pouvait pas le suivre à la minute même, et qu'elle en était aussi désespérée que lui-même, il prit sa décision [Sagan 1996: 135-139]

В тексте последовательно отмечаются ключевые этапы реализации когнитивного сценария — встреча с хозяевами дома и приветствие у входа; общение с другими приглашенными в большом зале; прощание с хозяевами.

Автор должен придерживаться этой последовательности этапов в сценарии для того, чтобы не нарушалась содержательная связность или когерентность текста. *Когерентность* — когнитивный процесс, в котором интерпретирующему субъекту, реципиенту принадлежит активная роль в раскрытии текстового назначения. Это двусторонний диалектический процесс. Адресат выступает и как объект воздействия для автора текста и как самостоятельный субъект его декорирования и интерпретации. Текст предстает как система языковых средств, структур, форм, объединенных коммуникативной стратегией отправителя, закладывающего в текстовую ткань разного рода коммуникативные сигналы, влияющие на адресата, направляющие его восприятие и управляющие им. [Чернявская 2009: 29] Когерентность текста обеспечивается, в данном случае, последовательностью и логичностью реализации сценария. Понимание некоторой новой ситуации или высказывания сводится, прежде всего, к попытке найти в памяти знакомую ситуацию, наиболее сходную с новой.

Естественными формами существования изображенного в произведении мира являются время и пространство. В пространственном и временном вакууме не может существовать ни одно художественное произведение. В нем всегда присутствует действительность в ее пространственных и временных координатах. Эта действительность присутствует и в сценарии. Но здесь она может упоминаться и вне сценария, чаще всего до него.

Художественное пространство — это континуум, в котором действуют персонажи и совершаются действия. Оно может быть большим, охватывать ряд стран (в романе путешествий) или даже выходить за пределы земной планеты (в романах фантастических и принадлежащих к романтическому направлению), оно может также сужаться до тесных границ одной комнаты. [Лихачев 1979: 335].

Так, в рассматриваемом отрывке художественного текста указывается большое пространство, город, в котором происходят действия:

Tous les ans, à peu près à la même date, François Sylvenner recevait *Limoges* et ses environs [Sagan, 1996: 134].

Город Лимож здесь можно рассмотреть как макро-пространство, которое может указываться и вне сценария. Задолго до начала сценария, читатель может быть уже осведомлен о том, где происходят действия. Затем, автор

вовлекает читателя во внутреннее микро-пространство сценария — внутреннее устройство дома, делая его участником сцен и проводя через то пространство, через которое проходит герой. Автор достаточно подробно и последовательно описывает пространство, таким образом, содействуя когерентности текста:

La maison de François Sylvener était une grande bâtisse du xvme siècle, qui avait dû appartenir toujours à des gens de loi. En plein centre de Limoges, elle s'ouvrait sur un *grand jardin extérieur*, fort beau, un peu trop éclairé pour la circonstance. Il y avait trop de fleurs aussi, pensait Gilles *en montant les marches*, et quelque chose qui respirait l'argent...

En haut de l'escalier, comme dans les romans 1900, Nathalie et François Sylvener, debout l'un près de l'autre, recevaient leurs invités.

Il la félicita aussi chaleureusement que possible de la beauté de sa maison, serra la main de Sylvener et s'engagea dans le *grand salon*.

Une foule ravie s'y pressait déjà et il dut subir quelques discours, quelques compliments sur sa bonne mine avant *de pouvoir émigrer vers ce qui semblait être une bibliothèque*.

Dans la bibliothèque, il respira un peu, *se dirigea vers le balcon*, se heurta à un homme.

Et en baisant la main de Nathalie, à la fin de la soirée, en la laissant seule *en haut de l'escalier*, près de son mari, dans sa maison, en réalisant tout à coup que cette femme qui était sienne ne pouvait pas le suivre à la minute même, et qu'elle en était aussi désespérée que lui-même, il prit sa décision [Sagan 1996: 134-139].

Мы видим, что придя на званый вечер, Жиль видит дом с большим садом. Затем он поднимается по ступеням, где на верхней площадке лестницы его встречают хозяева дома. Поздоровавшись с ними, Жиль проходит в большой зал, где собираются гости. Не желая долго слушать наскучившие ему разговоры и комплименты, он перебирается в соседнюю комнату, которая, по всей видимости, служила библиотекой. Затем направляется к балкону, где наталкивается на человека, с которым у них завязывается диалог. И к концу сценария при прощании, как и полагается, автор опять упоминает ту же самую верхнюю площадку лестницы, где хозяева дома встречали Жюль.

Описание каждой локации связано с действиями и перемещениями персонажа в микро-пространстве. И здесь можно сделать вывод о том, что в отличие от макро-пространства, которое может не упоминаться в процессе сценария, во внутреннем микро-пространстве не обойтись без непосредственного его упоминания в самом сценарии.

Что же касается художественного времени, то это не взгляд на проблему времени, а само время, как оно воспроизводится и изображается в художественном произведении. Именно исследование этого художественного времени в произведениях, а не исследование концепций времени, высказываемых теми или иными авторами, имеют наибольшее значение для понимания эстетической природы словесного искусства [Маслова 2007: 45].

В отличие от пространства, которое требует описания, с целью дать представление о нем читателю, со временем все оказывается гораздо проще. Достаточно даже бывает дать один только раз приблизительную точку отсчета, как это сделано в нижеприведенном отрывке рассматриваемого произведения:

Mais que faire? Qui est plus seul qu'un homme qui a pris le parti de la gaieté, du bonheur, d'un cynisme affectueux — et qui l'a pris, en plus, naturellement, par instinct — et à qui tout échappe d'un coup, à Paris, *en l'an de grâce 1967?* [Sagan, 1996: 14].

1967 год — это объективный показатель, который можно определить как макро-время, точку отсчета, от которой, упомянув ее лишь раз, писатель может отталкиваться в дальнейшем на протяжении всего произведения.

Внутренняя же организация временного пространства является относительной. И здесь вступает в силу авторская воля. Писателю достаточно употребить наречия и номинальные синтагмы, обозначающие приблизительный временной промежуток, такие как quelques instants, plus tard, après, puis, ensuite:

Puis vint la soirée Sylvener [Sagan, 1996: 134].

Следует также отметить, что автор указывает, что данное событие происходит каждый год примерно в одну и ту же дату, при этом, не уточняя даже месяца: *Tous les ans, à peu près à la même date*, François Sylvener recevait Limoges et ses environs [Sagan, 1996: 134].

В художественном тексте автор имеет право превратить реальное время в художественное для реализации эстетических художественных целей в произведении. Художественное время в отличие от времени объективного данного использует многообразие субъективного восприятия времени. Ощущение времени у человека, как известно, крайне субъективно. Оно может «тянуться» и может «бежать». Мгновение может «остановиться», а длительный период «промелькнуть». Художественное произведение делает это субъективное восприятие времени одной из форм изображения действительности [Лихачев 1979: 211].

Так, в данном отрывке писатель растягивает во времени действие, которое в реальности происходит лишь за секунду: Et il y avait dans le regard de Nathalie quand *il lui baisa la main* un tel souci de lui plaire, une expression qui signifiait si évidemment «tout cela est pour toi» qu'il se sentit honteux tout à coup de sa propre condescendance [Sagan, 1996: 135]. Поцелуй руки дамы мужчиной при приветствии, учитывая обстоятельства званого вечера, не может длиться более пары секунд. К тому же, на кратковременность действия указывает и глагол *baiser*, употребленный в *passé simple* (прошедшее законченное время). Но для автора здесь было важно описать внутреннее состояние и мысли героя: при поцелуе руки Натали Жиль прочел в ее взгляде такое желание понравиться ему, глаза ее так ясно говорили: «Все это для тебя», что ему вдруг стало стыдно за собственное высокомерие.

То же самое растяжение реального времени можно проследить в диалоге двух персонажей, когда писатель считает необходимым каждый раз в подробностях описать не только внутреннее состояние, чувства и эмоции героев: Il y avait une *certaine agressivité* dans sa voix. Mais Gilles *était déjà soucieux* de s>en faire un ami. ... *Le cœur de Gilles se mit à battre*, но также их мысли: Ou ce garçon était au courant de tout ou il ne l>était de rien. De toute façon, il avait quelque chose dans le visage qui plaisait à Gilles, une sorte d>honnêteté maladroite mêlée à beaucoup d>intelligence.... Ce garçon avait raison et tort à la fois [Sagan, 1996: 136-137]. Затем автор объективизирует время, напоминая читателю, что диалог продлился не более нескольких минут: Ces *quelques minutes* avaient été un rêve [Sagan, 1996: 138].

Далее же, можно пронаблюдать затем, как автор сжимает реальное время, с целью показать читателю, что герою все происходящее не интересно, для него это давно пройденный этап, и он хочет скорее избавиться от этого: Une foule ravie s>у pressait déjà et *il dut subir quelques discours, quelques compliments sur sa bonne mine* avant de pouvoir émigrer vers ce qui semblait être une bibliothèque [Sagan, 1996: 135]. По глаголу *subir* в отрывке читателю становится ясно, что герою приходится терпеть все полагающиеся любезности, и поэтому автор максимально быстро уводит героя от этого вместе с читателем. Исходя из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что превращение автором реального времени в художественное часто напрямую связано с эмоциональной организацией текста.

Литература:

1. Болдырев, Н. Н. Когнитивная семантика. Введение в когнитивную лингвистику: курс лекций. Тамбов, 2014. — 236 с.
2. Маслова, В. А. Введение в когнитивную лингвистику. М.: Флинта: Наука, 2007. — 140 с.
3. Лихачев, Д. С. Поэтика древнерусской литературы. М.: Наука, 1979. — 360 с.
4. Чернявская, В. Е. Лингвистика текста: Поликодовость, интертекстуальность, интердискурсивность. М.: Либроком, 2009. — 248 с.
5. Краткий словарь когнитивных терминов. Сост. е. С. Кубрякова, В. З. Демьянков, Ю. Г. Панкрац, Л. Г. Лузина; под общ. ред. Е. С. Кубряковой. — М.: МГУ, 1997. — 197 с.
6. Sagan, F. Un peu de soleil dans l>eau froide. Edition Pocket, 1996. 214 p.

Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы о реализации сценария в пространстве художественного текста:

Объем сценария в художественном тексте может быть совершенно разным. Автор может развернуть его на все произведение, примером чему могут служить драматургические сочинения Н. В. Гоголя «Женитьба. Совершенно невероятное событие в двух действиях» и А. П. Чехова «Свадьба».

Сценарий в художественном тексте служит фоном для реализации художественной задачи. За этой поверхностью повествования при реализации сценария в тексте понемногу проступают другие планы автора. Они могут быть совершенно разными: раскрытие характеров героев, их чувств, переживаний, эмоций, душевного состояния, мыслей.

Задействовав художественный сценарий, автор должен отметить ключевые этапы, обеспечивая когерентность текста. Их отсутствие вызовет непонимание либо неверную интерпретацию сценария у адресата.

Реализация сценария должна быть доведена до конца.

Пространственно-временная организация сценария на микроуровне в большей степени подчинена художественной задаче. Пространственные и временные ориентиры необходимы для того, чтобы не нарушать целостность восприятия текста читателем. Пространство требует соблюдения объективных параметров. Что же касается времени, то здесь, следуя своим художественным задачам, автор может сокращать либо растягивать его.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 13 (355) / 2021

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

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.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 07.04.2021. Дата выхода в свет: 14.04.2021.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

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; <https://moluch.ru/>

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