

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



**46** 2022  
ЧАСТЬ I

16+

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 46 (441) / 2022

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

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

*Редакционная коллегия:*

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, 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)  
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  
Рахмонов 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, доктор 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)  
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (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 Кулуг-Бек Бекмуратович, доктор педагогических наук, и.о. профессора, декан (Узбекистан)  
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 Дилшода Намозовна, доктор 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 изображен *Владимир Евграфович Татлин* (1885–1953), мастер художественного эксперимента, создатель авангардных работ в разных стилях и необычных ходов для оформления спектаклей. Изобретатель и конструктор памятника Третьему интернационалу — знаменитой башни Татлина.

Владимир Татлин родился в Москве. Мать умерла, когда мальчику было четыре года. Вскоре отец женился вновь, и семья переехала в Харьков. Владимир с детства хорошо рисовал и, поступив в реальное училище, начал изучать основы рисунка и живописи. Отношения с мачехой у него не сложились, и в 13 лет подросток сбежал из дома. Он нанялся юнгой на пароход, плывущий в Стамбул.

В Москву Владимир Татлин вернулся, когда ему исполнилось 17 лет. Здесь он поступил в училище живописи, ваяния и зодчества. Авторитет педагогов — известных русских живописцев Константина Коровина и Валентина Серова — ничего не значил для него. В 1903 году за плохую успеваемость и плохое поведение Татлина отчислили. Он поступил в Одесское морское училище. Свой мореплавательный опыт художник позже воплотил в своих акварельных композициях.

Вернувшись из очередного морского плавания в 1905 году, Татлин отправился в Пензу: он вновь поступил в художественное училище. Летние каникулы он проводил в Москве, где познакомился с молодым художником-авангардистом Михаилом Ларионовым.

Благодаря ему Татлин стал посещать собрания художников творческих объединений, а также встречи поэтов-футуристов: братьев Бурлюков, Велимира Хлебникова, Владимира Маяковского. Они провозглашали отказ от старых ценностей, эпатажируя публику стихами и скандальными театральными постановками.

В начале 1914 года Владимир Татлин отправился в Берлин, затем в Париж: он мечтал познакомиться здесь с Пикассо и изучить его работы. О том, как Татлин попал в дом знаменитого мастера, доподлинно неизвестно. Существует предположение, что встречу помог организовать Марк Шагал. По другой версии, Татлин незаконно проник в дом Пикассо одним из поздних вечеров. Молодой художник застал Пикассо за работой и был настолько потрясен его техникой, что до конца дней считал его своим учителем.

После заграничной поездки Татлин понял, что в изобразительном искусстве уже произошла революция. Теперь в его основе — материал, объем и конструкция. Эти три понятия объединялись в одно художественное направление — конструктивизм. Татлин начал работать над собственным произведением в новом стиле — контррельефом. Он представлял собой абстрактную объемно-пространственную композицию из меди, железа и дерева.

Впервые Татлин представил «Угловой контррельеф» на выставке 1914 года. Проект вызвал ярость консерваторов, но стал настоящей сенсацией среди коллег. Вскоре вслед за Татлиным

начали экспериментировать и другие передовые художники того времени.

Революцию 1917 года Владимир Татлин принял с восторгом. Он стал председателем художественной коллегии Наркомпроса, а затем — отдела материальной культуры. В 1919 году отдел изобразительных искусств Народного комиссариата по просвещению поручил Татлину создать проект памятника Третьему интернационалу. И художник немедленно приступил к заданию.

Внешне памятник напоминал башню. Несущую конструкцию архитектор вынес наружу, а функциональные помещения из стекла подвесил внутри нее один над другим: куб, пирамиду, цилиндр и полусферу. Башня стала одним из важных символов нового искусства и визитной карточкой конструктивизма.

Однако проект башни воплотился лишь в макете из дерева и металла. В конце 1920 года художник представил его на VIII съезде Советов. Руководители страны башню не оценили: Троцкому она напомнила каркас недостроенного здания, а Ленин назвал ее уродливой.

В 1925 году макет Татлина отправили на Всемирную выставку искусства в Париже. Башня произвела там настоящий фурор. Осознание, что его башня так и останется макетом, разрушило все надежды архитектора. Он стал вспыльчивым и неуравновешенным: однажды сломал дверь в музей и с кулаками накинулся на Казимира Малевича. Свои идеи Татлин берег с маниакальной бдительностью: он забил окна мастерской фанерой и никого не впускал.

Параллельно Татлин преподавал в учебных заведениях Москвы, Петрограда, Киева и Харькова.

В 1929 году Владимир Татлин начал работу над новым проектом — летательным аппаратом. В своей мастерской в колокольне Новодевичьего монастыря Татлин изучал чертежи да Винчи и препарировал птиц.

Работа над махолетом заняла четыре года. Татлинская конструкция-птица была выполнена из гнутого дерева, тканевых бинтов, алюминия и кожи. У нее был 10-метровый размах крыльев. Аппарат должны были опробовать под Звенигородом, но при транспортировке птице повредили крыло. Месяц спустя аппарат подвесили под потолком Московского музея изобразительных искусств. Поэт Велимир Хлебников назвал конструкцию «летатлином».

В 1932 году состоялась первая и последняя персональная выставка Татлина. Под руководством Сталина советское искусство пошло по пути соцреализма, и Татлин остался не у дел. «Это художник, умерший за 20 лет до своей смерти», — позже писали о нем.

Владимир Татлин умер у себя в мастерской 31 мая 1953 года. Художника кремировали и похоронили в колумбарии Новодевичьего кладбища.

*Екатерина Осянина, ответственный редактор*

---

---



## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Beimbetov A. A., Maratov Z. A.**  
The use of digital electronic maps in the process of conducting soil surveys..... 1
- Букова А. А., Гаврин Д. Д.**  
Обзор инструментов для построения бизнес-процессов в различных нотациях ..... 3
- Заболотский И. А.**  
Разработка системы моделирования двигателя внутреннего сгорания в рабочем режиме ..... 6
- Черных К. А.**  
Применение технологий Big Data ..... 8

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Завьялов М. С.**  
Обзор крупнейших аварий и техногенных катастроф, способы их исключения .....11
- Ищенко А. Д., Диалектова Т. П., Ханхасаева И. В.**  
Оценка тактических возможностей спасателей при выполнении аварийно-спасательных работ .....14
- Соломахин А. М., Боронтова М. А.**  
Совершенствование систем очистки поверхностного стока предприятий .....18
- Соломахин А. М., Кущев И. Е.**  
Совершенствование систем очистки поверхностного стока предприятий на примере АО «ЗАВКОМ» (г. Тамбов) .....22
- Унгер А. Ю., Унгер Ю. Ю.**  
Анализ методов обнаружения и измерения координат объекта обнаружения.....25
- Хазиев А. В., Хасанов Р. Г.**  
Разработка и моделирование уголково-проточной насадки в Aspen Tech HYSYS.....29

- Шалыгин С. О.**  
Измерение отклонения резервуара вертикального стального (РВС) от вертикали с помощью микрометра в летний период .....32

### АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

- Рубцов А. В.**  
Напольные системы отопления. Сравнительная оценка отечественных и зарубежных конструкций .....36
- Рубцов А. В.**  
Биогазовые установки. Характеристика биогазовых установок .....37

### МЕДИЦИНА

- Абдрахманова Г. Е., Куандыкова А. А., Абдишкуров О. А., Бектурова А. А., Запуниди К. С., Костоусова М. А., Тастайбек Т. А., Эрматов И. Х.**  
Мукополисахаридоз 2-го типа (синдром Хантера). Описание клинического случая .....41
- Бердиярова Ж. С.**  
Ранняя диагностика и профилактика железодефицитной анемии .....43
- Валеева Д. С., Нижевич А. А., Логиновская В. В.**  
Helicobacter pylori и атопический дерматит в детском возрасте: клинический случай.....46
- Жуков С. С., Аренко В. Я., Нижевич А. А., Сатаев В. У., Малиевский В. А., Логиновская В. В.**  
Язвенные поражения гастродуоденальной зоны у пациентов с ювенильным ревматоидным артритом.....47
- Кабисова Э. Н., Хадаева Д. Т.**  
Потенциальная роль ингибиторов JAK в лечении COVID-19 (обзор литературы).....50
- Кабисова Э. Н., Хадаева Д. Т.**  
Развитие биопленки стафилококка.....51

**Майрамукаева В. С., Лагунова В. И.**  
Олигофрения: классификация, клиническая картина, диагностика, лечение .....53

**Янкова Е. Э., Сергеева А. А.**  
Проблемы женского бесплодия в Республике Саха (Якутия) .....54

## ГЕОЛОГИЯ

**Кобручев А. Е., Морозов А. А.**  
Технологическое обоснование видов конструкций скважин .....58

## ЭКОЛОГИЯ

**Бир В. А.**  
Лесные пожары как одна из экологических проблем, влияющая на животную среду обитания.....61

**Оразмаммедова Ш. М., Аннаев Х. Г.**  
Роль региональной экологии в достижении устойчивого экономического развития .....63

## КУЛЬТУРОЛОГИЯ

**Дворянкин О. А.**  
Глашатай — информационный образ современного информационного противоборства в Интернете.....65

## ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВИСТИКА

**Коновалова А. В.**  
Англицизмы в юридической терминологии .....72

**Маркевич Т. Е.**  
Концепт «智慧» (мудрость) в китайской лингвокультуре.....73

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## The use of digital electronic maps in the process of conducting soil surveys

Beimbetov Alibek Amangalievich, master;  
Maratov Zhanbolat Azatuly, master  
Kazakh National University named after Al-Farabi (Almaty)

*The application of digital electronic maps, which are used in the process of survey work, is also considered, brief guidelines for creating these maps in the ArcGIS program are also given, the main advantages of digital technologies are indicated.*

**Keywords:** soil surveys, soil survey, ArcGIS, soil map, digital electronic map, attribute data, soil layer, contour vectorization, map layout.

Joining the thirty most advanced countries of the world is a task set by the President of the Republic of Kazakhstan for Kazakhstani citizens. Such a global breakthrough of the country is impossible without improving the industries where the most advanced achievements of science and technology are used.

Kazakhstan occupies the ninth place in the world by area. The length of its land borders is 13393 kilometres. Despite these indicators, Kazakhstan is a sparsely populated country. With such vast territories, it is necessary to monitor land resources and control them using advanced methods of controlling land resources.

Currently, the country's land resources are in critical condition, there is widespread desertification of pastures and depletion of arable land. The main causes of desertification of land resources are soil erosion, salinization and waterlogging of areas covered with sand, which as a result leads to a deterioration in yield and soil fertility.

One of the main issues at the state level today is the preservation of land resources in a natural state, from which the results of its functioning follow. To date, a number of projects and programs are being implemented to ensure the protection and control of the country's lands by the state, and their amount of funding is growing annually.

According to the Law of the Republic of Kazakhstan «On Informatization», the most important goal of state policy is the formation and development of the world level of information technology development, as well as information support for the social and economic development of the country.

To increase the level of resource supply, by increasing the availability of information on land resources, the Ministry of Agriculture of Kazakhstan implements the program «Increasing the availability of information on land resources». The program is aimed at forming information of the state land cadastre, creating geodetic and carto-

graphic products, providing various sectors of the economy with cadastral information.

In order to increase the rational use of land, strengthen the responsibility of tenants, regulate the provision of agricultural land, a documentary audit of all categories of land and the quality condition of agricultural land is carried out. This type of work relates to soil surveys. In particular, the soil survey is considered as the most effective method of identifying degraded lands.

The purpose of the surveys is to identify degraded and polluted lands with the establishment of the degree of their degradation, including eroded lands, flooded lands, wetlands, lands polluted as a result of human economic activity and other lands subject to negative impacts.

The soil survey provides:

- soil zoning, that is, the division of the territory according to the nature of the soil cover;
- soil-reclamation zoning, that is, the division of the territory according to natural and irrigation-economic conditions;
- compilation of a soil erosion map showing the distribution of soil taking into account the degree of land erosion;
- conducting soil surveys.

In the course of soil surveys and surveys, a soil map is formed that displays the placement of soils, as well as the mechanical composition of soils and soil-forming rocks. Depending on the specific conditions, in addition to the soil map, special maps of soil erosion, saline soils, excessively moist soils can be compiled.

Currently, the use of powerful software for the compilation and updating of soil maps, specialized geoinformation systems designed to solve the problems of territory management is practiced. More and more specialists are moving to a new paperless level of data acquisi-



tion and interpretation based on electronic presentation of information.

The developed soil electronic maps will expand the level of informativeness. The main advantages of these cards are: visibility, convenience, efficiency, accuracy, ability to make changes in real time, quick access to any data block, compatibility with computer software and management programs.

The creation of an electronic soil map consists of three main stages:

- preparatory (selection of soil materials and information processing);
- main (vectorization of soil contours and entering data into attribute tables);
- final (layout and printing of the map).

The preparatory stage includes: selection of soil materials and information processing, determination of the coordinate system of the created map, translation of the original cartographic materials from paper to electronic format. The translation from paper to electronic format is carried out by scanning the author's cards and used photo tablets. When scanning the material, a resolution of 200–300 dots per inch should be set.

The next step of the preparatory stage is the creation of the author's personal database. The personal database consists of a soil layer of the map (Figure 1) and a table of attribute data (Figure 2). Upon completion of the creation of the author's personal database, raster materials, the author's soil map and photo tablets are linked to the coordinate system of the personal database.

Table 1. The soil layer of the map

NAME	Nickname	TYPE	SIZE
OBJECTID	Счетчик	Object ID	Авто
Shape	Поле объекта OLE	Geometry	Авто
ID	Идентификационный номер	Long Integer	Авто
MEHSOST	Механический состав почвенного контура	Short Integer	Авто
KAMEN	Защбенность почв	Short Integer	Авто
KAMENNN	Каменистость почв	Short Integer	Авто
BALL_B	Балл бонитета	Text	Авто
SHIFRFULLMAP	Шифр почв, почвенный комплекс	Text	Авто
God_Rabot	Год работ	Short Integer	Авто
SHAPE_Length	Периметр	Double	Авто
SHAPE_Area	Площадь	Double	Авто

Table 2. Attribute data table

OBJECTID	ID	PROCENT	STEPEN	SHIFR
26403	1			238
26404	1	2		671
26405	2			238
26406	2	2		671
26407	3			738
26408	4			702

The main stage begins with the process of vectorization of soil contours. This stage begins with the immersion of a soil field map, which was performed during the field period by soil experts and pre-scanned. Next, data is entered into the attribute table for each contour. The introduction of soil data is carried out according to the author's map, as well as a systematic list in the attribute table for each contour (Figure 1)

Next, you need to check the maps and legends for compliance with the author's material. When errors are detected, corrections are made and the soil map is compiled again through the use of additional program tools.

After making all the necessary adjustments, you can proceed to the design of the map, which includes: conventional signs, symbols, the use of styles, a description of adjacent areas, a scale of coloring according to soil dominants and an angular stamp to the map.

After completing all the previous stages of creating a soil electronic map, they proceed to the final stage. The layout of the map includes the most rational placement of all map elements (symbols, scale, description of adjacencies) for the best readability of the electronic soil map.

The result of all the completed stages is a digital electronic map that allows you to get all the necessary information about the soil resources of this territory.

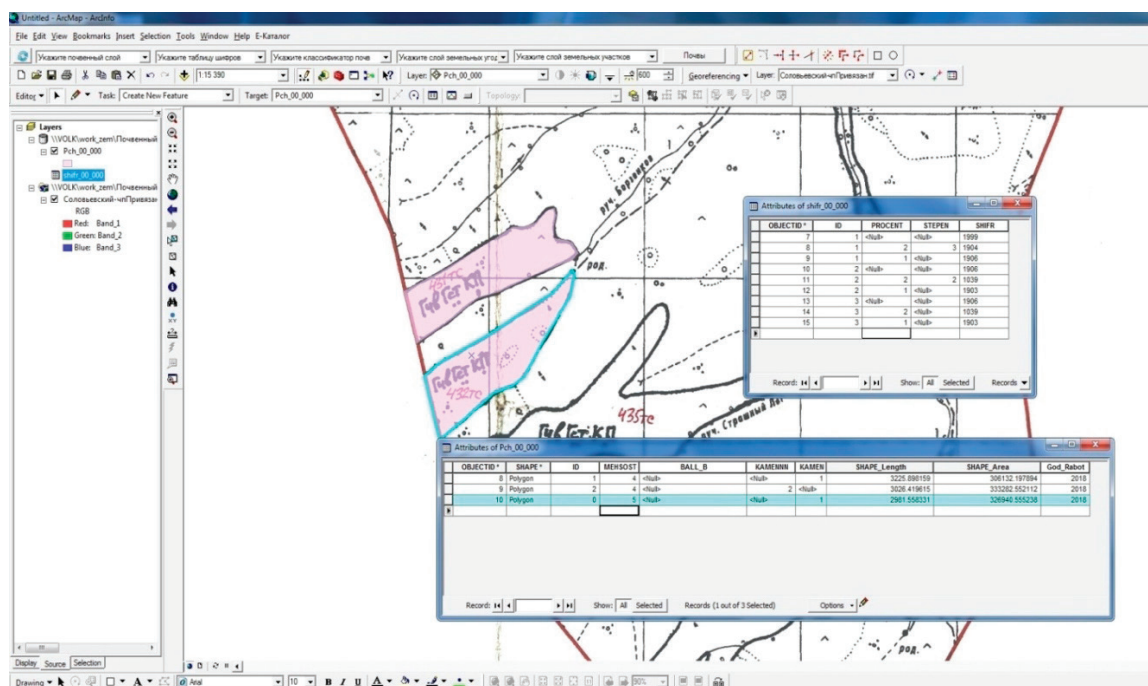


Fig. 1. Vectorization of soil contours and entering attribute data into tables

References:

1. Methodological recommendations for the identification of degraded and polluted lands. [Electronic resource] // Electronic Fund: Legal and regulatory and technical documentation. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902101153>.
2. On the approval of the Regulations on the Monitoring of Lands of the Republic of Kazakhstan [Electronic resource] // TengriNews. URL: [https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo\\_respubliki\\_kazahstan](https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo_respubliki_kazahstan)
3. Soil surveys. [Electronic resource] // ВИСХАГИ. URL: <http://vishagi23.ru/news/pochvennye-obsledovaniya-i-izyskaniya>.
4. Aparin B. F. Soil science.— M.: Academy, 2012.— 272 p.
5. Bazdyrev G. I. Agriculture with the basics of soil science and agrochemistry: textbook. for universities.— M.: Colossus, 2009.— 415 p.
6. Kazeev K. S. Soil science. Workshop: textbook. manual for academic undergraduate / K. Sh. Kazeev, S. A. Tishchenko, S. I. Kolesnikov.— M.: Yurayt, 2017.— 257 p.
7. Law of the Republic of Kazakhstan On Informatization date November 24, 2015 No. 418-VZRK.
8. Esri Guide: ArcGIS ebook. Almaty: 2012.

## Обзор инструментов для построения бизнес-процессов в различных нотациях

Букова Анна Антоновна, студент магистратуры;  
 Гаврин Денис Дмитриевич, студент магистратуры  
 Научный руководитель: Вакорин Михаил Павлович, кандидат экономических наук, доцент  
 Новосибирский государственный технический университет

*В данной работе рассматриваются актуальные инструменты для построения бизнес-процессов в различных нотациях.*

**Ключевые слова:** инструменты, программное обеспечение, бизнес-процессы, нотации.

Одним из важнейших этапов описания бизнеса-процессов является их графическое моделирование. В связи с этим возникает вопрос — какой инструмент лучше использовать? В данной статье будут рассмотрены разные приложения и их особенности.

Diagrams.net — это стек технологий с открытым исходным кодом для создания приложений, построения диаграмм и наи-

более широко используемое в мире программное обеспечение для построения диаграмм конечных пользователей на основе браузера. Инструмент diagrams.net обеспечивает интуитивно понятный интерфейс с функцией перетаскивания, настраиваемыми шаблонами диаграмм и обширной библиотекой графических элементов. Пользователи могут создавать и редактировать

различные диаграммы, включая блок-схемы, организационные диаграммы, диаграммы процессов (BPMN), диаграммы сущность-связь (ER), схемы на унифицированном языке моделиро-

вания (UML), сетевые диаграммы и многое другое [1]. Пример интерфейса и постройки схемы продемонстрированы на рисунке 1.

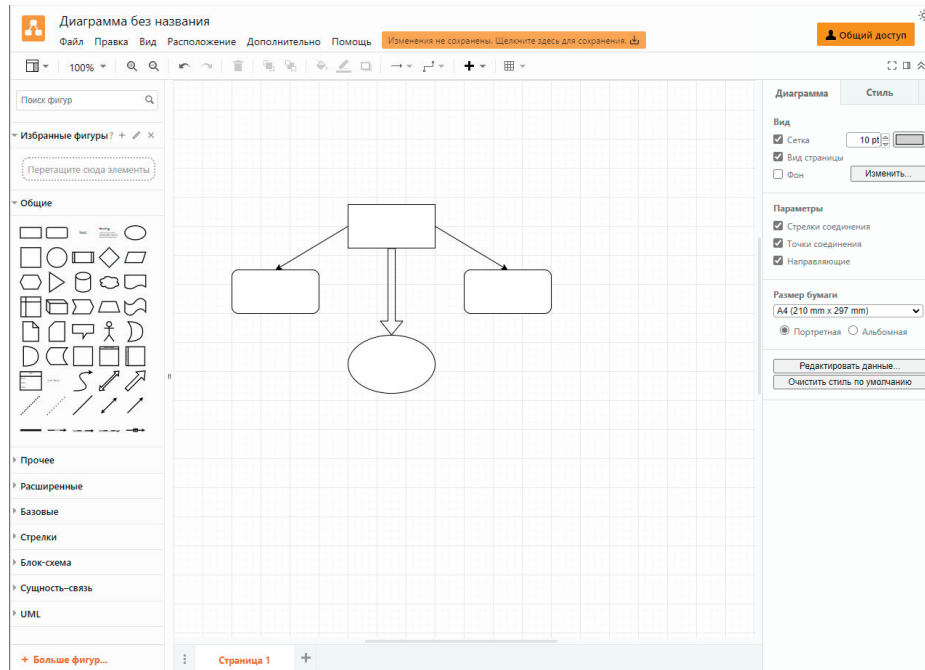


Рис. 1. Интерфейс Diagrams.net

ARIS Express — это бесплатный и простой инструмент, предназначенный для начинающих пользователей, включающий в себя не только инструменты для построения бизнес-про-

цессов, но также и реализация система оценки и оптимизации стоимости процессов, а также инструменты контроля выполнения их [2]. Внешний вид программы показан на рисунке 2.

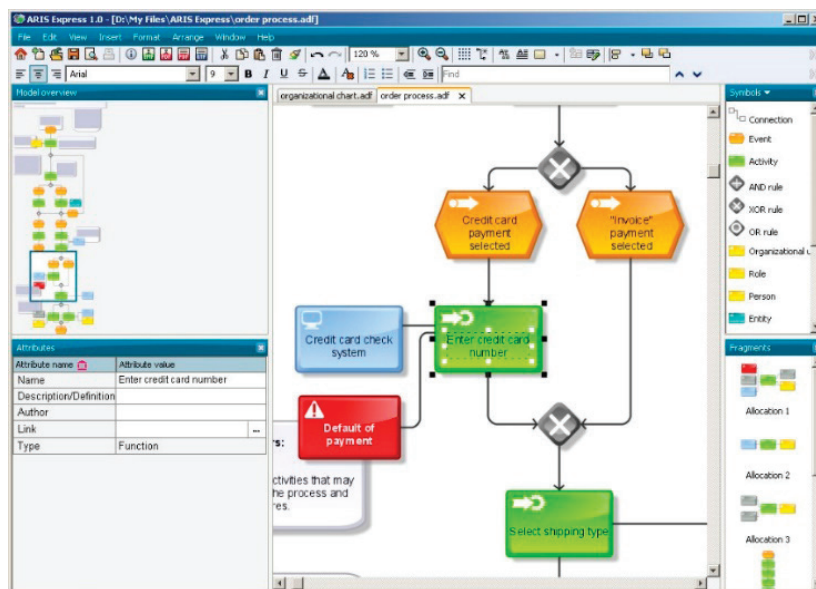


Рис. 2. Интерфейс ARIS Express [2]

Business Studio — это продукт для моделирования бизнес-архитектуры российского разработчика «ГК «Современные технологии управления», является инструментом для проектирования организации, или, другими словами, создания «чертежа»

ее бизнес-архитектуры, как часто происходит, она производится сверху вниз. Программа поддерживает несколько нотаций моделирования: IDEF, eEPC, BPMN и еще несколько других [3]. Скриншот программы представлен на рисунке 3.



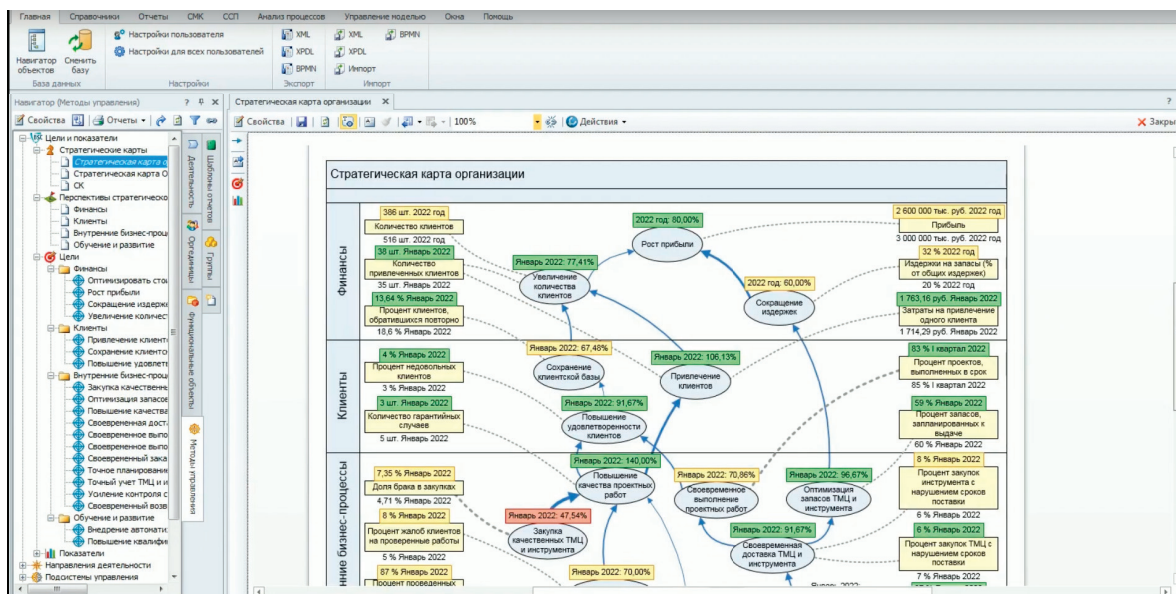


Рис. 3. Интерфейс Business Studio [3]

AllFusion Model Manager — это семейство интегрированных решений для разработки, развертывания и управления информационными системами на предприятии. Средства моделирования и инструменты управления изменениями и конфигурациями при разработке ПО позволяют организациям

моделировать, разрабатывать и внедрять информационные системы масштаба предприятия. Все это вкпе со средствами управления проектами и процессами поможет своевременно реагировать на изменения и ускорить время разработки ПО [4]. Главный экран программы изображен на рисунке 4.

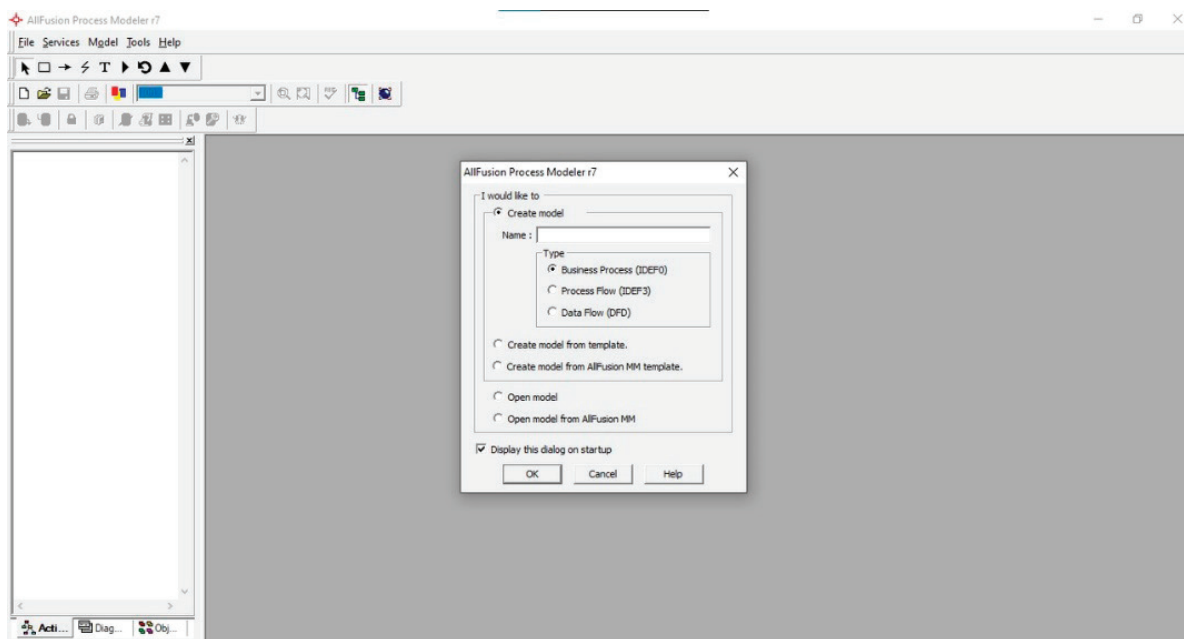


Рис. 4. Интерфейс AllFusion

Сравнение рассмотренных систем для построения бизнес-процессов представлено в таблице 1.

Приведенный нами анализ инструментов моделирования бизнес-процессов показал, что все они могут быть подразделены на онлайн и офлайн продукты. К онлайн можно отнести Diagrams.net. Также он имеет большое преимущество по сравнению с конкурентами, а именно функционал «доступно везде».

В приложении можно сохранять свои проекты на различные онлайн источники, например такие как: GitHub, GitLab, Google диск и прочее. Это преимущество позволяет пользователю, например, начать построение проекта на работе в компьютере, а закончить дома на планшете. Но также можно подметить, что приведенные инструменты имеют свой список нотации, из этого следует что выбирать инструмент следует от нужного функционала.

Таблица 1. Сравнительная таблицы программных продуктов для построения бизнес-процессов

Название	Способ распространения	Программная реализация	Нотации	Поддержка
Diagrams.net	Бесплатно	Веб и десктоп версия	BPMN и eEPC	Осуществляется
ARIS Express	Бесплатно	Десктоп версия	eEPC и BPMN	Осуществляется
Business Studio	Платно — различные вариации лицензий от 5000р	Десктоп версия	IDEF, eEPC, BPMN	Прекращена
AllFusion Model Manager	Бесплатно	Десктоп версия	IDEF0, IDEF3 и DFD	Прекращена

## Литература:

1. Описание системы diagrams.net.— Текст: электронный // soware.ru: [сайт].— URL: <https://soware.ru/products/diagramsnet> (дата обращения: 14.11.2022).
2. ARIS Express.— Текст: электронный // ariscommunity.com: [сайт].— URL: <https://www.ariscommunity.com/aris-express> (дата обращения: 14.11.2022).
3. Business Studio: бизнес-моделирование, бизнес-архитектура, цикл организационного развития.— Текст: электронный // businessstudio.ru: [сайт].— URL: [https://www.businessstudio.ru/products/business\\_studio/intro/](https://www.businessstudio.ru/products/business_studio/intro/) (дата обращения: 14.11.2022).
4. AllFusion.— Текст: электронный // www.interface.ru: [сайт].— URL: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=100> (дата обращения: 14.11.2022).

## Разработка системы моделирования двигателя внутреннего сгорания в рабочем режиме

Заболотский Иван Александрович, студент  
Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

Научный руководитель: Кривова Дарья Дмитриевна, старший преподаватель  
Красноярский государственный аграрный университет

*В статье описана разработка системы моделирования двигателя внутреннего сгорания.*

**Ключевые слова:** *двигатель внутреннего сгорания, разработка системы моделирования.*

Для разработки, наладки и обслуживания двигателей внутреннего сгорания (ДВС) автомобилей необходимы специалисты, подготовка которых занимает длительное время. Одним из наиболее эффективных методов обучения является обучение, предполагающее работу с реальным оборудованием, однако использование реального двигателя внутреннего сгорания (ДВС) требует специально оборудованной лаборатории, что связано с высокой теплоотдачей работы ДВС, ядовитыми выхлопными газами, а также вибрациями и шумом [1]. Кроме того, весогабаритные характеристики реальных ДВС не всегда позволяют беспрепятственно транспортировать и устанавливать их. Существующие в области автомобилестроения специальные системы, моделирующие работу ДВС, чаще всего принадлежат заводам — производителям ДВС, и они чрезвычайно дороги. Для начальной подготовки, в том числе школах, необходимо наглядно показывать работу ДВС в рабочем режиме, в то время как сейчас на уроках физики изучают лишь основы перехода топлива в работу в ДВС.

Разработанная система предназначена для наглядной демонстрации, как меняются мощность, крутящий момент и обороты их пикового момента. В дальнейшем данная программа

может быть использована не только для того, чтобы обучить будущих автомехаников особенностям строения ДВС и познакомиться с процессами, происходящими в ДВС, тех, кто изучает автомобилестроение, но и для подбора оптимальных параметров при разработке ДВС под определенные задачи.

В программе отображается блок ДВС. Количество цилиндров, высота цилиндра и их диаметр зависят от заданных параметров, которые могут быть изменены во время выполнения программы.

Для расчета крутящего момента [3, 4] была использована формула 1.1:

$$M = \frac{P \times D \times i}{2t} \quad (1.1)$$

где  $P$  — эффективное давление,  $D$  — диаметр цилиндра,  $i$  — количество цилиндров,  $t$  — количество тактов и  $M$  — крутящий момент.

Для получения эффективного давления, необходимого для получения крутящего момента, используется уравнение Клапейрона — Менделеева (1.2):

$$PV = \frac{m}{M} \times R \times T \quad (1.2)$$

где P — давление, V — объем, m — масса топлива, M — молярная масса топлива, R — универсальная газовая постоянная, T — температура сгорания).

Программа разработана на языке программирования C++. Для рендера сгенерированной трехмерной модели двигателя внутреннего сгорания используется графический движатель собственной разработки с применением библиотеки OpenGL, для рендера интерфейса используется ImGui.

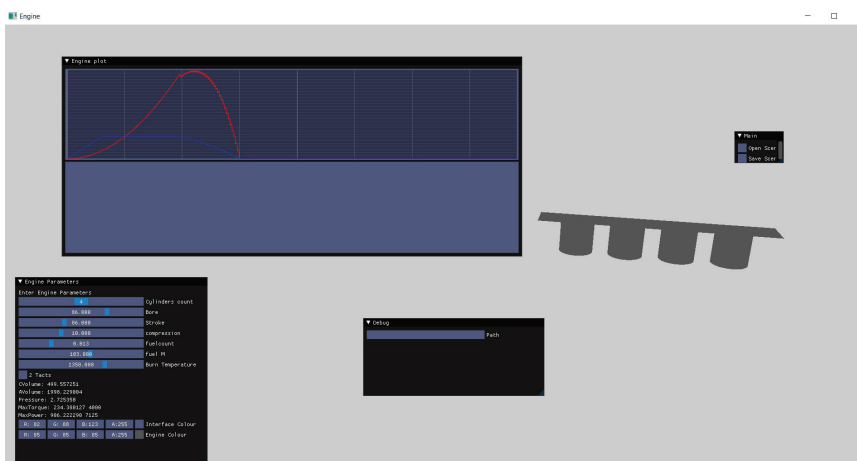


Рис. 1. Скриншот программы

- В окне Engine Parameters заданы следующие параметры:
- cylinders count — количество цилиндров;
  - bore — диаметр цилиндра;
  - stroke — длина цилиндра;
  - compression — степень сжатия;
  - fuelcount — масса сгораемого топлива;
  - fuel M молярная масса топлива;
  - burn Temperature — температура сгораемого топлива;
  - 2 tacts — выбор количества тактов, если отметить — двух-тактный, если нет — четырехтактный;
  - interface Colour — цвет интерфейса;
  - engine Colour — цвет трехмерной модели двигателя.

В этом же окне программа выводит значения: CVolume(Cylinder Volume — объем цилиндра, AVolume(Average Volume — объем двигателя), Pressure — эффективное давление, MaxTorque и MaxPower — пиковые значения крутящего момента и мощности. В окне Engine Plot — отображается график зависимости крутящего момента и мощности от количества оборотов двигателя (красная линия—мощность, синяя линия — крутящий момент). Нажав на кнопку P, можно сделать скриншот программы, который сохранится в корневой папке программы в формате.bmp.

На рисунке 2 показана часть кода программы — функция, отвечающая за генерацию и рендер [6] цилиндра в окне программы.

```

704 void renderCylinder(glm::mat4 model, const Shader& shader, vertexn c, float sizezoom, float length, bool top, bool down) {
705
706     vertexn a, b,d,e;
707
708
709     for (int cstep = -8; cstep < 8; cstep++) {
710         a = c;
711         b = c;
712         d = c;
713         e = c;
714         d.y += length;
715         e.y += length;
716         float cstep2 = float(cstep) / 8.0 + 0.125f;
717         a.z += sin(float(cstep) / 8.0 * PI / 2.0) * sizezoom;
718         a.x += cos(float(cstep) / 8.0 * PI / 2.0) * sizezoom;
719         b.z += sin(cstep2 * PI / 2.0) * sizezoom;
720         b.x += cos(cstep2 * PI / 2.0) * sizezoom;
721         d.x = a.x;
722         d.z = a.z;
723         e.x = b.x;
724         e.z = b.z;
725
726         renderPolygon(model, shader, a, b, d, true);
727         renderPolygon(model, shader, d, b, e, true);
728
729     }
730

```

Рис. 2. Фрагмент программы для генерации 3D моделей цилиндров



С помощью формул тригонометрии (Рис. 2), можно построить круг (входящий параметр `sizezoom` — диаметр круга), задав два круга с помощью массивов структур `vertexn` (являющиеся координатами позиции вершины в трехмерном пространстве). Также можно построить между ними прямоугольники (функция `renderPolygon`, принимающая на вход 4 трехмерных координаты), состоящие из двух треугольников, тем самым на экране будет выведен трехмерный цилиндр (параметр `length` — его высота). Также в функции `renderCylinder` мы можем указать, нужно ли создавать верхнюю или нижнюю грань цилиндра (пе-

ременные типа `bool top` и `down`). Входящий параметр с функции `renderCylinder` отвечает за центральную точку в трехмерном пространстве, где будет происходить генерация цилиндра.

На данный момент расчет происходит в упрощенном режиме (не учитываются углы впуска/выпуска распределительных валов, угол опережения зажигания и т.п.), но в дальнейшем эти параметры будут учитываться при расчете. Трехмерная модель двигателя будет иметь большее количество полигонов, чтобы быть больше похожей на блок реального двигателя внутреннего сгорания.

#### Литература:

1. Палагута К. А., Тройков С. М. Полунатурное моделирование электронной системы управления двигателем внутреннего сгорания (ЭСУ ДВС). Надежность и качество: труды международного симпозиума, 2010.
2. Johnson Bruce. Professional Visual Studio 2017. John Wiley & Sons, Inc., 2018.
3. Луканин. В. Н. Том 1. Двигатели внутреннего сгорания. Теория рабочих процессов, 2005.
4. Луканин. В. Н. Том 3. Компьютерный практикум. Моделирование процессов в ДВС, 2005.
5. Боресков. А. В. Программирование компьютерной графики, 2019.

## Применение технологий Big Data

Черных Константин Александрович, студент магистратуры  
Донской государственной технической университет (г. Ростов-на-Дону)

На сегодняшний день объемы данных увеличиваются большими темпами. Чтобы как-то получить конкурентные преимущества, быстрее реагировать на изменения рынка и значительно улучшить эффективность, требуется проанализировать и обработать очень большое количество разной информации. Для взаимодействия с огромными объемами данных программисты нужно было улучшить инструменты для работы над анализом всех этих данных. Таким образом в начале 2000 годов появилось понятие Больших Данных (Big Data), которое вначале интересовало лишь очень узкий круг специалистов. Сейчас это слово знает каждый, кто интересуется сферой ИТ. Big Data становится всё более популярным и стратегически важным направлением развития ИТ. Глобальная информация всегда обладала исключительной важностью. Результаты обработки огромного количества информации используются для выявления тенденций и закономерностей. Для больших компаний статистика и анализ данных всегда лежали в основе для ведения бизнеса на крупных рынках, но с появлением огромного количества информации, аналитический подход стал намного более востребованным [1].

Цель исследования выявить преимущества и ограничения при использовании технологий Big Data, сделав особый акцент на оценку степени их влияния на управление инновациями и экономическую эффективность на сегодняшний день.

**Объектом исследования** является Big Data.

**Предмет исследования** — технологии применений Big Data.

**Гипотеза исследования** состоит в том, что применения технологий Big Data, будут успешным если проанализированы

проблемы решения обработки больших объемов неструктурированных данных, обеспечена их систематизация в работе с огромными массивами информации.

**Задачами** исследования являются:

1. Выявить возникновение и развитие применения технологий Big Data;
2. Провести анализ применения технологий Big Data;
3. Провести сравнительный анализ традиционной БД и Big Data;
4. Рассмотреть сферы применения и использования Big Data;
5. Изучить методы сбора данных Big Data.

В современном мире, одним из ключевых аспектов развития ИТ, являются «Большие данные». Это понятие имеет ввиду обработку информации разного состава и огромного объема, очень быстро обновляемой, находящейся в различных источниках для повышения эффективной работы, создания новых продуктов и увеличения конкурентной способности.

Следуя из этого, Большие Данные (Big Data) — во-первых набор технологий, инструментов, методов и подходов, предназначенных для решения проблемы обработки больших объемов данных, а во-вторых, под Big Data понимают объем данных, который невозможно обработать общепринятыми, то есть традиционными способами [4].

Технологии Big Data дают возможность обработать огромный объем неструктурированных данных, проанализировать их, систематизировать и выявить закономерности там, где человек бы их, не обнаружил. Главное заметить, что объемы обрабатываемых через Big Data данных непрерывно увеличи-

ваются, как и увеличивается скорость обработки. Процесс развития этого направления соответствует современному миру, стремительному и инновационному.

### Примеры использования Big Data

- Для любой крупной компании Big Data позволяет анализировать доходы и расходы, а также детализировать сведения цепочки производства и логистику. Данные факторы помогают улучшить прогноз спроса на товар, сокращают расходы и простои.
- В медицине Big Data может помочь с анализом статистики использования лекарств, повышение эффективности предоставления услуг.
- Банки работая с транзакционной информацией, используют распределенные вычисления, что полезно для выявления мошенничества и улучшения работы сервисов.
- Госструктуры анализируют большие данные для повышения безопасности граждан и совершенствования городской инфраструктуры, улучшения работы сфер ЖКХ и общественного транспорта.

Это лишь часть сфер, где растет востребованность аналитики больших данных. В интересантах не только технические направления, но и медиа, маркетинг, социология, сфера найма, недвижимость.

Следуя из этого, Big Data — это уже устоявшаяся сфера технологий, даже несмотря на относительно молодой возраст, которая получает своё распространение почти во всех сферах бизнеса и имеет большую роль в развитии компании.

### Технологии Big Data

Используемые технологии для обработки и сбора Больших Данных, разделяются на три группы:

- Сервисные услуги;
- Оборудование;
- ПО.

Какого-то универсального инструментария работы с большими данными еще нет, но, невзирая на все трудности, для различных отраслей Big Data дают бесценные знания. К часто-используемым методам сбора данных относят следующие [4]:

Таблица 1. Методы сбора данных Big Data

Метод	Характеристика
SQL	Язык программирования, позволяющий работать с базами данных
NoSQL	Содержит в себе серию подходов, предназначенных для реализации баз данных
MapReduce	Основной принцип функционирования заключается в последовательной обработке данных двумя способами Reduce и Map. Map отбирает предварительные данные, Reduce агрегирует их.
Hadoop	Применяется для выполнения поисковых и контекстных механизмов высоконагруженных сайтов – Facebook, eBay, Amazon и др.
SAP HANA	Предоставляет высокую скорость обработки запросов. Еще одной отличительной особенностью является то, что Sap Hana облегчает системный ландшафт, сокращая издержки на поддержку аналитических систем

### Проблемы Big Data

Обычно выделяют 3 основных группы проблем системы Big Data — объем, скорость обработки и неструктурированность: V–Volume, Velocity и Variety.

Определенные условия нужны для хранения огромных объемах данных, и это вопрос пространства и возможностей. Скорость относится не только с медленной обработкой информации, которая вызвана старыми методами обработок, но также это еще вопрос взаимодействия — чем быстрее процесс, тем больше отдача, тем продуктивнее результат. Проблема неоднородности и неструктурированности появляется из-за разрозненности источников. Нужны определенные аналитические системы и инструменты, для эффективной обработки и объединения данных [1].

Другой проблемой может стать алгоритм анализа и выбор данных для обработки информации, так как нет конкретного

понимания, какую информацию следует собирать и хранить, а какую можно исключать. Так же очевидно присутствует нехватка квалифицированных специалистов в данной области [1].

### Заключение

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать следующие выводы: Технологии Big Data подразумевают работу с огромными массивами информации. Какого-то универсального метода обработки Big Data не существует, но есть возможность использования различных методов для частичного решения данной задачи. Успешное применение концепции Big Data на каком-либо предприятии может серьезно увеличить эффективность работы, стимулировать к созданию нового продукта. Разработка технологий обработки Big Data является очень перспективным направлением деятельности.

### Литература:

1. Веретенников А. В. BigData: анализ больших данных сегодня / Веретенников А. В. // Молодой ученый. 2017. № 32 С. 9–12.
2. Федорова Л. А. Применение технологий big data в деятельности современных предприятий / Л. А. Федорова, Ху Гуйюй, Хуан Сяоянь // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 9 С. 322–329.

3. Петросян М. К. Большие данные (big data) и новые технологии будущего для обработки глобальной информации / М. К. Петросян, И. П. Михнев, А. А. Новикова // II Международная научно-практическая конференция «Научные исследования и современное образование». 2018. С. 1–8.
4. Романенко Е. В. Место big data в современной социально-экономической жизни общества / Е. В. Романенко // Инновационная наука. 2016. № 4 С. 143–145.
5. Абдыкаримова А. Т. BIG DATA: проблемы и технологии / А. Т. Абдыкаримова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. С. 55–57.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Обзор крупнейших аварий и техногенных катастроф, способы их исключения

Завьялов Максим Сергеевич, студент магистратуры  
Академия государственной противопожарной службы МЧС России (г. Москва)

*Процесс непрерывного развития техносферы приносит отнюдь не малую пользу и приводит к значительному росту объектов, использующих сложное техническое оборудование. Выход из строя подобного оборудования оборачивается настоящей катастрофой для всего человечества. Подобные катастрофы носят название — техногенные, и сопровождаются не только неконтролируемым горением, но и отличаются катастрофическими масштабами, огромным ущербом для экологии и экономики страны, а также высокой смертностью и травматизмом.*

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, авария, катастрофа.

В период развития науки и техники высока вероятность возникновения техногенной катастрофы. За последние десятилетия тенденция возникновения промышленных аварий стремительно возрастает. Последствия этих катастроф показывают свою главную особенность — все они затрагивают не один регион или страну — последствия аварии ощущают несколько стран. В связи с этим возможны осложнения международной обстановки из-за ущербов, как экологического и морального характера, так и прямого материального ущерба сопредельной стране, нарушая отношения между странами [1, 2].

Крупнейшие техногенные аварии, потрясшие человечество своими масштабами и последствиями:

1) 1984 год, г. Бхопал, Индия — утечка смертельного газа на химическом предприятии. В первые часы погибли около

4 тысяч человек, десятки тысяч ослепли, получили отравления разной степени тяжести около 250 тысяч человек. Причину утечки газа до сих пор не назвали [3].

2) 1986 год, г. Припять, Украина — авария на Чернобыльской АЭС. Точное число пострадавших от лучевой болезни достоверно не может привести ни одна статистика. Заражено радиоактивными веществами более 5 млн гектаров земли. На устранение последствий аварии было потрачено свыше \$200 млрд. [4].

3) 2001 год, г. Тулуз, Франция — из-за халатности руководства произошел взрыв нитрата аммония, 30 человек погибли на месте, около 300 получили сильнейшие ожоги и отравления ядовитыми парами. Было уничтожено 185 детсадов, 80 школ, 130 предприятий, без крова остались более 40 тысяч человек [9].



Рис. 1. Пострадавшие в Бхопале





Рис. 2. Разрушенный четвертый энергоблок



Рис. 3. Взрыв в Тулузе



Рис. 4. Разрушенная Саяно-Шушанская ГЭС



Рис. 5. Разрушенный энергоблок АЭС

4) 2002 год, вблизи г. Галисия, Испания — разлив нефти вследствие взрыва танкера «Prestige». В море попало более 77 тысяч тонн горючего. По оценке специалистов ущерб от катастрофы составил \$12 млрд. [10].

5) 2009 год, г. Саяногорск, Россия — авария на Саяно-Шушанской ГЭС. Погибло 75 человек, пострадало 85 человек, ущерб более 40 млрд руб. Утечка 450 тонн нефтепродуктов в реку вызвало на протяжении 130 км массовую гибель рыбы в Енисее [5].

6) 2011 год, г. Фукусима, Япония — авария на АЭС. Эвакуированы 200 тыс. человек из 30 км зоны. Смертельные дозы радиации получили несколько сотрудников, тяжелые лучевые поражения и травмы 30 человек. Радиационное заражение воздуха, побережья и морского шельфа [6].

В декларации Организации Объединенных Наций по «Охране окружающей среды» говорится — «Любые виды деятельности, находящиеся в одном государстве, не должны вызывать ухудшения природной среды в другом государстве». Однако последствия рассмотренных катастроф оказались куда более масштабными и трагичными [7, 8].

По проведенному анализу причин возникновения аварий, выделяется одна тенденция — в большинстве случаев фактором возникновения аварии становится человек. Недостаток знаний, халатность и небрежное отношение к работе характерны при принятии важных технических решений при проектировании,

строительстве, монтаже и прочих работах. Нарушение правил использования электрооборудования, не соблюдение рабочим персоналом служебных обязанностей, в том числе и нарушения эксплуатации систем противопожарной защиты — всё это неуклонно ведёт к новым катастрофам.

В связи с этим в будущем на территории государств будут происходить чрезвычайные ситуации техногенного характера, а именно — пожары и взрывы на крупных предприятиях, аварии на энергетических сетях, обрушения зданий и сооружений, выбросы радиоактивных веществ и многое другое.

Учитывая последствия, которые могут возникнуть при техногенных катастрофах, важно обеспечить максимальную возможность предупреждения чрезвычайной ситуации, добиться этого можно несколькими способами, а именно:

- минимизировать условия образования горючей среды и исключить условия образования в горючей среде источников зажигания;
- чётко выполнять требования государственных стандартов и строительных норм и правил;
- ужесточить производственную дисциплину;
- точно выполнять технологические процессы;
- использовать оборудование в соответствии с техническим назначением.

#### Литература:

1. Хоменко, А. О. Промышленная безопасность: электронный образовательный текстовый ресурс: Уральский Федеральный Университет, 2018. — 284 с.
2. Коробко, В. И. Промышленная безопасность / В. И. Коробко. — М.: Академия, 2012. — 208 с.
3. Варма, Роли; Дайя Р. Варма (2005). «Бхопальская катастрофа 1984 года». Вестник науки, технологии и общества. 25: 37–45.



4. «Чернобыль: оценка радиологического воздействия и воздействия на здоровье, обновление 2002 года; Глава II — Высвобождение, рассеивание и осаждение радионуклидов». OECD-NEA. 2002.
5. Карпик А. П., Епифанов А. П., Стефаненко Н. И. К вопросу о причинах аварии и оценка состояния арочно-гравитационной плотины Саяно-Шушенской ГЭС // Гидротехническое строительство. 2011.
6. Арутюнян Р. В., Большов Л. А., Боровой А. А., Велихов Е. П. Системный анализ причин и последствий аварии на АЭС «Фукусима-1» / Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. — М.: ИБРАЭ РАН, 2018. — 408 с.
7. Декларация Конференций ООН по окружающей среде и развитию, 1993 год.
8. XX век. Хроника необъяснимого: От катастрофы к катастрофе. — М.: АСТ Олимп, 1998.
9. Гренье, Э. AZF Тулуза: гипотеза монополей // Fusion. Март-Апрель 2004. № 100. с. 8–20.
10. Ян Кампхейзен, Корнелис (январь 2002). «Разлив нефти Престиж в Испании».

## Оценка тактических возможностей спасателей при выполнении аварийно-спасательных работ

Ищенко Андрей Дмитриевич, доктор технических наук, профессор;  
Диалектова Татьяна Павловна, преподаватель;  
Ханхасаева Ирина Викторовна, студент магистратуры  
Академия государственной противопожарной службы МЧС России (г. Москва)

*В данной статье рассматриваются основные особенности влияния упражнений на состояние готовности пожарных подразделений и качество ведения оперативно-тактических действий.*

**Ключевые слова:** безопасность, пожар, тушение, травматизм.

## Assessment of tactical capabilities of rescuers when performing emergency rescue operations

Ishchenko Andrey Dmitrievich, doctor of technical sciences, professor;  
Dialectova Tatiana Pavlovna, teacher;  
Hanhasaeva Irina Viktorovna, student master's degree  
Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia (Moscow)

*This article discusses the main features of the impact of exercises on the state of readiness of fire departments and the quality of conducting operational and tactical actions.*

**Keywords:** safety, fire, extinguishing, injuries.

Экспериментальные действия выполнялись зимой, в дневное время, на фасаде части (асфальт). Выполнение норматива «Открытие выдвигной лестницы».

Пожарное оборудование (инструмент):

- выдвигная трехколенная лестница
- отсек пожарного автомобиля (крыша).

Подбор участников для проведения экспериментальных исследований:

1. Пожарный № 1–36 лет, вес 82 кг
2. Пожарный № 2–33 года, вес 83 кг
3. Пожарный № 3–35 лет, вес 84 кг
4. Пожарный № 4–37 лет, вес 90 кг
5. Пожарный № 5–33 года, вес 82 кг
6. Пожарный № 6–39 лет, вес 87 кг

Таблица 1. Частота сердечных сокращений при первой и второй нагрузках за 10 с.

№ пожарного	Варианты $f_1/f_2$ ударов/10 с					
	1	2	3	4	5	6
$f_1/f_2$	18/25	17/29	17/24	18/22	16/23	17/25

Выбор участников экспериментально исследования проходил с учетом их нервно-психологической и физической особенности. Методика определения физической особенности включает контроль частоты сердечных сокращений (ЧСС), на основе метода функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой (степ-тест). В ходе осуществления нервно-психологической особенности были уточнены критерии и показатели взаимоотношений сотрудников во время несения оперативного дежурства. Для проведения эксперимента физической нагрузки необходимы ступеньки 25 и 50 см высотой, секундомер и метроном.

Участник эксперимента в повседневной форме одежды при умеренной температуре окружающей среды (+18, ... +22°C), выполняет два упражнения которые имеют физические нагрузки при восхождении на ступеньки, в течение 4 мин. Первая нагрузка заключается в подъеме на ступеньку высотой 25 см и спуска с нее со скоростью 20 восхождений в минуту, вторая (она проводится через 2 мин после первой) — в подъеме на ступеньку высотой 50 см в том же темпе. Темп эксперимента тренировки по восхождению на ступеньки задается метрономом. Пульс прощупывается пальцем на лучевой артерии кисти руки или при наличии аппаратуры — дистанционно. ЧСС измеряется в начале 4-й минуты каждой из нагрузок в течение 10 секунд. Чтобы получить ЧСС в минуту; результат умножается на 6. После снятия показателей исполнитель продолжает выполнять тест до окончания 4-й мин. Результаты проведения экспериментов, по каждому испытуемому заносим в таблицу 2.

Таблица 2. Расчет показателя физической особенности

Номер пожарного	f1	f2	6f1	6f2	6(f2-f1)	30f1	(850-30f1) / 6(f2-f1)	рвс 170	Показатель
									ФР
1	18	25	108	150	42	540	7,4	12,4	Низкая
2	17	29	102	174	72	510	4,7	9,7	Низкая
3	17	24	102	144	42	510	8,1	13,1	Низкая
<b>4</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>108</b>	<b>132</b>	<b>24</b>	<b>540</b>	<b>12,9</b>	<b>17,9</b>	<b>высокая</b>
5	16	23	96	138	42	480	8,8	13,8	Низкая
6	17	25	102	150	48	510	7,1	12,1	Низкая

Произведем расчет уровня физической особенности пожарных согласно формуле (1):

$$PWC_{170} = 5 + \frac{850 - 30 \cdot f_1}{6 \cdot f_2 - 6 \cdot f_1} \tag{1}$$

где  $f_1, f_2$  — частота сердечных сокращений после первой и второй физических нагрузок за 10с.

Таблица 3. Показатели физической особенности пожарного

Возраст лет	Физическая работоспособность $P_{ф.р.}$			
	Пониженная (I)	Средняя (II)	Высокая (III)	Очень высокая (IV)
30–39	<14,9	14,9–17,9	17,9–19,1	>19,1

Для участия в частоте эксперимента допускаются пожарные, имеющие высокую, среднюю физическую особенности.

Для проведения экспериментов выбираем пожарного № 4

Согласно поставленной задачи исследования в эксперименте определим время выполнения одного элемента — «открепление выдвигной лестницы».

Последовательность выполнения упражнения следующая:

1. Передвижение к требуемому отсеку
2. Подъем на крышу ПА.
3. Открепление выдвигной лестницы.

Таблица 4. Временные показатели выполненного элемента упражнения участником эксперимента

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3,8	3,7	3,2	2,9	2,8	3,7	3,1	3,2	2,7	2,8	2,9	2,9	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4

Произведем расчет коэффициента освоения элемента упражнения — «открепление выдвигной лестницы» согласно формуле (2):



$$K_n = \frac{\tau_i \tau_{i+10}}{\tau_i} 0,1; \quad (2)$$

где  $\tau_i, \tau_{i+10}$  — временные показатели на выполнение элемента упражнения;

$$K_1 = \frac{3,82,9}{3,8} = 0,2370,1;$$

$$K_2 = \frac{3,72,9}{3,7} = 0,2160,1;$$

$$K_3 = \frac{3,22,6}{3,2} = 0,1880,1;$$

$$K_4 = \frac{2,92,6}{2,9} = 0,1030,1;$$

Из условия  $K_4 0,1$ , отсчет результатов для участника эксперимента под номером четыре будет начинаться с 4-го результата.

Произвели закрепление элементов упражнения за пожарными порядковые номера, которых различаются (все элементы, касающиеся норматива «Открепление выдвижной лестницы»), на десять единиц, т. е. можно начинать учет количества наблюдений.

После выполнения упражнения результат, резко отличающийся от других результатов, необходимо проверить, были соблюдены ли все основные условия измерения или проведения эксперимента.

Если данная проверка не была произведена вовремя, вопрос о целесообразности браковки завышенного/заниженного значения решается путем сравнения его с остальными результатами участников эксперимента. При этом абсолютную величину разности  $(\tau_i^* - \bar{\tau}_i)$  между завышенным/заниженным  $\tau_i^*$  и средним значением  $\bar{\tau}_i$ , остальных результатов делят на среднеквадратичное отклонение  $S$ .

Расчет для приемлемых результатов сравнивают с табличным согласно формуле (3):

$$t_p = \frac{|\tau_i^* - \bar{\tau}_i|}{S}; \quad (3)$$

Если  $t_p > t_r$ , то с вероятностью 0,95 можно предположить, что завышенное/заниженное значение содержит грубую ошибку и его необходимо исключить из расчетов в эксперименте. Остальные значения будут считаться статистически достоверными.

Таблица 5. Временные показатели выполненного элемента начиная с n-го результата

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2,9	2,8	3,7	3,1	3,2	2,7	2,8	2,9	2,9	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4

Проверяем значение результата  $\tau_i^* = 2,9; n=10$

— среднее значение:

$$\bar{\tau}_i = \frac{1}{n} \sum \tau_i \quad (4)$$

— среднеквадратичное отклонение:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (\bar{\tau}_i - \tau_i)^2} \quad (5)$$

$$\bar{\tau}_i = \frac{1}{10} (2,8+3,1+3,2+2,7+2,8+2,6+2,6+2,5+2,4+2,4) = 2,71;$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{10-1} \left[ 2(2,8-2,71)^2 + 1(3,1-2,71)^2 + 1(3,2-2,71)^2 + 1(2,7-2,71)^2 + 2(2,6-2,71)^2 + 2(2,4-2,71)^2 + 1(2,5-2,71)^2 \right]} = 0,279$$

$$t_p = \frac{|2,9 - 2,71|}{0,279} = 0,681 < t_r = 2,4;$$

$t_p < t_r$  — оставляем значение равное 2,9;

Таблица 6. **Временные показатели выполненного элемента начиная с n-го результата**

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2,9	2,8	3,7	3,1	3,2	2,7	2,8	2,9	2,9	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4

Проверяем значение результата  $\tau_i^* = 2,4$ ;

$$\bar{\tau}_i = \frac{1}{11} (2,9+2,9+2,9+2,8+3,1+3,2+2,7+2,8+2,6+2,6+2,5) = 2,81;$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{11-1} \left[ 2(2,8-2,81)^2 + 1(3,1-2,81)^2 + 1(3,2-2,81)^2 + 1(2,7-2,81)^2 + 2(2,6-2,81)^2 + 3(2,9-2,81)^2 + 1(2,5-2,81)^2 \right]} = 1,21$$

$$t_p = \frac{|2,4 - 2,81|}{1,21} = 0,339 < t_r = 2,35;$$

$t_p < t_r$  — оставляем значение равное 2,4;

После завершения упражнения входящего в эксперимент и исключения грубых ошибок измерения, необходимо определить требуемое количество измерений.

Таблица 7. **Временные показатели выполненного элемента начиная с n-го результата**

4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2,9	2,8	3,1	3,2	2,7	2,8	2,9	2,9	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4

$$\bar{\tau}_i = \frac{1}{13} (2,9+2,9+2,9+2,8+3,1+3,2+2,7+2,8+2,6+2,6+2,5+2,4+2,4) = 2,753;$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{13-1} \left[ 2(2,8-2,753)^2 + 1(3,1-2,753)^2 + 1(3,2-2,753)^2 + 1(2,7-2,753)^2 + 2(2,6-2,753)^2 + 3(2,9-2,753)^2 + 1(2,5-2,753)^2 + 2(2,4-2,753)^2 \right]} = 0,25$$

$$n_{np} = \frac{t^2 \cdot S^2}{E^2}; \tag{6}$$

где t — коэффициент Стьюдента, t=1,96;

E — степень ошибки эксперимента:

$$E = 0,1 \cdot \bar{\tau}_i; \tag{7}$$

$$E = 0,1 \cdot 3,175 = 0,317$$

$$n_{np} = \frac{1,96^2 \cdot 0,25^2}{0,275^2} = 3,175;$$

При  $n_{\phi} < n_{np}$  необходимо провести количество измерений выбранного упражнения в рассматриваемом эксперименте до требуемого, так как должно выполняться следующее неравенство:  $n_{\phi} \geq n_{np}$ .

В дальнейших математических расчетах рассматриваемого эксперимента используется  $n_{\phi} = 13$  — количество измерений времени выполнения элемента рассматриваемого упражнения, за исключением завышенных/заниженных значений и результатов, используемых на основе элемента норматива «Открепление выдвигной лестницы».

Истинное значение измеряемой величины при выполнении заданного норматива определяется по формуле (8):

$$\tau_H = \bar{\tau}_i \pm \Delta \tau_i, \tag{8}$$

где  $\Delta \tau_i$  — доверительный интервал, который вычисляется по формуле (9):

$$\Delta \tau_i = \frac{t_r \cdot S}{\sqrt{n_{\phi}}}; \tag{9}$$

где  $t_r$  - статистический коэффициент.

$$\Delta\tau_i = \frac{2,275 \cdot 0,25}{\sqrt{13}} = 0,158$$

$$\tau_{н} = 2,753 \pm 0,158$$

В результате расчетов измерения значений элемента норматива «Открепление выдвигной лестницы», истинное значение величины равно  $2,753 \pm 0,158$

Вывод:

Данное проведение экспериментальных действий по выполнению норматива «Открепление выдвигной лестницы», которые выполнялись зимой, в дневное время, на фасаде пожарно-спасательной части, показало результат истинного значения измеряемой величины, в связи с этим значение выполнения рассматриваемого норматива равно:

2,753 — хорошо;

2,595 — отлично;

2,911 — удовлетворительно.

Литература:

1. Приказ МЧС России от 20 октября 2017 года № 450 «Об утверждении порядка проведения аттестации на право осуществления руководства тушением пожаров и ликвидацией чрезвычайных ситуаций»: [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Приказ МЧС России от 26 октября 2017 года № 472 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны»: [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
3. Приказ Минтруда России от 11 декабря 2020 года № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N61779): [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
4. Топольский Н. Г., Денисов А. Н. Поддержка управления пожарно-спасательными подразделениями. Монография. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2019. — 170 с.
5. Коноваленко, П. Н. Организация службы и подготовки в пожарной охране: учебное пособие для вузов / П. Н. Коноваленко, А. В. Ермилов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 263 с.

## Совершенствование систем очистки поверхностного стока предприятий

Соломахин Александр Максимович, студент;  
Боронтова Мария Александровна, старший преподаватель  
Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета

*Эффективность очистки бытовых сточных вод остается актуальной проблемой в течение нескольких десятилетий. Более 90% очистных сооружений централизованных систем водоотведения поселений Российской Федерации требуют реконструкции или строительства новых. Устойчивость финансового положения муниципального предприятия в значительной степени зависит от целесообразности и правильности вложения финансовых ресурсов в активы, принятия грамотных управленческих решений с использованием современных инструментов управления с учетом специфики отрасли.*

**Ключевые слова:** сточные воды, водоотведение, очистка, предприятия.

## Improvement of surface runoff treatment systems of enterprises

*The efficiency of domestic wastewater treatment remains an urgent problem for several decades. More than 90% of treatment facilities of centralized wastewater disposal systems in Russian settlements require reconstruction or construction of new ones. The stability of the financial position of a municipal enterprise largely depends on the feasibility and correctness of investing financial resources in assets, making competent management decisions using modern management tools, taking into account the specifics of the industry.*

**Keywords:** wastewater, sewerage, treatment, enterprises.

В зависимости от состава и свойств производственных сточных вод, их загрязненности и специфики загрязняющих веществ, условий повторного использования и отведения в водные объекты или другие приемники сточных вод приме-

няют: механический, физико-химический, химический и биологический методы их очистки. При этом могут быть использованы схемы и сооружения, применяемые для очистки бытовых сточных вод, но с учетом специфических особенностей производственных стоков. Механическая очистка применяется для выделения нерастворенных примесей минерального и органического происхождения на решетках, песколовках, ситах, в отстойниках, гидроциклонах и фильтрах, путем фильтрации через слои зернистого материала (песок, антрацит, керамзит, горелые породы, полистирол и т.д.) для более полной очистки сточных вод. Фильтры задерживают до 90–95% взвеси и снижают около 20% загрязнений. Химическая очистка применяется для удаления растворенных примесей, т.е. в случае, когда выделение их из сточных вод возможно только в результате химических реакций между загрязнением и реагентом. При этом загрязнения окисляются или восстанавливаются и переходят в нетоксичные и малотоксичные продукты или в нерастворимые соединения [2]

Вода на предприятиях используется для следующих основных целей:

- охлаждение или подогрев исходных материалов и продукции предприятий;
- охлаждение деталей и узлов технологического оборудования;
- растворение реагентов для приготовления различных технологических растворов, очистки исходных материалов или продукции.

В этом случае вода загрязнена растворимыми и нерастворимыми примесями. Сточные воды предприятий могут содержать следующие виды примесей: механические примеси органического и минерального происхождения, в том числе гидроксиды металлов; стойкие и летучие нефтепродукты; эмульсии, стабилизированные различными добавками; растворенные токсичные соединения органического и неорганического происхождения (ионы металлов, фенолы, цианиды, сульфаты, сульфиды и др.).

Качественные и количественные характеристики сточных вод, образующихся на машиностроительных предприятиях, зависят от типа технологических процессов производства продукции и использования воды в них. Литейные заводы. Вода используется в операциях по гидравлическому выбиванию штанг, транспортировке и промывке формовочного грунта в секциях регенерации, а также для гидравлического транспорта сгоревших земляных отходов и системы беспыльной вентиляции. Сточные воды, образующиеся при этих операциях, загрязнены глиной, песком, остатками золы от выгоревшей части Kernового песка и связующими добавками формовочного песка. Концентрация этих веществ колеблется в широких пределах, в зависимости от используемого оборудования, исходных формовочных материалов и может достигать значений 4000 мг / л. [3,4]

Общая водосборная площадь промышленного предприятия делится на частные водосборы со своим установленным коэффициентом стока и концентрацией примесей, определяется среднегодовой объем дождевого, талого, оросительного стока для каждого типа поверхности. По массе загрязняющих

веществ в каждом частном водосборе определяется средневзвешенная концентрация загрязняющих веществ от дождевой, талой и оросительной воды. Конечная средневзвешенная концентрация загрязняющих веществ определяется как среднее арифметическое значение, которое учитывает концентрацию загрязняющих веществ от дождевой, талой, поливной воды и их объем в сточных водах:

$$C_j = \frac{C_p \times W_d \times C_{jm} \times W_m \times C_{jm} \times W_m}{W_z}$$

где:  $C_j$  — исходная концентрация загрязняющих веществ поверхностного стока, мг/л;  $C_p$ ,  $C_{jm}$ ,  $C_{jm}$  — концентрация загрязняющих веществ в дождевом, талом и поливомоечном стоках соответственно, мг/л;  $W_d$ ,  $W_m$ ,  $W_m$  — объемы дождевого, талого и поливомоечного стоков соответственно, м<sup>3</sup>/год;  $W_z$  — общий годовой объем стока, м<sup>3</sup>/год. [1]

Апробация методики расчета начальных концентраций загрязняющих веществ в поверхностных сточных водах промышленных предприятий на этапе проектирования очистных сооружений показала, что существующие методики дают заниженные показатели загрязнения:

- для взвешенных веществ до 15%;
- на нефтепродукты до 10%.

Более подробно остановимся на способе очистки и его усовершенствовании на примере ПАО «ММК». Публичное Акционерное общество «Магнитогорский металлургический комбинат» является одним из главных производителей металлопродукции в России. Ежедневно в реку Урал сбрасывается огромное количество сточной воды с производственных площадок ПАО «ММК». Рассмотрим, как же очищается сточная вода, до поступления ее в реку Урал.

Вода из верхней части смесителей самотеком по двум трубопроводам поступает в первичные отстойники, где происходит очистка воды от взвешенных веществ, смолистых и маслянистых примесей путем их осаждения.

Определение уровня загрязняющих веществ, накопившихся в первичных отстойниках, производится методом отбора. Для этого желонка вертикально опускается на дно первичного отстойника по краю его цилиндрической части. Уровень масел и смолистых отходов определяется визуально, по количеству заполненных маслами и смолистыми отходами металлических стаканчиков. После процесса отстоя в первичных отстойниках, сточная вода через переливные гребенки поступает в лоток первичных отстойников, откуда по трубопроводам самотеком поступает в сборник сточной воды. Уровень в сборнике сточной воды должен составлять от 1 до 3 м.

Если температура воды в усреднителе от 28 до 35 °С, теплообменники выводятся из работы и опорожняются. Сточная вода подается из сборника сточных вод в напорные флотаторы.

В напорных флотаторах происходит очистка сточных вод от веществ путем подачи воздуха после турбовоздухоудов в конусную часть флотатора. Масла абсорбируются на поверхности пузырьков воздуха и поднимаются на поверхность воды, откуда удаляются вращающимся радиальным скребковым устройством в лотки и по трубопроводу самотеком поступают



в резервуар сточных вод. Температура подшипников турбовоздухунок должна быть не более 72 °С.

После флотаторов сточные воды, смешанные с ортофосфорной кислотой и активным илом, поступают в усреднитель. Усреднитель вместимостью 5200 м<sup>3</sup> состоит из 8-ми параллельно работающих секций и предназначен для усреднения и перемешивания сточных вод путем подачи сжатого воздуха в аэраторы. Воздух подается с двух работающих турбовоздухунок (из пяти) с расходом не более 5000 м<sup>3</sup>/ч. Усреднитель работает как предаэротенк, где происходит частичное окисление фенолов и снижение их массовой концентрации на 100–400 мг/дм<sup>3</sup> за счет подачи в него активного ила и воздуха.

Сточная вода с рН от 6,8 до 9,0 из карманов усреднителя насосом подается в первую секцию аэротенков ступени с расходом от 3 до 34 м<sup>3</sup>/ч в каждый и в аэротенки I ступени. После первой секции аэротенков II ступени вода последовательно проходит очистку во второй и третьей секциях.

Окончательное отделение осадочных веществ от воды происходит во вторичных отстойниках. Вторичные отстойники предназначены для очистки воды от образующегося в аэротенках. Для его сбора они оборудованы скребковыми устройствами. Из вторичного отстойника производится отбор пробы воды для анализа по показателю рН, который должен составлять от 6,8 до 9,0.

Очищенная вода из вторичных отстойников самотеком поступает в резервуар очищенных вод и сборник очищенных вод, предназначенные для накопления очищенных сточных вод [4]

В случаях снижения количества очищаемых вод и более глубокой очистки воды от вредных веществ в усреднителе, сопровождающейся увеличением карбонатной щелочности, повышением рН допускается увеличение массовой концентрации летучего аммиака до 350 мг/дм<sup>3</sup> в воде усреднителя, за счет образующегося в процессе биологической очистки дополнительного количества примесей из ряда азотосодержащих соединений (например, роданидов, цианидов, пиридина и т.д.) Дополнительное увеличение концентрации аммиака за счет биологического окисления этих веществ может достигать 120–200 мг/дм<sup>3</sup> и даже выше при условии отсутствия превышения ПДК массовой концентрации загрязняющих веществ. [5]

При повышении ПДК загрязняющих веществ в воде после первичных отстойников и нарушении процесса биологической очистки в аэротенках (массовая концентрация роданид-ионов более 15 мг/дм<sup>3</sup>) необходимо снизить расход воды на аэротенки до обеспечения нормативных показателей очистки.

Причиной увеличения рН воды в аэротенках может быть развитие процесса нитри-денитрификации при появлении избытка растворенного кислорода в воде в результате снижения массовых концентраций фенолов, роданидов в очищаемых водах более чем на 100 мг/дм<sup>3</sup> или длительного резкого снижения температуры наружного воздуха на 10–15 °С. В этих случаях необходимо сократить расход воздуха на каждый аэротенк на 100 м<sup>3</sup>/ч.

При увеличении массовой концентрации вредных веществ в воде более 3 мг/дм<sup>3</sup> в воде после аэротенков и соответствии остальных параметров очищаемой воды технологическому режиму биохимической установки сократить расход воздуха во 2-ю секцию аэротенков на 100 м<sup>3</sup>/ч.

Сброс воды в основном происходит в автоматическом режиме. Для этого на предприятии разработана целая система по отслеживанию качества выбрасываемых поверхностных вод. [4]

Контур регулирования главной задвижки на сброс воды содержит объект управления, ПИ — регулятор и механизм воздействия на объект управления. Структурная схема объекта управления представлена на рис. 2

Объект управления представлен последовательным соединением статического звена с нелинейной характеристикой  $Y = f(X)$  и двух динамических инерционных звеньев первого порядка с постоянными времени запаздывания и объекта. Статические свойства объекта управления моделируются в виде функциональной зависимости  $Y = f(X)$ , где  $Y$  — установившееся значение регулируемого параметра;  $X$  — значение входного параметра.

Статическая характеристика объекта управления описывается уравнением:

$$Y(X) = a + bX + cX^2.$$

Инерционные свойства объекта с самовывравниванием идентифицируются апериодическим звеном первого порядка с передаточной функцией:

$$W_1(p) = \frac{1}{T_0 p + 1}$$

Влияние звена запаздывания учитывается введением второго инерционного звена с передаточной функцией:

$$W_2(p) = \frac{1}{\tau_3 p + 1}$$

ПИ — регулятор обрабатывает сигнал рассогласования во времени, вырабатывая на выходе управляющее воздействие  $U_p$ , которое после вычитания сигнала обратной связи текущего положения задвижки ИМ, подается на вход релейного элемента.

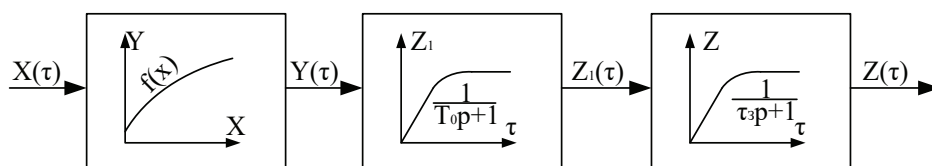


Рис. 2. Структурная схема объекта управления, где  $Y = f(X)$  — статическая характеристика объекта управления;  $T_0$  — постоянная времени объекта;  $\tau_3$  — постоянная времени запаздывания

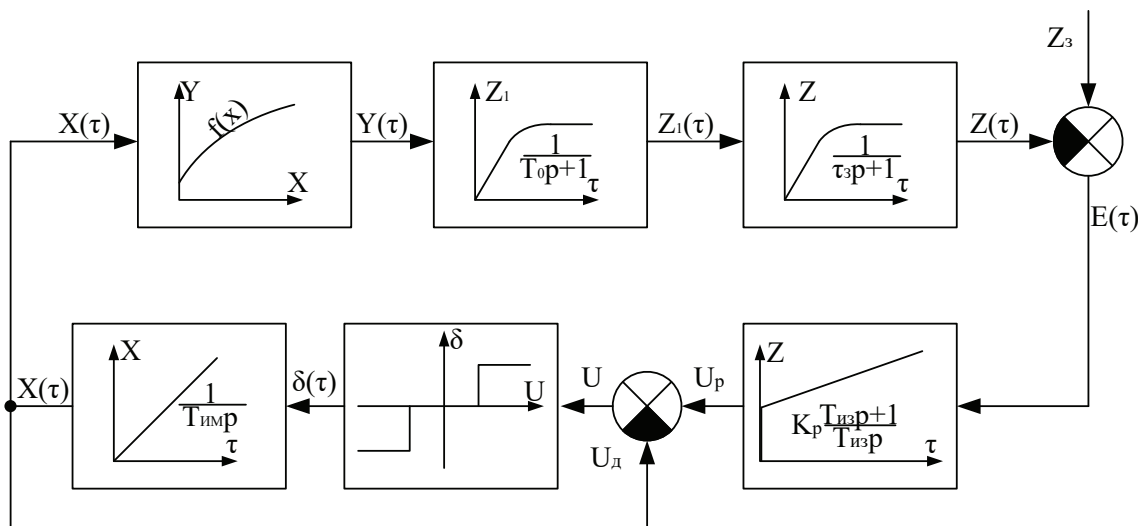


Рис. 3. Структурная схема моделируемого контура управления с ПИ — регулятором

На выходе элемента сравнения ЭС2 формируется сигнал  $U$  равный разности расчетного значения положения задвижки ИМ  $U_p$  и действительного  $U_d$ ;

$$U(\tau) = U_p - U_d.$$

Логическим устройством, осуществляющим формирование управляющего воздействия, является релейный элемент, который представляет собой трехпозиционное реле, переключающееся в зависимости от уровня сигнала  $U$  и зоны нечувствительности  $\Delta Z_n$ ;

$$\sigma(\tau) = \begin{cases} +1, & \text{если } U(\tau) < \Delta Z_n \\ 0, & \text{если } -\Delta Z_n < U(\tau) < \Delta Z_n \\ -1, & \text{если } U(\tau) > \Delta Z_n \end{cases}$$

$\sigma(\tau) = +1$  — текущее состояние перемещения ИМ следует сохранить при определении величины  $X(\tau+1)$  и на последующий интервал  $(\tau+1)$  времени, т.е.  $\sigma(\tau+1) = \sigma(\tau)$ ;

$\sigma(\tau) = 0$  — остановки ИМ, т.е.  $\sigma(\tau+1) = 0$ ;

$\sigma(\tau) = -1$  — текущее направление перемещения ИМ следует изменить при определении величины  $X(\tau+1)$  на последующий интервал  $(\tau+1)$  времени, т.е. в системе нужно произвести реверс,  $\sigma(\tau+1) = -\sigma(\tau)$ .

Сигнал с выхода релейного элемента поступает на импульсное коммутирующее устройство, которое задает среднюю скорость  $K_{им}$  исполнительного механизма:

$$K_{им} = \frac{100\%}{T_{им}}$$

Литература:

1. Постановление Правительства Москвы от 17.04.2001 № 355 «О Генеральной схеме отвода и очистки поверхностного стока с территории г. Москвы на период до 2010 г»..
2. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты, ВНИИ «ВОДГЕО», 2006 г.
3. Батаева, Ю. В. Галофильные микроорганизмы для очистки высокоминерализованных сточных вод / Ю. В. Батаева, Р. Г. Габитов // ЭКИП: Экология и промышленность России. — 2010. — N10. — С. 29–31.

где  $T_{им}$  — время полного хода, или время переключки ИМ от одного концевого выключателя до другого.

Текущее изменение управляющего воздействия (перемещение вала ИМ) описывается:

$$X(\tau) = X_0 + \sigma(\tau) K_{им} \Delta t,$$

где  $X_0$  — начальное значение положения задвижки ИМ при  $\tau=0$ .

В зависимости от сигнала на выходе реле исполнительный механизм:

- работает на увеличение выходной величины, если  $\sigma = +1$ ;
- неподвижен, если  $\sigma = 0$ ;
- работает на уменьшение выходной величины, если  $\sigma = -1$ .

Подход к пониманию процесса автоматизации подачи воды может быть различным и зависеть от целого ряда факторов. Автоматизация управления, даже относительно простой по алгоритму задачи — это сложный процесс, включающий в себя много разнообразных компонентов. Одним из таких компонентов является постановка задачи и способы ее решения. [2,4]

Таким образом, обоснована целесообразность отдельных систем отвода и очистки промышленных и поверхностных сточных вод промышленных предприятий. Разработана расчетная методика определения концентрации загрязняющих веществ в поверхностных сточных водах, которая позволит более точно определять начальную концентрацию загрязняющих веществ и, соответственно, приведет к совершенствованию конструкции технологической схемы очистки сточных вод. [4,5]

4. Самыгин, В. Д. Процессы и аппараты очистки сточных вод / В. Д. Самыгин, В. А. Игнаткина. — Москва: Издательский дом МИСиС, 2009. — 222 с
5. Суворов, И. Ф. Способ очистки и обеззараживания сточных вод / И. Ф. Суворов // Изобретатели — машиностроению. — 2010. — №3. — С. 40–41

## Совершенствование систем очистки поверхностного стока предприятий на примере АО «ЗАВКОМ» (г. Тамбов)

Соломахин Александр Максимович, студент;  
Куцев Иван Евгеньевич, доктор технических наук, доцент  
Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета

В данной статье рассмотрена технология очистки сточных вод методом ректификации на коксохимическом производстве в Публичном акционерном обществе «Магнитогорский металлургический комбинат» по проекту АО «ЗАВКОМ» г. Тамбов. Установка ректификации введена в эксплуатацию в декабре 2020 года. Данная технология позволяет значительно очищать сточные воды от осадочных отложений, которые вырабатывает цех улавливания и переработки химических продуктов коксохимического предприятия ПАО «ММК»

**Ключевые слова:** проблема очистки сточных вод, ректификация, кристаллизация, осадочные вещества, оборудование.

## Improvement of systems cleaning surface runoff enterprises by example JSC «ZAVKOM» (city Tambov)

This article discusses the technology of wastewater treatment by rectification at the coke production in the Public Joint Stock Company «Magnitogorsk Iron and Steel Works» under the project of ZAVKOM JSC, Tambov. The rectification unit was put into operation in December 2020. This technology makes it possible to significantly purify wastewater from sediment deposits, which are produced by the chemical product capture and processing shop of the coke plant of PJSC MMK

**Keywords:** wastewater treatment problem, rectification, crystallization, sedimentary substances, equipment.

Участок кристаллизации введен в эксплуатацию на ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» в 1980 году.

Существующая до ноября 2020 года технология в ЦУПХП КХП ПАО «ММК» основана на кристаллизации фракции с последующим механическим отделением кристаллов химических элементов от жидкости (прессовых отеков) путем прессования при давлении 200 кгс/см<sup>2</sup>.

Вся фракция из отделения дистилляции смолы непрерывно перекачивается по трубопроводу на участок кристаллизации в барабанный кристаллизатор.

Недостатки существующей технологии кристаллизации очистки воды:

1. Физически устаревшее оборудование отделения кристаллизации.
2. Выход технических продуктов составляет 29,2% от ресурсов в переработанной смоляной воде.
3. Неудовлетворительная экологичность технологического процесса. (при кристаллизации плохо очищается водяная смесь, которая в дальнейшем попадает в сточные воды).

Применение современной установки ректификации методом вакуумирования по проекту АО «ЗАВКОМ» г. Тамбов, позволили увеличить очистку воды от химических продуктов.

Проектная производительность по переработке водяной смеси установки ректификации составляет от 1,0–3,5 м<sup>3</sup>/ч. В настоящее время при отладке технологического режима достигнута производительность 1,5–2,45 м<sup>3</sup>/ч

Исходная фракция с существующей установки разгонки каменноугольной смолы при помощи насоса перекачивается на склад хранения жидкого сырья и готовой продукции, который состоит из двух сборников общей вместимостью 800 м<sup>3</sup> для хранения фракции, и двух сборников общей вместимостью 400 м<sup>3</sup> для хранения химических остатков.

Вся фракция в теплообменник Е5 поступает из сборника ЕХ3 (ЕА1) со склада хранения жидкого сырья и готовой продукции. Далее фракция, пройдя теплообменник Е5, нагревается до температуры от 150 до 160 °С. Нагрев фракции в теплообменнике Е5 осуществляется паром. После теплообменника Е5 нафталиновая фракция проходит через сетчатый фильтр F1A(B) очищаясь при этом от механических примесей, после чего поступает в ректификационную колонну С1. Для осуществления очистки теплообменника Е5 в условиях непрерывной работы установки ректификации предусмотрена обводная линия. В этом случае фракция проходит через сетчатый фильтр F1A (B) без предварительного нагрева.

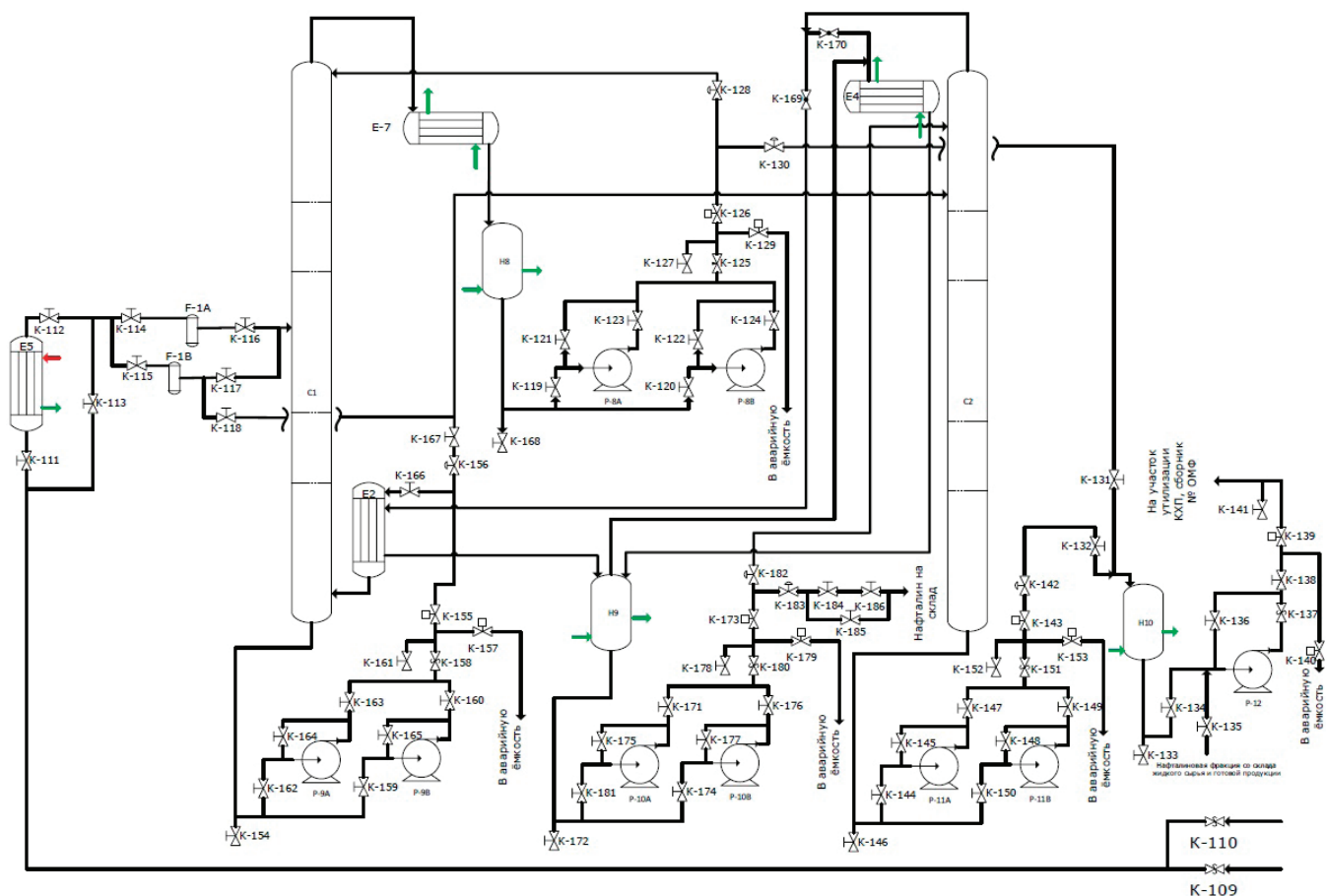


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема переработки химических продуктов установки ректификации УПХП ЦУПХП КХП ПАО «ММК»

Разделение фракции на компоненты, осуществляется путем многократных испарений жидкости и конденсации паров. В связи с тем, что в фракции находятся вещества азеотропы (температуры кипения близки — инден, индан, фенол, ксиленол, бензонитрил, тионафтен,  $\alpha$ -метилнафталин,  $\beta$ -метилнафталин) ректификацию фракции в обеих колоннах проводят под вакуумом. Предварительно нагретая и очищенная от механических примесей фракция подается между 2 и 3 слоем насадки в ректификационную колонну С1. Колонна С1 предназначена для отделения легкокипящих компонентов с температурой кипения ниже химических компонентов (инден, индан, фенол, ксиленол).

Далее вся фракция, стекая через насадку в нижнюю часть колонны, соприкасается с парами низкокипящего компонента. НКК образуется в процессе нагрева нафталиновой фракции в кубовой части колонны С1. НКК поднимаясь в верхнюю часть колонны С1 соприкасается с флегмой. Во время взаимодействия НКК с фракций и флегмой происходят массообменные процессы.

Далее фракция достигнув кубовой части колонны начинает нагреваться. Для выделения из всей фракции химических компонентов температура фракции в кубовой части должна составлять от 157 до 165 $^{\circ}$ C при этом вакуумметрическое давление в верхней части колонны С1 должно составлять от 0,85 до 0,87 бар, температура паров в верхней части колонны С1 должна составлять от 136 до 150 $^{\circ}$ C. Температура флегмы, пода-

ваемой в верхнюю часть колонны должна составлять от 120 до 140 $^{\circ}$ C. Вакуумметрическое давление в нижней части колонны С1 должно составлять от 0,83 до 0,85 бар. Фракция из нижней части колонны С1 (кубовый остаток) перекачивается насосом Р9а (Р9b):

- в среднюю часть колонны С2 с расходом от 0,8 до 3,0 м $^3$ /ч;
- через теплообменник Е2 в нижнюю кубовую часть колонны С1.

Нагрев и возврат кубового продукта обратно в колонну С1 необходим для поддержания температурного режима нижней части колонны, а также для поддержания протекания процесса ректификации. Нагрев кубового остатка в теплообменнике Е2 осуществляется НКК после колонны С2. Кубовый остаток подается в межтрубное пространство, а НКК колонны С2 в трубное пространство.

НКК из верхней части колонны С1 поступают в теплообменник Е1, в котором они конденсируются. Охлаждение НКК в теплообменнике Е1 осуществляется водой из контура охлаждения. НКК сконденсировавшиеся в теплообменнике Е1, стекают в вакууммированный сборник легкой фракции Н8.

Позже фракция из кубовой части колонны С1 с расходом от 0,8 до 3,0 м $^3$ /ч подается насосом Р9а (Р9b) между первым и вторым слоем насадки в ректификационную колонну С2, где происходит разделение водяной смеси от тяжелых компонентов (бензотиофен, метилнафталин). Фракция из кубовой части ко-



лонны С1 стекая через насадку в нижнюю часть колонны С2 соприкасается с парами НКК, образующегося в результате нагрева частично очищенной фракции в кубовой части колонны С2. Для выделения из нафталиновой фракции НКК температура тяжелой фракции в кубовой части должна составлять от 185 до 195 °С.

При дальнейшем движении по колонне НКК соприкасается с флегмой, поступающей в верхнюю часть колонны С2. Во время взаимодействия НКК с фракцией и флегмой происходят массообменные процессы.

Уровень тяжелой фракции в кубовой части колонны С2 должен составлять от 50 до 80%. Данный уровень обеспечит защиту от так называемого «захлебывания» колонны и невозможности дальнейшего проведения процесса ректификации. Обогрев нижней части колонны С2 осуществляется за счет естественной циркуляции кубового остатка в кожухотрубном теплообменнике Е3. Нагрев тяжелой фракции из кубовой части колонны С2 в теплообменнике Е3 происходит за счет прокачиваемого через него масла АМТ-300. Тяжелая фракция из кубовой части колонны С2 с помощью насоса Р11А (Р11В) пере-

качивается в сборник Н10. Из сборника Н10 кубовые остатки перекачиваются на склад смолы насосной № 2.

Из верхней части колонны С2 НКК поступает в теплообменники Е2, Е4. В теплообменниках Е2 и Е4 происходит конденсация НКК. Распределение НКК между теплообменниками Е2 и Е4 происходит автоматически, в зависимости от температуры и разрежения в колонне. Сконденсировавшиеся пары НКК после теплообменников Е4, Е2 поступают в вакууммированный сборник Н9.

Качественные показатели химических остатков, получаемые на установке ректификации следующие:

- температура кристаллизации не менее 78,5 °С;
- массовая доля полезных химических продуктов не менее 97,03%, что позволяет сбрасывать довольно очищенную воду.

Для поддержания температурного режима процесса ректификации и отделения химических продуктов от воды проектом предусмотрен термоконтур. Конденсат пара с давлением не более 3–5 бар подается в теплообменник типа «труба в трубе» Е6, где производится ее нагрев паром до температуры от 100 до 130 °С.

Таблица 1. Используемое технологическое оборудование

Наименование агрегата	Техническая характеристика	Значение
1	2	3
Ректификационная колонна № 1(С1)	Диаметр, мм	1200
	Высота, м	30
	Давление, бар	0,13
Испаритель куба первой ректификационной колонны (Е-2)	площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	91
Дефлегматор ректификационной колонны № 1(Е-1)	площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	88
Сборник легкой фракции (Н8)	Вместимость, м <sup>3</sup>	3
Ректификационная насадочная колонна № 2(С-2)	Диаметр, мм	1400
	Высота, м	31
	Давление, бар	0,35
Испаритель куба ректификационной колонны № 2(Е-3);	площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	131
Дефлегматор ректификационной колонны № 2 (Е 4)	площадь поверхности теплообмена м <sup>2</sup>	60
Сборник (Н9);	Вместимость, м <sup>3</sup>	10
Теплообменник подогрева фракции (Е-5)	площадь поверхности теплообмена м <sup>2</sup>	10
Сборник органических отходов (Н10)	Вместимость, м <sup>3</sup>	10
Теплообменник типа «труба в трубе» (Е-6);	площадь поверхности теплообмена м <sup>2</sup>	2
Аппарат воздушного охлаждения (АВО-1).	Площадь поверхности теплообмена м <sup>2</sup>	1609
Фильтр сетчатый (F1)	Площадь, м <sup>2</sup>	0,5
Емкость для хранения (ЕХ1, ЕХ2)	Вместимость, м <sup>3</sup>	200
Емкость для хранения (ЕХ3)	Вместимость, м <sup>3</sup>	400
Аварийная емкость (ЕА1)	Вместимость, м <sup>3</sup>	400

Внедрение технологии улучшенной очистки воды на ПАО «ММК» методом ректификации под вакуумом является технико-экономически более перспективной по следующим позициям:

1. Улучшение очистки воды от химических элементов.

2. Полное исключение выбросов сильно действующих веществ в атмосферу.

3. Больше выхода полезных элементов для дальнейшего производства.

Литература:

1. Голицын, А. Н. Основы промышленной экологии / А. Н. Голицын. — Москва: Academia, 2004. — 239 с.

2. Кутепов, А. М. Общая химическая технология / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. — Москва: ИКЦ «Академ-книга», 2007. — 528 с
3. Самыгин, В. Д. Процессы и аппараты очистки сточных вод / В. Д. Самыгин, В. А. Игнаткина. — Москва: Издательский дом МИСиС, 2009. — 222 с.
4. Ушаков, А. Г. Получение твердого топлива из отходов. Проблемы и способы реализации / А. Г. Ушаков // Альтернативная энергетика и экология. — 2011. — № 7 (99). — С. 106–114.

## Анализ методов обнаружения и измерения координат объекта обнаружения

Унгер Алексей Юрьевич, ассистент;  
Унгер Юрий Юрьевич, зав. лабораторией  
МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

Основной задачей активного и пассивного радиолокационного измерителя координат является ее эффективное использование при обнаружении и измерении координат цели. При этом любой радиолокационный измеритель координат использует в своей работе определённые правила распространения радиоволн. Предположим, что радиоволна распространяется в свободном пространстве, которая представляет собой однородную, изотропную, недиспергирующую среду, в которой для всех точек этого пространства скорость распространения радиоволн одинакова, и не зависит от частоты колебания и поляризации волны. При этом среда распространения радиоволны будем рассматривать, как пространство между радиолокационным измерителем координат и объектом обнаружения. Наличие в среде определённых местных неоднородностей вносит определённые погрешности в процесс измерения характеристик цели, поэтому при решении задач обнаружения координат цели в обязательном порядке учитываются и характеристики среды распространения. Воздействие атмосферных условий является неотъемлемой характеристикой среды распространения, характеристики местных неоднородностей, такие как земляная поверхность также является определённой преградой для обнаружения координат объекта.

Определение координат объекта обнаружения есть операция о принятии определенного решения о наличии или отсутствии данного объекта в видимости работы радиолокационного измерителя координат в данном секторе, а также и обработки зондирующего сигнала [4]. Определения дальности до цели рассматривается в радиолокации, как измерение задержки электромагнитной волны —  $\tau_{ц}$  при ее распространении от радиолокационного измерителя координат до объекта обнаружения и обратно, а дальность цели есть расстояние —  $R_{ц}$  от радиолокационной станции до объекта обнаружения в момент ее облучения электромагнитной волной. Скорость распространения радиоволны —  $c$  в однородной, изотропной, недиспергирующей среде есть величина постоянная, следовательно, при использовании однопозиционного измерителя координат электромагнитная волна за время задержки проходит путь равный

$$R_{ц} = \frac{c\tau_{ц}}{2} \tag{1}$$

Определить задержку электромагнитной волны  $\tau_{ц}$  в радиолокационном измерителе координат возможно с помощью трех способов: импульсный, частотный и фазовый метод.

В данной статье кратко рассмотрим каждый из представленных способ, а также выявим достоинства и недостатки использования конкретного способа при определении дальности объекта обнаружения.

### Импульсный способ

Этот способ основывается на методах активной так и пассивной радиолокации. В этой статье мы будем рассматривать только активный метод, при котором радиолокационный измеритель координат использует сигнал в виде высокочастотного импульса с частотой повторения  $F_{п.}$ , показанном на рисунке 1.

Основным же условием такого способа является то, что  $\tau_{ц} \gg T_{п.}$ , где  $T_{п.}$  — период повторения импульса, который равен  $T_{п.} = \frac{1}{F_{п.}}$ . Т. к. при таком способе измерители координат передают периодическую последовательность импульсов, то определение дальности до объекта обнаружения представляет проблему [4]. Проблема заключается в том, что при условии, когда  $t = 0$  задержка вычисляется в определенном диапазоне и сбрасывается при каждом импульсе передачи.

Рассмотрим два условия при которых процесс измерения задержки будет повторяется с периодом  $T_{п.}$

Первый случай, при котором задержка  $\tau_{ц2} > T_{п.}$ , следовательно при таком условии возникает ошибка измерения или диапазон неоднозначности, показанный на рисунке 2. Это означает, что возврат от первого импульса не будет получен до тех пор, пока не будет передан второй импульс [2]. Возврат начиная со второго импульса не принимается до тех пор, пока не будет передан третий импульс и так далее, но так как все передают импульсы одинаковые, и все полу-

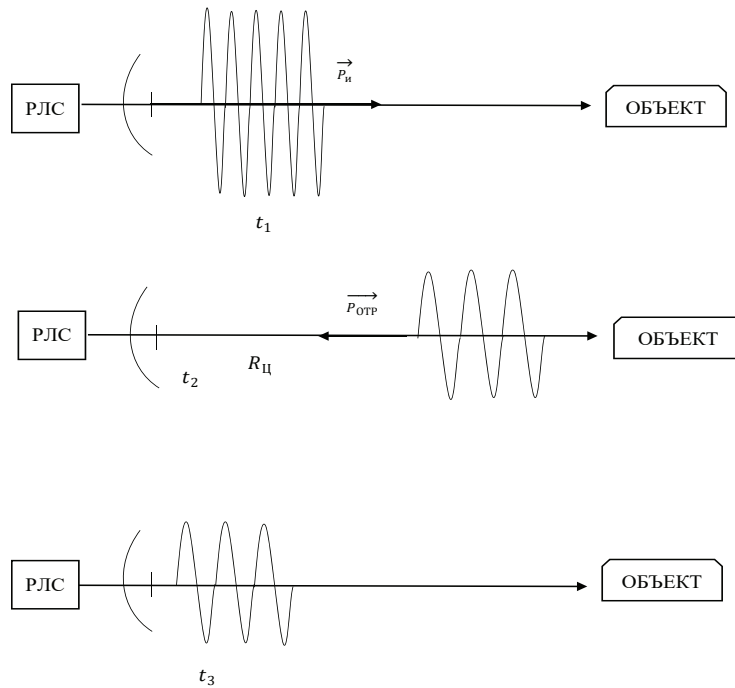


Рис. 1. Импульсный метод измерения дальности

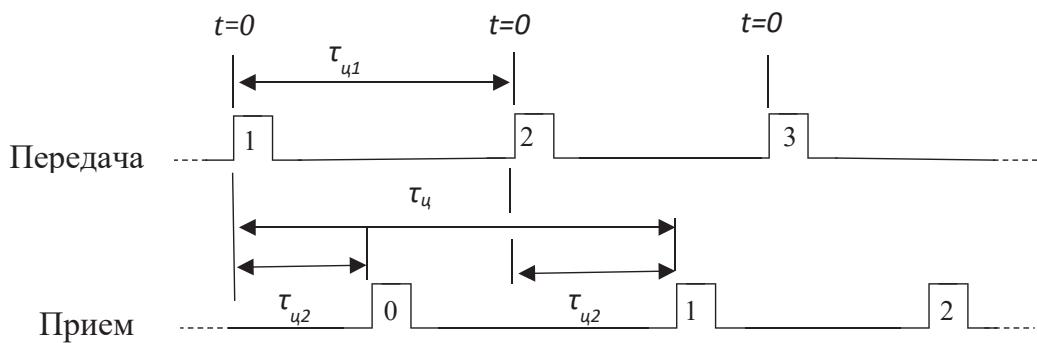


Рис. 2. Иллюстрация неоднозначного диапазона

ченные импульсы также одинаковы, получается, что связать полученный первый импульс с первой передачей импульса нельзя. Фактически, измеритель координат будет всегда сбрасываться при  $t = 0$  при каждой передаче импульса.

Второй случай, когда задержка  $\tau_{ц1} < T_{п}$ , то получается, что импульс отражается от объекта обнаружения и проходит через свой первый период повторения, и поэтому ошибка измерения отсутствует. При этом сектор, при котором происходит правильное измерение дальности, при периодическом сигнале будет иметь вид  $\Delta R = \frac{cT_{п}}{2}$ , где  $\Delta R$  — сектор правильного измерения дальности, а  $c$  — постоянная константа (скоростью света).

**Частотный способ**

Такой способ базируется на изменениях частоты излучаемых электромагнитных колебаний за время распространения сигнала до отражающего объекта и обратно. Основным условием является, что источник сигнала излучает незатухающие колебания, а частота изменяется во времени, поэтому такой способ и формируется на частотной модуляции сигнала.

В этой статье будет рассмотрен самый простой частотный модуляции, когда она задана в виде линейной функции, т. е.  $f(t) = f_0 + v \cdot t$ , (2)

где  $v = \frac{df}{dt}$  — индекс частотной модуляции.

Рассмотрим случай, когда период модуляции  $T_M \gg T_{\tau}$ , где  $T_{\tau}$  — период задержки сигнала, тогда время задержки сигнала объекта обнаружения  $\tau_{\tau}$ , а  $T_M$  — период модуляции [1]. Следовательно, разницу частот излучаемого и принимаемого сигнала  $\Delta f_{\tau}$ , вычислим с помощью выражений:

$$f_{\tau}(t) = f_0 + v(t - \tau_{\tau}); \tag{3}$$

$$\Delta f_{\tau} = f(t) - f_{\tau}(t) = v \cdot \tau_{\tau}; \tag{4}$$

$$\tau_{\tau} = \frac{\Delta f_{\tau}}{v}. \tag{5}$$

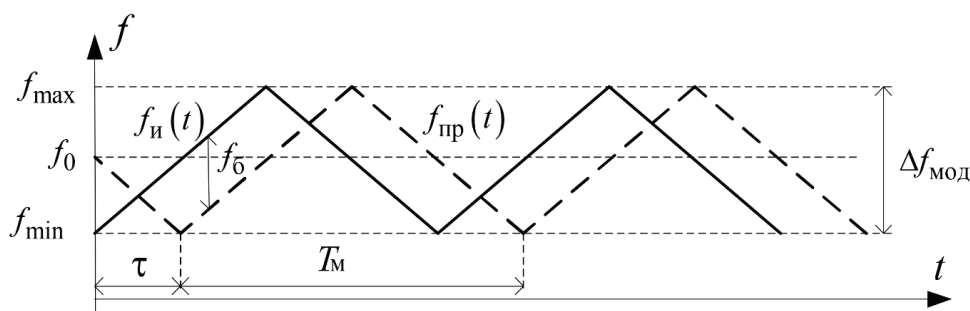


Рис. 3. Частотный способ измерения задержки сигнала

Рисунок 3 описывает изменения частоты излучаемых колебаний, которые представлены сплошной линией и принимаемых колебаний, обозначенных на рисунке пунктирной линией.

Для вычисления разницы частот  $\Delta f_{\tau}$  используют специализированные радиоизмерительные приборы — частотомеры, которые выполнены в виде анализаторов спектра или специализированного оборудования спектроанализатора, при этом он будет фиксировать только среднюю частоту между импульсами за период модуляции. Обработка сигнала определяется с помощью быстрого преобразования Фурье. После вычисления разницы частот, определяют дальность до объекта обнаружения, с помощью формулы:

$$R_{\tau} = \frac{c\tau_{\tau}}{2} = \frac{c\Delta f_{\tau}}{2v} \tag{6}$$

Частотный способ измерения дальности довольно сложно реализовать при измерении координат нескольких объектов, но при измерении небольшой дальности одного объекта обнаружения данный способ обеспечивает высокую точность измерения.

### Фазовый способ

Фазовый способ также, как и импульсный используется как в активной, так и в пассивной радиолокации [3]. Он базируется на вычислении изменении фазового сдвига  $\Delta\varphi$  электромагнитных колебаний относительно фазы передающего сигнала, который возник при распространении этого сигнала до объекта обнаружения и обратно, относительно изучаемой задержки  $\tau_{\tau}$ , которая определяется из соотношения:

$$\frac{2\pi}{\Delta\varphi} = \frac{\lambda}{\tau_{\tau}} \tag{7}$$

Рассмотрим случай, когда от генератора колебаний на фазометр поступают два напряжения, при этом излучаемый сигнал имеет запишем в виде:

$$U_{\text{изл}} = U_0 \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

а принимаемый сигнал имеет вид:

$$U_{\text{прм}} = U_{\tau} \cos(\omega_0(t - \tau_{\tau}) + \varphi_{\tau})$$

где  $\omega_0 = 2\pi f_0$  — несущая частота,  $\varphi_0$  — начальная фаза излучения,  $\varphi_{\tau}$  — начальная фаза отражения,  $U_0$  и  $U_{\tau}$  — соответственно амплитуды излученного и принимаемого сигналов.

Рассмотрим случай, когда  $\varphi_0 = \varphi_{\tau}$ , то, следовательно определим  $\Delta\varphi$ , которая зависит от задержки  $\tau_{\tau}$

$$\Delta\varphi = \omega_0 \tau_{\tau} = 2\pi f_0 \tau_{\tau} = 2\pi \frac{c}{\lambda} \tau_{\tau}$$

Получим, что задержка имеет вид:

$$\tau_{\tau} = \frac{\lambda}{2\pi c} \Delta\varphi \tag{8}$$

После того, как будет вычислено значение задержки  $\tau_{\tau}$ , можно определить и дальность объекта обнаружения, которое представлено в виде выражения:



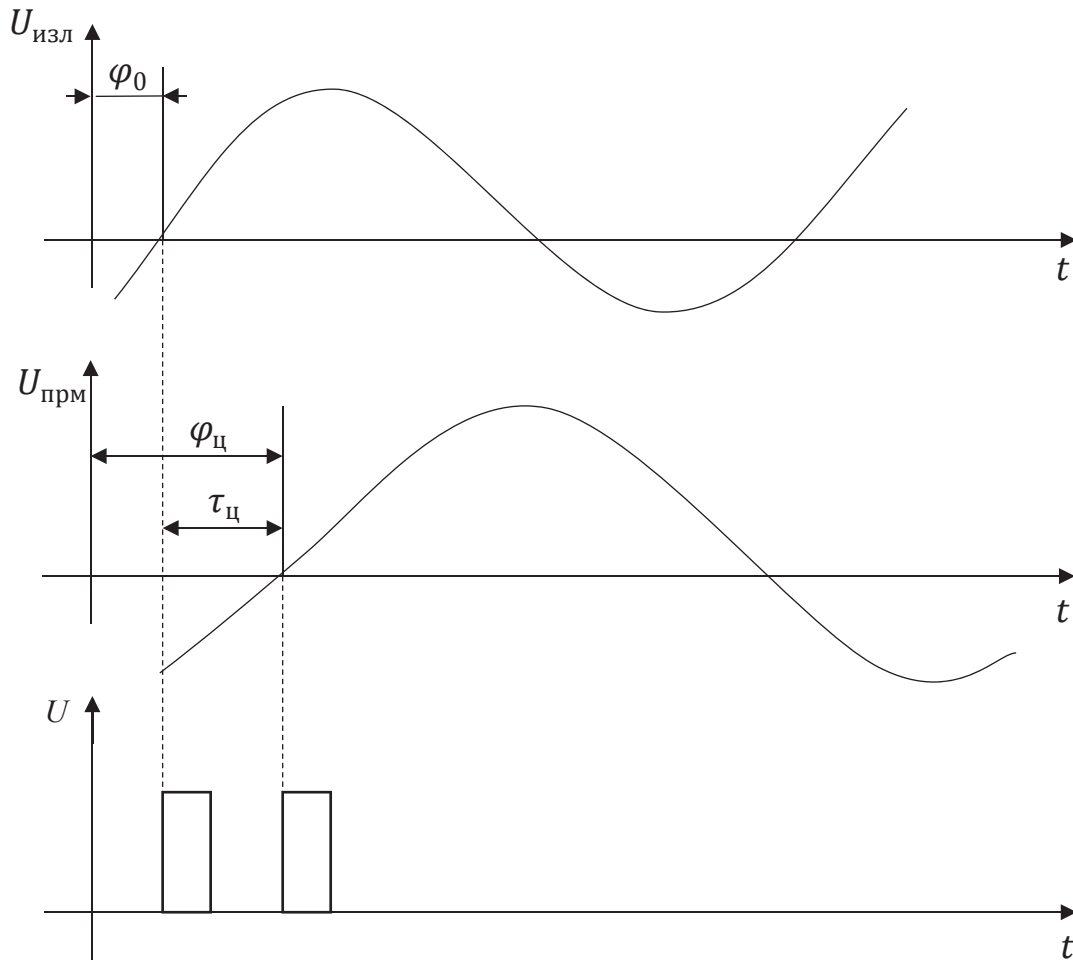


Рис. 4. Фазовый способ измерения дальности

$$R_c = \frac{c\tau_{ц}}{2} = \frac{\lambda}{4\pi} \Delta\varphi \tag{9}$$

Для вычисления разности фаз  $\Delta\varphi$  используют специализированное электронное устройство, которое сравнивает фазы излучаемых принимаемых сигналов [4]. Причем вычислить разность фаз можно на несущей частоте колебаний, с помощью частоты модуляции и на разнице частот двух вспомогательных частот колебаний.

Рассмотрим случай, когда разница фаз  $\Delta\varphi = 2\pi$ , такой случай приводит к неоднозначности измерения дальности с периодом

$$\Delta R_c = \frac{\lambda}{4\pi} \cdot 2\pi = \frac{\lambda}{2} \tag{10}$$

Основным недостатком фазового способа является то, что происходит случайное изменение фазы при отражении электромагнитного колебания от объекта обнаружения и весьма узкий диапазон однозначности измерения дальности при  $\frac{\lambda}{2}$ . Отличительной особенностью фазового метода является, то что он имеет высокую чувствительность к изменению задержки и дальности. Поэтому при решении практических задач и для надёжного устранения неоднозначности на всем диапазоне дальности используют многочастотные сигналы.

**Заключение**

В данной статье кратко был реализован аналитический обзор основных способов определения дальности координат объекта обнаружения. Проанализирован каждый способ по отдельности, определены их основные характеристики и методы реализации. Проведен анализ математической составляющей, на которых основываются способы [2]. В ходе анализа были выявлены основные достоинства и недостатки, каждого из описанных в статье способов. Для более эффективного использования определения координат объекта обнаружения следует более детально разбираться в каждом из рассмотренных способов. Для улучшения и более эффективного использования в радиолокационных измерителях координат используют одновременно все рассмотренные способы измерения координат объекта обнаружения.

Литература:

1. Бердышев В.П., Гарин Е. Н., Фомин А. Н. [и др.] Радиолокационные системы. — Красноярск: Сибирский Федеральный Университет, 2012
2. Гринкевич А. В. Радионавигация. — Минск: БГУИР, 2018
3. Федоров И. Б. Информационные технологии в радиотехнических системах. — М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011
4. Фомин А. Н., Тяпкин В. Н., Дмитриев Д. Д. [и др.] Теоретические и физические основы радиолокации и специального мониторинга. — Красноярск: Сибирский Федеральный Университет, 2016

## Разработка и моделирование уголково-проточной насадки в Aspen Tech HYSYS

Хазиев Азамат Вильмирович, студент магистратуры;  
Хасанов Рамиль Гарифуллович, кандидат технических наук, доцент  
Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Салавате

Для рассмотрения эффективности контактных устройств нового образца была построена схема в программе для моделирования технологических процессов Aspen Tech HYSYS. Модель абсорбера для очистки газов от кислых примесей с использованием МЭА представлена на рисунке 1.

Схема состоит из сепаратора для удаления воды и абсорбера, используемого для очистки газов от сероводорода. В качестве потоков, подаваемых на абсорбер, примем ПНГ, состоящий из метана, этана, пропана, бутана, сернистых примесей, и поток МЭА (раствор МЭА и воды). Составы и параметры всех потоков представлены на рисунках 2 и 3, соответственно.

При моделировании процесса очистки газов в качестве базиса задан аминовый пакет, он позволяет делать более точный расчет очистки газовых и жидких углеводородных сред от CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S растворами аминоспиртов.

В сепараторе осушки происходит отделение воды от газового потока, после чего поток ПНГ подается на адсорбер, где происходит его очистка. С адсорбера (рисунок 4) выходят два потока: очищенный газ и МЭА насыщенный сероводородом, который отправляется на регенерацию.

Профиль температур, расходов и давлений представлен на рисунке 5.

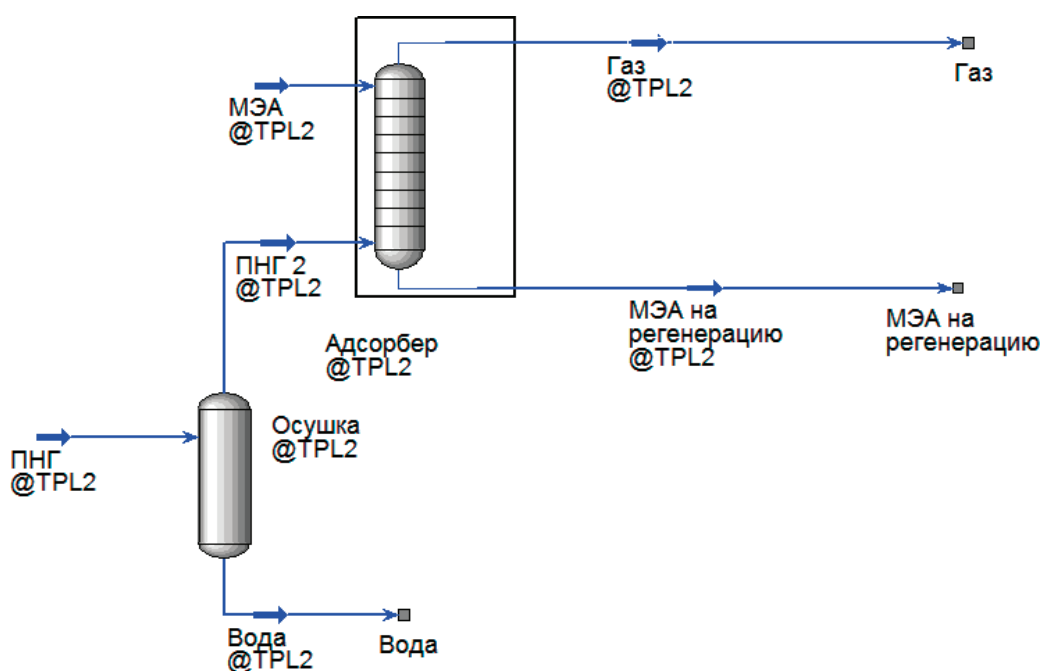


Рис. 1. Модель процесса адсорбции

Name	Вода @TPL2	МЗА @TPL2	Газ @TPL2	МЗА на реген.	ПНГ 2 @COL1	ПНГ @TPL2
Vapour Fraction	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,9902
Temperature [C]	25,00	38,00	38,39	38,37	25,00	25,00
Pressure [kPa]	6865	6860	6860	6865	6865	6865
Molar Flow [kgmole/h]	29,36	1,800e+004	2756	1,822e+004	2971	3000
Mass Flow [kg/h]	1199	4,760e+005	4,785e+004	4,828e+005	5,459e+004	5,578e+004
Liquid Volume Flow [m3/h]	1,796	473,0	150,2	485,5	162,7	164,5
Heat Flow [kJ/h]	-6,623e+006	-5,041e+009	-2,358e+008	-5,070e+009	-2,616e+008	-2,682e+008

Рис. 2. Параметры и свойства потоков

Name	ПНГ @TPL2	Вода @TPL2	МЗА @TPL2	Газ @TPL2	МЗА на реген.	ПНГ 2 @COL1
Comp Mole Frac (Methane)	0,8885	0,0761	0,0000	0,9349	0,0048	0,8965
Comp Mole Frac (Ethane)	0,0303	0,0095	0,0000	0,0318	0,0002	0,0305
Comp Mole Frac (H2O)	0,0051	0,4988	0,8042	0,0007	0,7947	0,0002
Comp Mole Frac (CO)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Comp Mole Frac (Hydrogen)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Comp Mole Frac (CO2)	0,0419	0,0179	0,0000	0,0303	0,0023	0,0422
Comp Mole Frac (Propane)	0,0092	0,0619	0,0000	0,0000	0,0014	0,0087
Comp Mole Frac (i-Butane)	0,0010	0,0169	0,0000	0,0000	0,0001	0,0009
Comp Mole Frac (n-Butane)	0,0010	0,0225	0,0000	0,0000	0,0001	0,0008
Comp Mole Frac (i-Pentane)	0,0010	0,0443	0,0000	0,0000	0,0001	0,0006
Comp Mole Frac (n-Pentane)	0,0010	0,0553	0,0000	0,0000	0,0001	0,0005
Comp Mole Frac (n-Hexane)	0,0010	0,0814	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
Comp Mole Frac (n-Heptane)	0,0010	0,0968	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
Comp Mole Frac (H2S)	0,0168	0,0186	0,0000	0,0000	0,0027	0,0168
Comp Mole Frac (Nitrogen)	0,0020	0,0000	0,0000	0,0022	0,0000	0,0020
Comp Mole Frac (n-Octane)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Comp Mole Frac (n-Nonane)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Comp Mole Frac (n-Decane)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Comp Mole Frac (MEAmine)	0,0000	0,0000	0,1958	0,0000	0,1935	0,0000

Рис. 3. Состав потоков

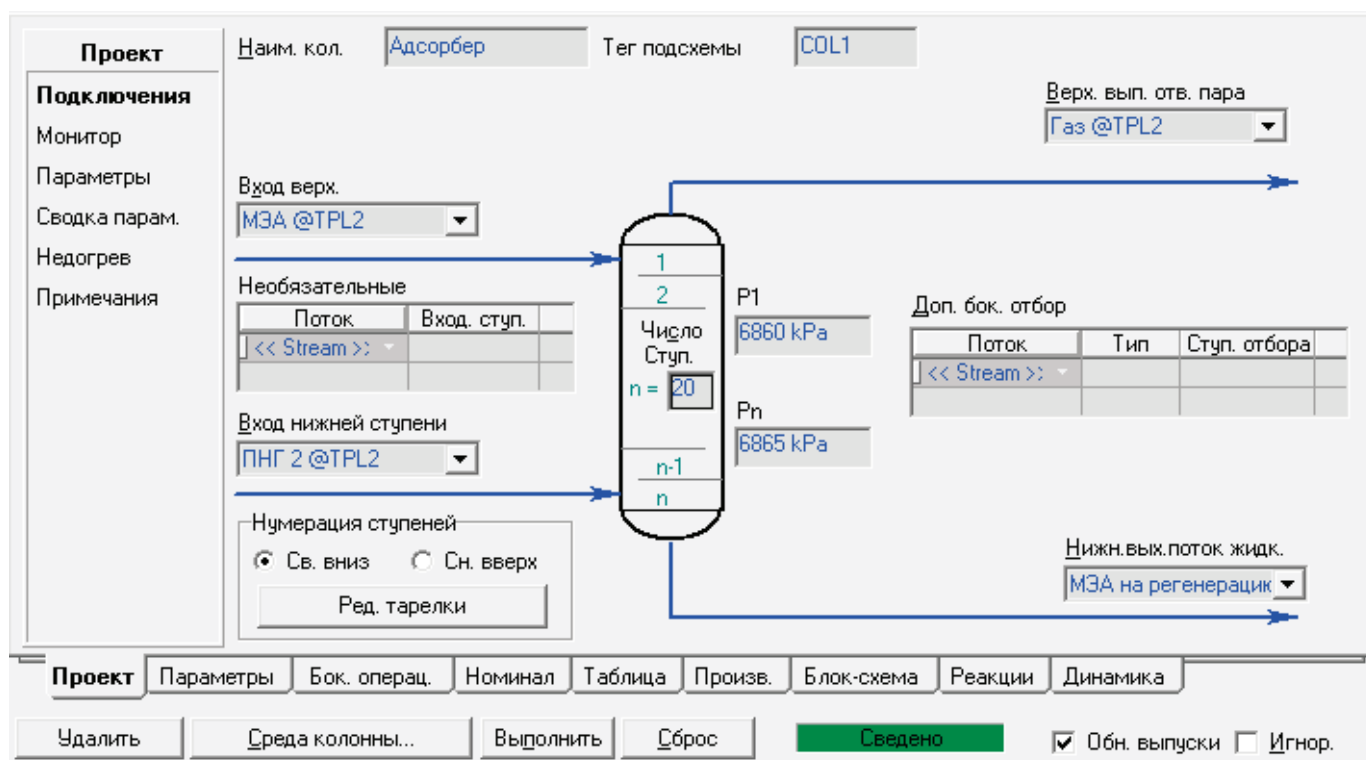


Рис. 4. Схема адсорбера

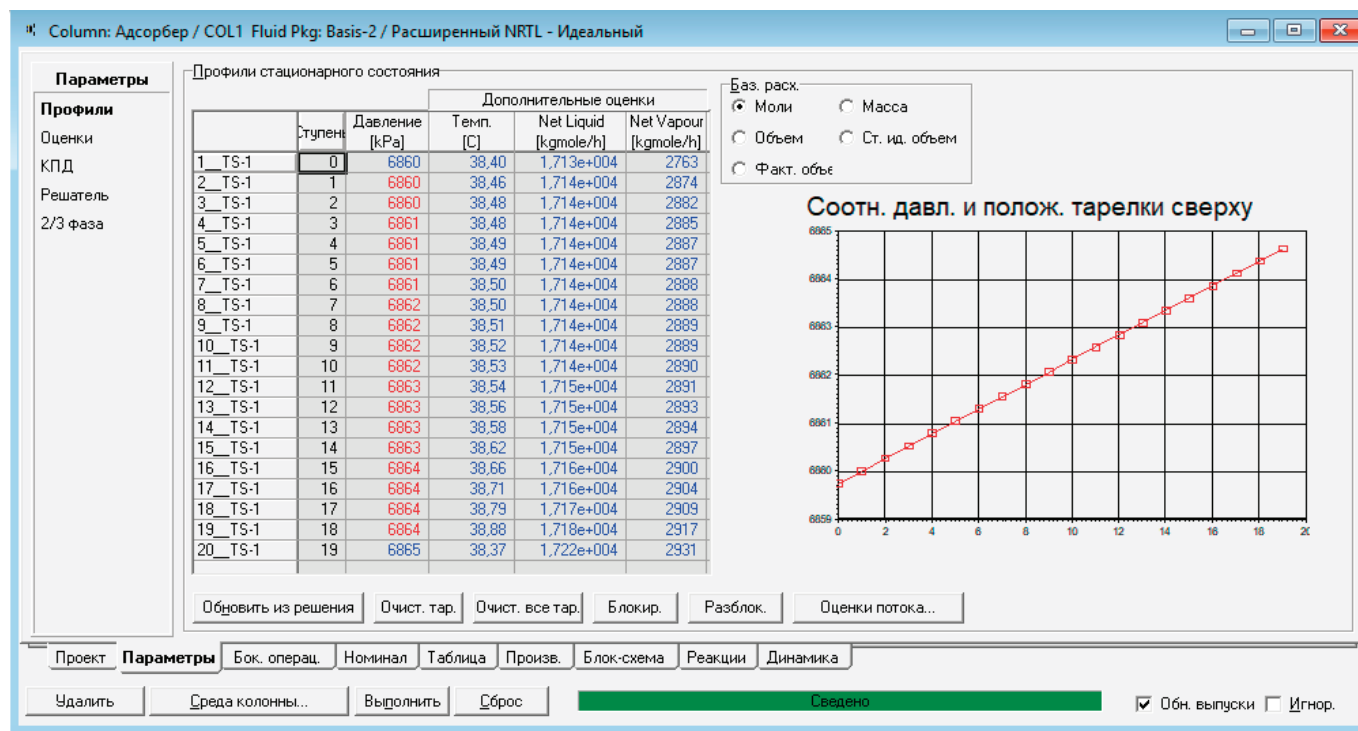


Рис. 5. Профиль колонны

Новая модификация контактных устройств позволит повысить их КПД, если КПД обычных тарелок примерно равно 0.55, то КПД новых контактных устройств — 0.85. Таким образом, глубина очистки значительно увеличивается, а также уменьшается объем, требуемого потока МЭА для очистки.

На рисунке 7 представлен профиль КПД теоретических тарелок для обеих конструкций контактных устройств.

В таблице 1 представлено сравнение работы контактных устройств, все данные взяты из модели в HYSYS. Устройства новой конструкции позволяют сократить расход МЭА или повысить глубину очистки газов при текущем расходе МЭА.

Если ранее для полной очистки газов объемом 55000 кг/ч требовалось 4650 кг/ч раствора МЭА, то после внедрения новых контактных устройств, потребуется только 4450 кг/ч раствора МЭА.

	Methane	Ethane	H2O	CO	Hydrogen	CO2	Propane	i-Butane	n-Butane	i-Pentane	n-Pentane	n-Hexane	n-Heptane	H2S	Nitrogen
1_TS-1	4.699e-003	1.555e-004	0.7993	0.0000	0.0000	1.303e-003	4.355e-010	2.807e-011	1.584e-011	1.268e-011	5.707e-012	1.888e-012	1.888e-005	1.457e-006	
2_TS-1	4.784e-003	1.580e-004	0.7987	0.0000	0.0000	1.859e-003	1.365e-009	8.943e-011	7.764e-011	5.086e-011	4.074e-011	1.836e-011	6.078e-012	4.102e-005	1.415e-006
3_TS-1	4.769e-003	1.575e-004	0.7985	0.0000	0.0000	2.107e-003	3.351e-009	2.237e-010	1.283e-010	1.029e-010	1.029e-010	4.646e-011	1.539e-011	6.727e-005	1.410e-006
4_TS-1	4.760e-003	1.572e-004	0.7984	0.0000	0.0000	2.216e-003	7.595e-009	5.177e-010	4.526e-010	2.937e-010	2.405e-010	1.088e-010	3.606e-011	9.842e-005	1.408e-006
5_TS-1	4.756e-003	1.570e-004	0.7984	0.0000	0.0000	2.265e-003	1.667e-008	1.161e-009	1.019e-009	6.789e-010	5.454e-010	2.473e-010	8.199e-011	1.354e-004	1.407e-006
6_TS-1	4.753e-003	1.569e-004	0.7983	0.0000	0.0000	2.286e-003	3.605e-008	2.569e-009	2.264e-009	1.518e-009	1.221e-009	5.546e-010	1.840e-010	1.792e-004	1.407e-006
7_TS-1	4.751e-003	1.569e-004	0.7983	0.0000	0.0000	2.294e-003	7.747e-008	5.651e-009	5.001e-009	3.374e-009	2.716e-009	1.237e-009	4.106e-010	2.313e-004	1.406e-006
8_TS-1	4.749e-003	1.568e-004	0.7982	0.0000	0.0000	2.298e-003	1.660e-007	1.240e-008	1.102e-008	7.481e-009	6.028e-009	2.751e-009	9.140e-010	2.930e-004	1.406e-006
9_TS-1	4.747e-003	1.567e-004	0.7981	0.0000	0.0000	2.298e-003	3.551e-007	2.716e-008	2.424e-008	1.657e-008	1.336e-008	6.112e-009	2.032e-009	3.662e-004	1.406e-006
10_TS-1	4.745e-003	1.566e-004	0.7981	0.0000	0.0000	2.297e-003	7.532e-007	5.947e-008	5.330e-008	3.667e-008	2.961e-008	1.357e-008	4.516e-009	4.529e-004	1.406e-006
11_TS-1	4.741e-003	1.565e-004	0.7980	0.0000	0.0000	2.295e-003	1.623e-008	1.302e-007	1.172e-007	8.114e-008	6.558e-008	3.014e-008	1.003e-008	5.556e-004	1.405e-006
12_TS-1	4.738e-003	1.564e-004	0.7979	0.0000	0.0000	2.293e-003	3.467e-006	2.849e-007	2.576e-007	1.795e-007	1.452e-007	6.690e-008	2.229e-008	6.772e-004	1.405e-006
13_TS-1	4.734e-003	1.562e-004	0.7978	0.0000	0.0000	2.290e-003	7.408e-006	6.235e-007	5.661e-007	3.971e-007	3.217e-007	1.485e-007	4.951e-008	8.209e-004	1.404e-006
14_TS-1	4.730e-003	1.561e-004	0.7977	0.0000	0.0000	2.287e-003	1.582e-005	1.364e-006	1.244e-006	8.786e-007	7.124e-007	3.296e-007	1.100e-007	9.908e-004	1.404e-006
15_TS-1	4.724e-003	1.559e-004	0.7975	0.0000	0.0000	2.283e-003	3.380e-005	2.986e-006	2.734e-006	1.943e-006	1.577e-006	7.315e-007	2.442e-007	1.191e-003	1.403e-006
16_TS-1	4.718e-003	1.557e-004	0.7973	0.0000	0.0000	2.278e-003	7.219e-005	6.532e-006	6.007e-006	4.299e-006	3.493e-006	1.623e-006	5.424e-007	1.427e-003	1.403e-006
17_TS-1	4.713e-003	1.555e-004	0.7970	0.0000	0.0000	2.272e-003	1.542e-004	1.429e-005	1.320e-005	9.507e-006	7.733e-006	3.602e-006	1.204e-006	1.705e-003	1.404e-006
18_TS-1	4.708e-003	1.554e-004	0.7965	0.0000	0.0000	2.265e-003	3.291e-004	3.125e-005	2.899e-005	2.102e-005	1.712e-005	7.993e-006	2.674e-006	2.030e-003	1.406e-006
19_TS-1	4.711e-003	1.557e-004	0.7958	0.0000	0.0000	2.259e-003	7.020e-004	6.832e-005	6.365e-005	4.647e-005	3.788e-005	1.773e-005	5.935e-006	2.411e-003	1.411e-006
20_TS-1	4.758e-003	1.582e-004	0.7945	0.0000	0.0000	2.277e-003	1.497e-003	1.493e-004	1.397e-004	1.027e-004	8.376e-005	3.929e-005	1.316e-005	2.874e-003	1.411e-006

Рис. 6. Оценка состава по тарелкам

Таблица 1. Сравнение тарелок разных конструкций

Параметр	Старая конструкция контактных устройств		Новая конструкция контактных устройств	
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 1	Вариант 2
КПД тарелки	0.65	0.65	0.8	0.8
Расход МЭА, кг/ч	35000	45000	35000	45000
НСв газе, %об.	0.07	0.01	0.05	0



Тип КПД	КПД ступени
<input checked="" type="radio"/> Общий	
<input type="radio"/> Компонент	

КПД ступени	КПД ступени
1_TS-1	0,5500
2_TS-1	0,5500
3_TS-1	0,5500
4_TS-1	0,5500
5_TS-1	0,5500
6_TS-1	0,5500
7_TS-1	0,5500
8_TS-1	0,5500
9_TS-1	0,5500
10_TS-1	0,5500
11_TS-1	0,5500
12_TS-1	0,5500
13_TS-1	0,5500
14_TS-1	0,5500
15_TS-1	0,5500
16_TS-1	0,5500
17_TS-1	0,5500
18_TS-1	0,5500
19_TS-1	0,5500
20_TS-1	0,5500

Зф.многопарам.  
0,5500  
Задать -->

Тип КПД	КПД ступени
<input checked="" type="radio"/> Общий	
<input type="radio"/> Компонент	

КПД ступени	КПД ступени
1_TS-1	0,8000
2_TS-1	0,8000
3_TS-1	0,8000
4_TS-1	0,8000
5_TS-1	0,8000
6_TS-1	0,8000
7_TS-1	0,8000
8_TS-1	0,8000
9_TS-1	0,8000
10_TS-1	0,8000
11_TS-1	0,8000
12_TS-1	0,8000
13_TS-1	0,8000
14_TS-1	0,8000
15_TS-1	0,8000
16_TS-1	0,8000
17_TS-1	0,8000
18_TS-1	0,8000
19_TS-1	0,8000
20_TS-1	0,8000

Зф.многопарам.  
Задать -->

Рис. 7. Профиль КПД

## Измерение отклонения резервуара вертикального стального (РВС) от вертикали с помощью микрометра в летний период

Шалыгин Сергей Олегович, студент магистратуры  
Уфимский государственный нефтяной технический университет

Резервуар состоит из 8 поясов стенки разной толщины общей высотой 13,4 м. На 4 и 8 поясах предусмотрены кольца жесткости г-образного типа (300×300 мм). Принято, что резервуар жестко закреплен по нижнему ребру стенки. На сооружения действуют следующие нагрузки: гидростатическая от столба жидкости плотностью 860 кг/м<sup>3</sup>; ветровая (приложена к стенке равномерно) — 300 Па; вакуумметрическое давление — 250 Па; снеговая нагрузка — 2260 кН, нагрузка от веса кровли оборудования и кровли — 728 кН, которые приложены равномерно к верхнему ребру стенки РВС [3].

Анализируя напряженно-деформированное состояние стенки резервуара с учетом несовершенств геометрии оболочки, было установлено, что наименьшим запасом прочности обладают I–III пояса стенки. Учитывая, что в наиболее нагруженном столбом жидкости — I поясе стенки, эквивалентные напряжения достигают 190 МПа, к этой величине прибавляются непроектные нагрузки, связанные с дефектами геометрии стенки. Поэтому любые отклонения геометрической формы стенки от проектного положения, особенно нижних поясов, в значительной степени снижают эксплуатационную надежность сооружения в целом [1].

Было проведено измерение отклонения стенки и окрайке РВС 10000м<sup>3</sup> и 5000м<sup>3</sup> с помощью микрометра, в определенный промежуток времени при положительных и отрицательных температурных погодных условиях при наливных работах до 10 метром налива жидкости. Все измерения проходили в дневное время, в ночное время, в летний, зимний период времени в резервуарном парке. Для проведения опыта было взято оборудование штатив, микрометр. На штатив был закреплен микрометр после чего штатив с микрометром был установлен к самому РВС. Были произведены записи с расчетом времени, температуры и времени суток. Измерения были взяты с 8 точек РВС на высоты 1,5 метров, замер производился микрометром на изменения отклонения стенки и окрайке РВС. Как указано на Рисунке 1.

При измерениях микрометром РВС-10000м<sup>3</sup> показал следующие значения изменений в отклонениях стенки РВС в дневное время как указано в Таблице 1.

Произвел расчет с помощью пиктограммы кривой на отклонение стенки РВС, как показано на Рисунке 2.

На этом же самом РВС было проведено измерение окрайке РВС-10000м<sup>3</sup> при помощи микрометра и штатива данные расчеты были записаны Таблице 2.

Произвел расчет с помощью пиктограммы кривой на отклонение окрайке РВС, как показано на Рисунке 3.

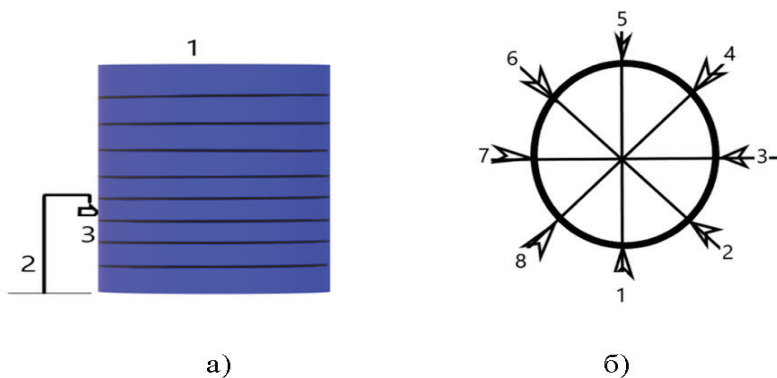


Рис. 1. Измерение отклонения стенки резервуара микрометром на высоте  
 а) высота микрометра 1,5м; б) измерение с 8 точек

Таблица 1. Показания измерения стенки РВ-10000м<sup>3</sup> микрометром в дневное время

Результаты измерения отклонения стенки РВС-10000м <sup>3</sup>								
№ п.п	1	2	3	4	5	6	7	8
Т°С	30°С	30°С	30°С	30°С	30°С	30°С	30°С	30°С
Время	09:00	09:00	09:00	09:00	09:00	09:00	09:00	09:00
В злив	2,5 м	2,5 м	2,5 м	2,5 м	2,5 м	2,5 м	2,5 м	2,5 м
Микрометр	3	2	10	7	5	6	18	7
Т°С	30°С	30°С	30°С	30°С	30°С	30°С	30°С	30°С
Время	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00
В злив	5,0м	5,0м	5,0м	5,0м	5,0м	5,0м	5,0м	5,0м
Микрометр	2	7	6	3	7	5	13	6
Т°С	33°С	33°С	33°С	33°С	33°С	33°С	33°С	33°С
Время	15:00	15:00	15:00	15:00	15:00	15:00	15:00	15:00
В злив	7,5м	7,5м	7,5м	7,5м	7,5м	7,5м	7,5м	7,5м
Микрометр	5	10	8	6	4	8	15	9
Т°С	28°С	28°С	28°С	28°С	28°С	28°С	28°С	28°С
Время	18:00	18:00	18:00	18:00	18:00	18:00	18:00	18:00
В злив	10м	10м	10м	10м	10м	10м	10м	10м
Микрометр	3	9	8	5	8	10	16	8

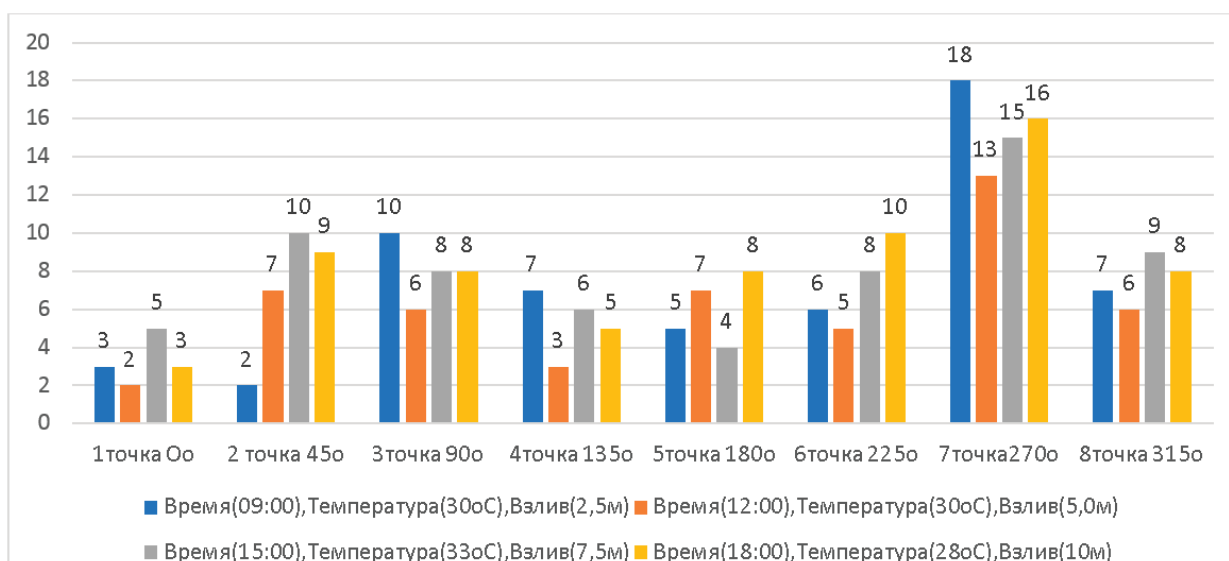


Рис. 2. Результат измерения отклонения стенки РВС-10000м<sup>3</sup> в дневное время



Результаты измерения отклонения стенки РВС-10000м <sup>3</sup> .								
№ п.п.	1	2	3	4	5	6	7	8
В злив	5,0м	5,0м	5,0м	5,0м	5,0м	5,0м	5,0м	5,0м
Микрометр	6	3	9	4	8	4	13	6
Т°С	24°С	24°С	24°С	24°С	24°С	24°С	24°С	24°С
Время	03:00	03:00	03:00	03:00	03:00	03:00	03:00	03:00
В злив	7,5м	7,5м	7,5м	7,5м	7,5м	7,5м	7,5м	7,5м
Микрометр	5	5	8	6	4	8	10	5
Т°С	25°С	25°С	25°С	25°С	25°С	25°С	25°С	25°С
Время	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00
В злив	10м	10м	10м	10м	10м	10м	10м	10м
Микрометр	3	9	8	5	8	10	15	8

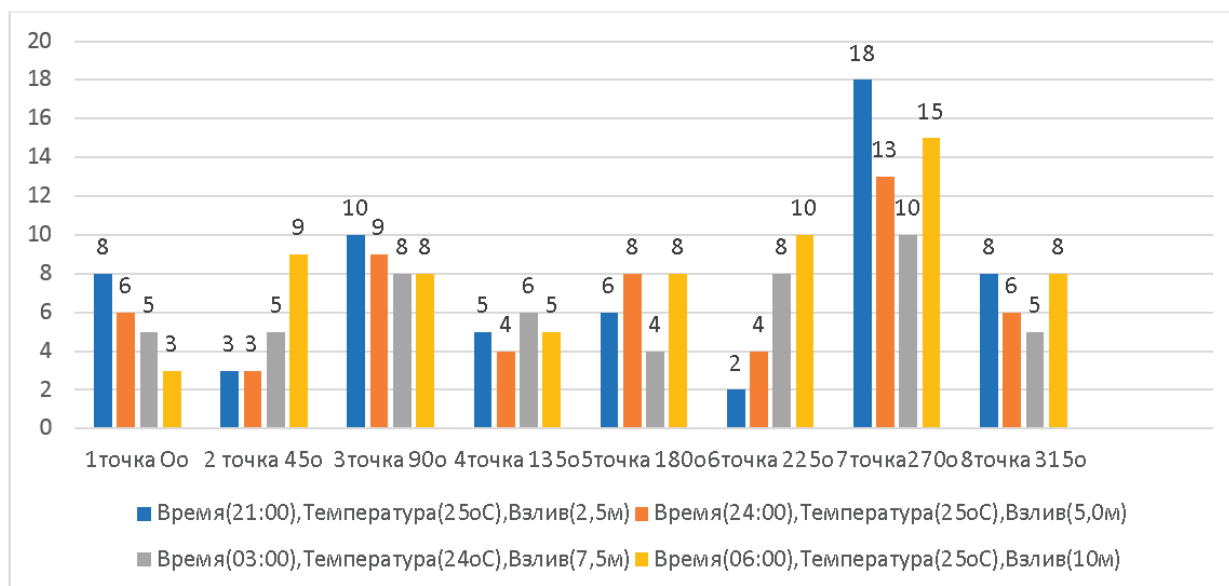


Рис. 4. Результат измерения отклонения стенки РВС-10000м<sup>3</sup> в ночное время



# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Напольные системы отопления.

### Сравнительная оценка отечественных и зарубежных конструкций

Рубцов Андрей Владимирович, студент

Научный руководитель: Липовка Юрий Львович, доктор технических наук, доцент  
Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

Установка системы напольного отопления является одним из лучших решений вопроса обогрева собственного жилища. Данные системы обладают прекрасными техническими характеристиками и свойствами, такими как: надежность, экономичность, технологичность монтажа, эффективность, к тому же их установка возможна как в квартире, так и в частном доме. В настоящее время в зависимости от вида теплоносителя различают теплые водяные полы и электрические [1]. Основным их назначением является обеспечение и поддержания необходимого температурного режима в помещении. Однако между электрическими и водяными системами существуют некоторые отличия, которые необходимо учитывать при выборе и осуществлении монтажных работ [2].

Водяные теплые полы работают по принципу циркуляции жидкого теплоносителя (вода, антифриз и т.п.) по трубам, залитым в стяжку пола. При движении жидкость рассеивает тепло, которое поступает в помещение, и охлаждается. Нагрев охлажденной жидкости до нужной температуры происходит в нагревательных котлах или печах различного типа.

Электрические теплые полы устроены по-другому. Энергоносителем служит электрический ток, который протекает по греющему кабелю, мату, пластине или плёнке. Тепло отводится через стяжку и передается в атмосферу помещения.

Испанская компания является одной из европейских лидирующих производств по изготовлению напольных вариантов обогрева и выпускает весьма эргономичную кабельную систему. Изготавливается данный теплый пол в виде стандартного кабеля и электрических матов (реализуются в рулонах). Одной из причин популярности продукции является отсутствие дополнительного обслуживания после установки и возможность использования в любом помещении. Главный минус — большие затраты электрической энергии на нагрев энергоносителя, которые большинство производителей систем теплого пола стараются уменьшить, благодаря вводу новых технологий и развитию изоляционных материалов и конструкций [3].

Теплый пол от этого американского производства является собой пленки и другие нагревательные элементы (маты, сборные системы). Их используют также и для обогрева зеркал,

потолков, дорожек и ступеней. Наивысшая степень качества продукции завода подтверждается сертификатом соответствия стандарту ISO 9001:2000. Минусов, данный пол практически не имеет, он не «высушивает» воздух, поскольку греет только предметы, находящиеся на поверхности, от которых в дальнейшем тепло распространяется равномерно по всему помещению.

Производитель тёплого пола с Южной Кореи являет собой термическую пленку, которая имеет один очень важный плюс — отсутствие соединения «горячих» и «холодных» концов провода. Нагреваются только карбоновые полосы, а медные шины, которые проводят ток, остаются холодными. В основу изготовления заложена уникальная технология, подтвержденная патентом — «серебряная сетка». Гарантийный срок — не менее 15 лет. Преимущества, которые имеет пленочный теплый пол: быстрый и удобный монтаж, совместимость с практически любым покрытием, долговечность, надежность [3].

Напольный обогрев от норвежской фирмы единственный, в котором используется безмуфтовое соединение двух основных составляющих: холодного и горячего кабеля в единой ВА-группе. Такая технология позволяет управлять температурой в любом помещении по отдельности, за счёт программируемого термостата, что очень практично и экономно.

Завод «Специальные Системы и Технологии» (Россия) производит тёплый пол под брендом Теплолюкс. Они бывают в виде электрических матов и теплоизоляционных плит с подогревом. Главные плюсы: надежность, эргономичность, невысокая стоимость, простота в установке.

Национальный комфорт (Россия) Компания специализируется на производстве теплого пола в виде одножильного кабеля (для жилых помещений), двухжильного (для промышленных площадей), одножильных матов (подходят для обоих вариантов). Напольное отопление от нацкомфорта позволяет поддерживать идеальный микроклимат в квартире или доме, оно долговечное, практичное, надежное и полностью соответствует стандартам европейских теплых полов [4].

Теплый пол датского производителя сделан в виде нагревательных кабелей, которые применяют в любых условиях

и в разных по эксплуатации помещениях, и тонких матов «с подогревом». Специалисты компании тщательно обдумали варианты нагрева поверхности под основные типы её будущего декоративного покрытия. Именно поэтому стоимость напрямую зависит от того материала, который будет установлен сверху на поверхность обогрева. Преимуществами является быстрая и простая установка, отличная звуко-теплоизоляция, возможность установки на неровную бетонную поверхность.

Немецкая компания производит стандартный кабель для обогрева промышленных и жилых помещений, который устанавливается как во время строительства здания, так и в процессе ремонта. Он применяется для: защиты от промерзания,

обычного подогрева поверхностей, поддержания необходимой температуры различных труб или резервуаров. Исходя из отзывов о производителе основной плюс его продукции — качество и надежность. Основная разница — использование в качестве нагревательного элемента полимерных проводящих волокон вместо металлических. Они гарантируют полную пожарную безопасность, лёгкость в установке, обладают низкой удельной мощностью, большую скорость нагрева, отсутствие терморегулятора.

В итоге могу сказать, что российские напольные системы отопления отличаются меньшей стоимостью по сравнению с зарубежными, но менее вариативны и функциональны.

Литература:

1. Липовка Ю. Л. Отопление: учеб. пособие / Ю. Л. Липовка. — Красноярск: ИАС СФУ, 2007. — 137 с.
2. <https://eurosantehnik.ru/sistemy-napolnogo-otopleniya.html>
3. <https://lucheeotoplenie.ru/teplyj-pol/proizvoditeli-teplyh-polov.html>
4. <https://www.vsem-kvartira.ru/stroimateriali-dlya-remonta/proizvoditeli-teplyh-polov/teplolyuks/>

## Биогазовые установки. Характеристика биогазовых установок

Рубцов Андрей Владимирович, студент  
Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

За последние десять лет активного использования биогазовых установок накоплен большой опыт обеспечения надежности и безопасного функционирования, а также выявлены факторы, способствующие аварийности и негативному воздействию на окружающую среду. На рисунке 1 представлены основные опасные факторы, возникающих в ходе эксплуатации биогазовых установок.

В общем, процесс анаэробного сбраживания биомассы и отходов дает высокие риски (для здоровья и для окружающей среды) в ходе эксплуатации и технического обслуживания.

Проблемой анализа рисков в Европе занимается Национальный институт промышленной среды и рисков (INERIS) и Бюро анализа рисков и промышленного загрязнения (BARPI) во Франции и аналитическая компания ZEMA в Германии.

Проведенный обзор данных по авариям и несчастным случаям на установках по получению биогаза позволяет выделить следующие типичные аварийные ситуации:

1. утечки из резервуара для хранения отходов или сети их подачи
2. утечки газа из мест хранения и распределения
3. аварийный выброс H<sub>2</sub>S
4. загрязнение водных источников в результате аварийного сброса сточных вод
5. выход из строя оборудования пожаротушения вследствие переполнения резервуаров из-за сильных ливней
6. наличие в сырье для производства биогаза опасных веществ
7. заклинивание клапанов и образование избыточного давления в котлах для сжигания биогаза.



Рис. 1. Возможные опасности при эксплуатации биогазовых установок

Анализ показывает, что отдельные части установки, такие как котел, система подачи сырья, насосы, трубы, клапаны и приводы особенно уязвимы, и их сбой приводят к разгерметизации и утечкам.

Статистика аварий на биогазовых установках в Германии с 2001 года приведена на рисунке 2.

Из отчетов ZEMA получается, что большинство из 140 аварийных ситуаций, которые произошли в 2009 году в Германии, были пожарами и, в большинстве случаев, их причины не были достоверно определены. Большинство зарегистрированных случаев произошло на площадках хранения субстратов, загружаемых в биогазовые установки. Никто из обслуживающего персонала не пострадал, также не было зафиксировано никакого существенного воздействия на окружающую среду. Единственным последствием пожаров за пределами биогазовых установок стало образование дымовых шлейфов от горения отходов.

Безопасность при создании и эксплуатации биогазовых установок в нашей стране описаны ГОСТ Р 53790–2010 «Общие технические требования к биогазовым установкам». Раздел «Требования безопасности» содержит положения о защите персонала от поражения электрическим током, требования по пожарной безопасности, требования к коммуникациям, к проведению работ на установках, а также методы проверки оборудования и необходимые средства защиты, которые должны находиться на установке.

Раздел «Требования охраны окружающей среды и здоровья персонала» состоит из четырех пунктов, где описан запрет на складирование отходов под открытым небом для уменьшения эмиссии газов; недопущение загрязнения отходами водных ресурсов; указана необходимость соблюдения мер для предотвращения заражения персонала и требования по электромагнитной совместимости электрооборудования.

По сравнению с европейскими рекомендациями по безопасной эксплуатации биогазовых установок, российские требования выглядят недостаточно подробными в части защиты среды и здоровья персонала. Требования безопасности, например, в части пожаробезопасности достаточны для минимизации рисков взрыва и пожара, но остальные негативные варианты (токсичное воздействие и заражение патогенами) практически не рассмотрено.

Пожаро- и взрывобезопасность биогазовых установок — одно из важнейших направлений в защите людей и окружающей среды ввиду тяжелых последствий этих факторов для человека.

Метан, составляющий от 50% до 75% биогаза, образует взрывоопасные смеси в воздухе, и представляет серьезные опасность для взрыва. Нижний взрывной предел метана 4,4 об.%, а верхний — 16,5 об.%. За пределами этого интервала метан не может воспламениться при нормальных обстоятельствах окружающей среды.

Несмотря на принимаемые меры, известны случаи взрывов на установках. Наиболее тяжелые последствия имела авария биогазового резервуара в Турции в 1992, в результате которого погибло 32 и пострадало 64 человека.

Анализ произошедших аварий со взрывами позволяет выделить следующие группы: аварии, связанные с хранением биогаза, связанные с транспортировкой биогаза и связанные с получением биогаза в процессе для анаэробного сбраживания.

Основные способы снижения риска — это недопущение появления источники возгорания и предотвращение утечек метана и создания взрывоопасной среды.

Директивы ЕС для управления взрывоопасными средами (ATEX):

1) Директивы 99/92/ЕС («ATEX 137») о минимальных требованиях по улучшению здоровья и безопасности работников при потенциальной опасности взрывов.

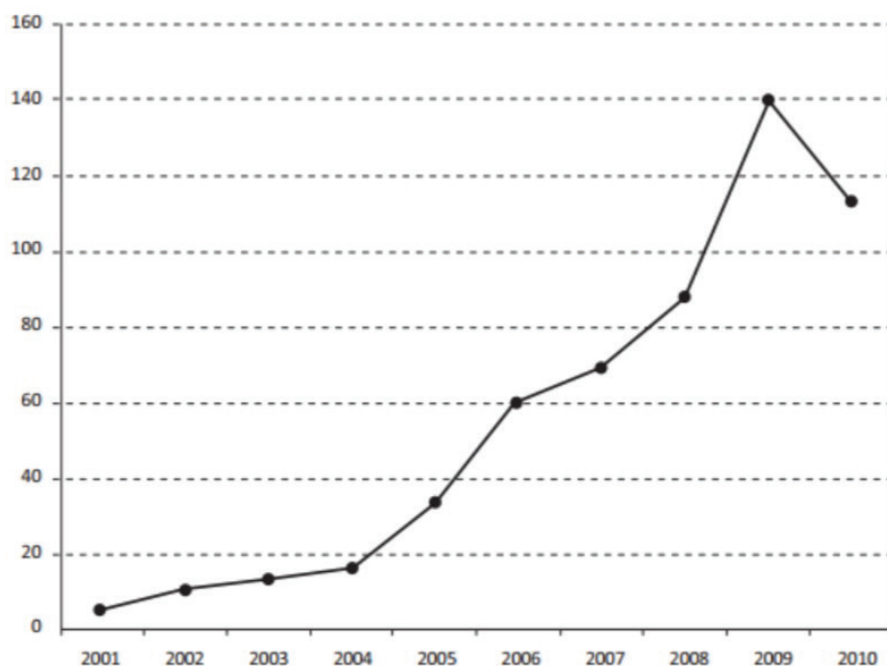


Рис. 2. Динамика аварий и несчастных случаев на биогазовых установках в Германии

2) Директивы 94/9/ЕС («ATEX 95») об аппроксимации законов государств-членов ЕС в отношении оборудования и защитных систем, предназначенных для использования в потенциально взрывоопасных средах.

Пространства с риском взрыва классифицируются зонами в соответствии с вероятностью возникновения взрывоопасной концентрации. Если такая концентрация может быть достигнута в каком-либо пространстве, то все пространство следует рассматривать как взрывоопасное.

Определяются следующие зоны, в которых возможно возникновение взрывоопасных концентраций метана (Рис. 3).

Зона 0 включает пространства с постоянной, долгосрочной или большую часть времени взрывоопасной средой, которая состоит из смеси воздуха и газов.

В биогазовых установках, газгольдер, система подачи воздуха к двигателю, камера сгорания и, в особых условиях эксплуатации, сам биореактор принадлежат зоне 0. Специальное опасное состояние биореактора создается, когда воздух поступает внутрь. При нормальных условиях эксплуатации, небольшое положительное давление препятствует проникновению воздуха.

В воздухозаборнике двигателя внутреннего сгорания, или в камере газовой горелки взрывоопасная смесь существует постоянно. Двигатель и горелка должны быть отделены от остальной газовой системы пламегасительным устройством в качестве предохранительной системы.

Зона 1 охватывает пространства, где возможно достижение взрывоопасной концентрации. В условиях хорошей вентиляции, зона 1 располагается на расстоянии 1 м. от частей установки, оборудования, соединений, смотровых стекол, прокладок и отверстий для обслуживания в биореакторе, но только при условии, что утечки метана технически невозможны.

Точно так же к зоне 1 относится пространство вокруг концов выхлопных труб и газовых факелов. Закрытые пространства или ямы, в которых содержится сырье для биореактора, также принадлежат к зоне 1.

Для закрытых пространств, радиус опасной зоны определяется по окружности 4,5 м.

Зона 2 — места, где возникновение взрывоопасной концентрации маловероятно, но если это происходит, то только на короткое время. Зона 2 находится в области 1–3 м от частей уста-

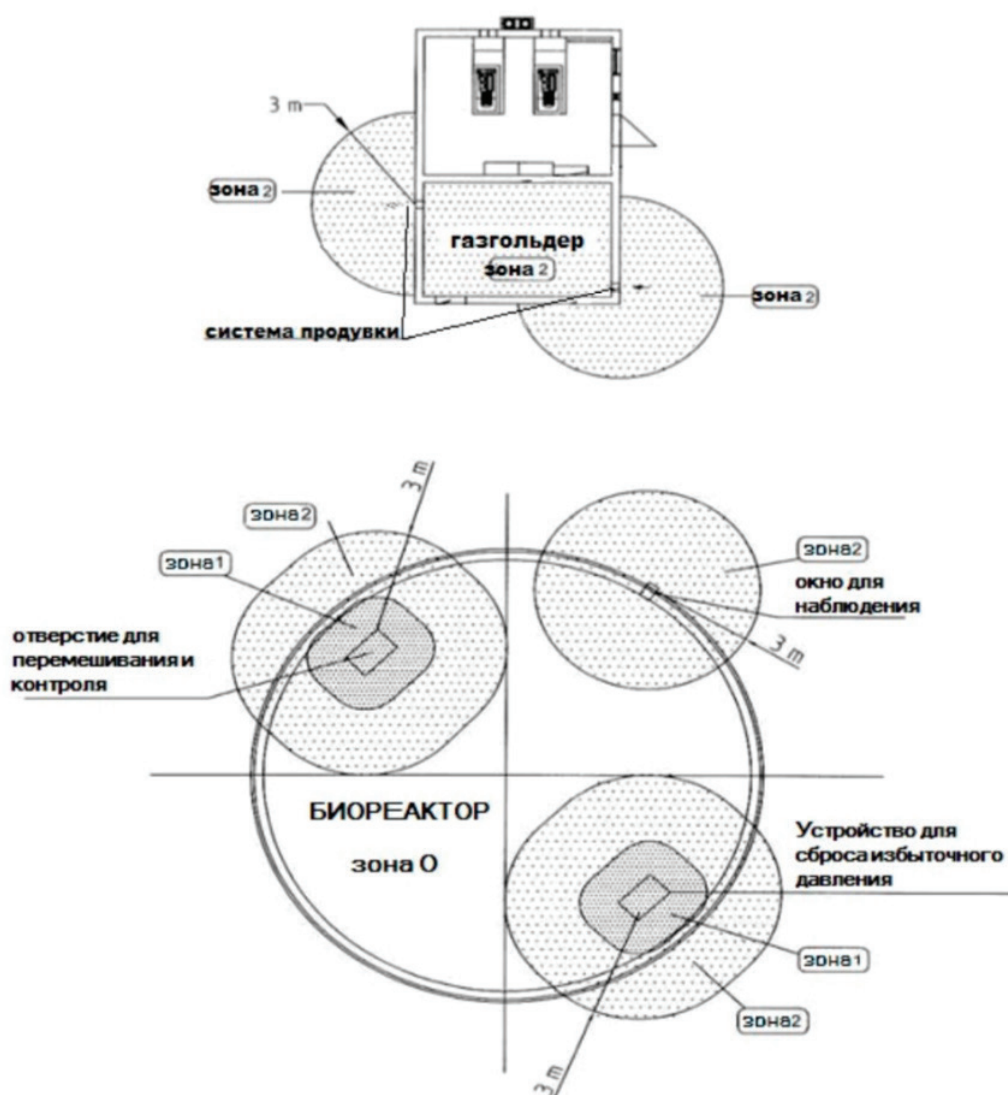


Рис. 3. Взрывоопасные зоны

новки, таких как места соединений, втулки, отверстия для обслуживания и разрывные мембраны. Открытые ямы, замкнутые пространства, не имеющие вентиляции, где установлены трубы для передачи газа, относятся к зоне 2.

В каждой зоне необходимо провести мероприятия по маркировке, профилактике и обеспечению безопасности.

Для уменьшения риска пожара, элементы биогазовой установки должны быть разделены на сектора противопожарной

защиты. Расстояния, которые необходимо соблюдать между секторами зависят от объема резервуара и выбора материала стен конструкций. Пожаробезопасное расстояние от наземных газгольдеров до других элементов установки может изменяться от 3 до 20 метров.

Потенциальными источниками воспламенения могут стать электрические и механические искры, открытое пламя, горячие поверхности и статическое электричество.

#### Литература:

1. Ахмедов, Р.Б. Диффузионное регулирование топочных процессов при сжигании газа [Текст] / Р.Б. Ахмедов, И. М. Гольдберг — М.: Энергия, 1976.— 43 с.
2. Ахмедов Р.Б. Дутьевые газогорелочные устройства [Текст] / Р.Б. Ахмедов — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Недра, 1977.— 272 с.
3. Ахмедов, Р.Б. Основы регулирования топочных процессов [Текст] / Р.Б. Ахмедов — М.: Энергия, 1977.— 277 с.
4. Безруких, В.Ю. Выбор оптимальных параметров газоздушной смеси в прямоточных горелочных устройствах котлов малой мощности с целью экономии топлива и снижения выброса вредных веществ [Текст]: автореф. дис. д-ра техн. наук 05.23.03 / В.Ю. Безруких.— Л., 1988.— 22 с.
5. Беликов, С.Е. Котлы тепловых электростанций и защита атмосферы [Текст] / С.Е. Беликов, В.Р. Котлер — М.: Аква-Терм, 2008.— 212 с.
6. Беликов, С.Е. Малые котлы и защита атмосферы [Текст] / С.Е. Беликов, В.Р. Котлер — М.: Энергоатомиздат, 1996.— 125 с.
7. Бирюзова, Е.А. Совершенствование сжигания природного газа на отопительных чугунных секционных котлах с горизонтально-щелевыми (подовыми) горелками [Текст]: дис... канд. техн. наук: 05.23.03 / Бирюзова Елена. Александровна.— СПб., 2003.— 231 с.
8. Блох, А.Г. Теплообмен излучением [Текст]: справочное пособие / А.Г. Блох, Ю.А. Журавлев, Л.Н. Рыжков — М.: Энергоатомиздат, 1991.— 432 с.
9. Блохин, А.В. Теория эксперимента [Текст]: курс лекций / А.В. Блохин — Минск: Изд-во БГУ, 2002.— 67 с.
10. Борщов, Д.Я. Эксплуатация отопительной котельной на газообразном топливе [Текст] / Д.Я. Борщов — М.: Стройиздат, 1988.— 239 с.
11. Бошняк, Л.Л. Измерения при теплотехнических исследованиях [Текст] / Л.Л. Бошняк.— Л.: Машиностроение, 1974.— 448 с.: ил.



## МЕДИЦИНА

### Мукополисахаридоз 2-го типа (синдром Хантера). Описание клинического случая

Абдрахманова Гульдария Есиркегеновна, кандидат медицинских наук, доцент;

Куандыкова Айгерим Алшеновна, ассистент;

Абдишкуров Одилжан Абдулхамидович, студент;

Бектурова Айдана Алиханкызы, студент;

Запуниди Ксения Сергеевна, студент;

Костоусова Мария Алексеевна, студент;

Тастайбек Тимур Аманжолулы, студент;

Эрматов Илхам Хуснитдинович, студент

Казахстанско-Российский медицинский университет (г. Алматы, Казахстан)

*В статье приведен клинический случай мукополисахаридоза 2-го типа (синдром Хантера). Данное заболевание относится к орфанным, частота встречаемости составляет 1:100 000–1:170 000 новорожденных мальчиков.*

**Ключевые слова:** мукополисахаридоз, синдром Хантера, клинический случай.

Мукополисахаридозы являются группой генетически обусловленных заболеваний, характеризующихся дефицитом ферментов, ответственных за расщепление гликозаминогликанов, и происходящим вследствие этого накоплением в различных органах дефектных продуктов распада. Существует 7 типов и 13 подгрупп этого заболевания. Клинический спектр варьирует от легких аномалий с нормальной продолжительностью жизни до тяжелого фенотипа, приводящего к летальному исходу в первые несколько месяцев жизни [1].

Мукополисахаридоз II типа (синдром Хантера) — это орфанное заболевание с X-сцепленным рецессивным типом наследования, при котором вследствие дефекта в идиуронат-2-сульфатазе в тканях (особенно в фибробластах и мезенхимальных клетках) накапливаются гепаран сульфат и дерматан сульфат [2]. Частота встречаемости составляет 1:100 000–1:170 000 новорожденных мальчиков [3]. Манифестация чаще всего происходит в возрасте от 2 до 4 лет [3, 4]. Существуют две основные формы — ослабленная и тяжелая. Основное отличие между ними связано с наличием неврологических нарушений, представленных в основном когнитивными нарушениями и серьезными поведенческими проблемами [2].

У пациентов с синдромом Хантера в анамнезе выявляются частые эпизоды ОРВИ, отита, ларингита, трахеита, пневмонии. Присутствует характерный морфофенотип: гипостатура, широкие и низко расположенные ушные раковины, макроцефалия, макроглоссия, гаргоилизм (широкая и плоская переносица, вывернутые ноздри, толстые губы, выраженные надбровные дуги), низкий рост волос, гипертрихоз, пупочная/паховая грыжи, короткие конечности, широкая стопа [4, 5]. Со стороны костно-суставной системы наблюдается поражение кисти по типу «когнитивной лапы», вальгусная деформации нижних конечностей,

тугоподвижность и контрактуры в лучезапястных, локтевых, плечевых, коленных суставах, умеренная воронкообразная деформация грудной клетки, кифоз и деформация грудного отдела позвоночника [4, 5]. Поражение дыхательной системы проявляется нарушением вентиляции легких по смешанному типу, что связано как с утолщением голосовых связок, сужением трахеи и бронхов, так и с поражением костного каркаса грудной клетки [4, 5]. Сердечно-сосудистая патология при синдроме Хантера может носить как первичный характер, вследствие накопления глюкозаминогликанов в сердце и кровеносных сосудах, так и вторичный — на фоне поражения легких. Чаще всего поражается клапанный аппарат сердца в виде уплотнения створок митрального и аортального клапанов с развитием их недостаточности. Сократительная функция миокарда и фракция изгнания при этом остаются удовлетворительными [5]. Также возможно развитие артериальной гипертензии, нарушения ритма сердца (чаще тахикардия с кардиомиопатией), в редких случаях — легочной гипертензии [6]. Со стороны других систем могут наблюдаться гепатомегалия, аденоидные вегетации, нейросенсорная тугоухость, гидроцефалия, задержка речевого и психоречевого развития [5].

Лечение основывается на сочетании ферментозаместительной терапии препаратом «Элапраза» и симптоматической терапии [7].

#### Клинический случай

Пациент М., 14.06.2014, в июне 2019 года был госпитализирован в НЦПиДХ г. Алматы для планового комплексного лабораторно-инструментального обследования и начала ферментозаместительной терапии препаратом «Элапраза». Диагноз при

поступлении: Мукополисахаридоз 2 типа (синдром Хантера). Сопутствующий диагноз: Резидуально-органическое поражение ЦНС. Гипертензионно-гидроцефальный синдром. ЗППР. Дилатационная кардиомиопатия.

Из анамнеза: ребенок от 1 беременности, 1-х родов, путем кесарева сечения (тазовое предлежание). Вес при рождении 3875 гр, рост 55 см. С первых дней жизни отмечается шум в сердце. В возрасте 1 месяца выставлен диагноз: ВПС (ДМЖП, ОАП). В возрасте 3,5 месяцев в ЦПДКХ проведено ЭхоКГ: ФИ 47,3%, сократимость 22%. Дилатация левых отделов сердца. МК-регургитация: 1–2 ст. ДМЖП подаортальный 0,3 см., лево-правый сброс. Фиброэластоз под вопросом. Консультирован кардиохирургом: ВПС: ДМЖП, НМК, кардиомегалия. СН ФК 1. В возрасте 4 месяцев был выставлен диагноз: Врожденный кардит (поздний) на фоне ВПС — ДМЖП. Лимфатико-гипопластический диатез. Тимомегалия 2 ст. После выписки лечение по поводу ХСН не получил. В 1 год получил лечение в инфекционной больнице по поводу пневмонии. Также было выявлено снижение сократительной способности миокарда, лечение по ХСН не получил. Когда пациенту было 2 года родителям было предложено обследование на кардиомиопатию в связи со смертью младшего ребенка в семье с диагнозом «фиброэластоз», родители отказались. В возрасте 2 лет получил стационарное лечение по поводу: ОРВИ. Внебольничная пневмония справа, тяжелая форма, obstructивный синдром. Токсический гепатит. Легочная гипертензия. Сопутствующий: Врожденный кардит. От лечения родители отказались, ушли под расписку с целью дальнейшего лечения в КНР. Через месяц после последней госпитализации пациент находился на стационарном лечении в отделении кардиологии АО «ННКЦ» с диагнозом: Дилатационная кардиомиопатия. СН ФК 3. Сопутствующий диагноз: Гипохромная анемия средней степени тяжести. По данным ЭХО КГ: дилатация ЛЖ, ЛП, диффузный гипокинез, глобальная сократительная функция ЛЖ снижена ФИ 29%, МР до ++. По данным КТ-ангиографии данных за коарктацию аорты, аномалию впадения коронарных артерий не выявлено. В возрасте 4 лет получил стационарное лечение — диагноз: Дилатационная кардиомиопатия. Недостаточность митрального клапана 2 степени. СН ФК 3. Сопутствующий диагноз: задержка психомоторного развития. На ЭХО КГ: Дилатация ЛЖ, ЛП. ЛЖ сферической формы. ПЖ сдавлен ЛЖ. Диффузный гипокинез, невыраженная трабекулярность заднебоковой стенки ЛЖ. Сократительная функция ЛЖ снижена 26%. Незначительное краевое утолщение ПСМК. МР (++)/++++).

В возрасте 5 лет пациенту впервые был выставлен диагноз «Мукополисахаридоз 2 типа (синдром Хантера)» на основании энзимодиагностики снижение фермента iduronate-2-sulfatase 3,0  $\mu\text{mol/L/h}$  (норма) > 5,6  $\mu\text{mol/L/h}$ ) и молекулярно-генетического анализа: установлена мутация g.148579832G>A.

На момент госпитализации состояние тяжелое, за счет основного заболевания, отставания в психоречевом и физическом развитии. Ребенок не говорит, эмоции выражает звуками, навыки самообслуживания сохранены (ест самостоятельно, одевается). На осмотр реагирует беспокойством. Сознание ясное. Аппетит сохранен. Храп во время ночного сна. Вес 22 кг, рост 120 см. Морфофенотип: Гипостатура, макроцефалия, короткая шея, умеренно выраженные грубые черты лица, высту-

пающие лобные бугры, широкая переносица, гипертелоризм, низкий рост волос, волосы жесткие, макроглоссия, ребенок постоянно с открытым ртом. Зубы крупные, кариозные, широко расставленные, повышенная саливация, гипертрофия десен. Костно-суставная система: отмечается искривление нижних конечностей по типу «genu valgum» дефигурация коленных, локтевых, лучезапястных суставов, кистей по типу «когтистой лапы», пальцы короткие, утолщены. Ограничение движений в локтевых, лучезапястных, плечевых, тазобедренных, коленных, голеностопных суставах в виде сгибания и разгибания 1–2 ст. Гипотония мышц нижних конечностей. Бочкообразная деформация грудной клетки, кифоз в грудном отделе позвоночника, лордоз в поясничном отделе позвоночника. Гипоплазия туловища. Кожные покровы бледные, чистые от высыпания, гипертрихоз. Кожа толстая. Видимые слизистые влажные, чистые. В зеве без гиперемии, гиперсаливация. Пальпируются шейные л/у (1 размер), безболезненные. Носовое дыхание затрудненно, шумное. Подкожно-жировая клетчатка распределена равномерно. Тонус мышц умеренно снижен. Аускультативно в легких дыхание жесткое, хрипов нет. Границы относительной сердечной тупости: левая граница на 0,5 см смещена кнаружи. Сердечные тоны приглушены, систолический шум на верхушке. Живот увеличен в объеме, глубокой пальпации доступен, мягкий, безболезненный, пупочная грыжа. Печень увеличена, выступает на 3,5 см из-под края реберной дуги, селезенку пальпировать не удалось. Ребенок беспокойный. Физиологические отправления в норме. Ребенок контролирует физ. отправления.

Общий анализ крови: без патологических изменений. Биохимическим анализ крови: гипербилирубинемия за счет обеих фракций, гипопроteinемия, умеренная гиперкалиемия.

УЗИ ОБП: Диффузные изменения в паренхиме печени. Гепатомегалия. Спленомегалия. ЭКГ: синусовая тахикардия 150 в мин. Вертикальное ЭОС. Повышение электрической активности миокарда правого желудочка. ЭхоКГ: Дилатационная кардиомиопатия. Выраженное снижение сократительной способности миокарда, ФИ 13%.

Консультация невропатолога: Резидуально-органическое поражение ЦНС. Гипертензионно-гидроцефальный синдром. ЗППР.

Ферментозаместительная терапия препаратом «Элапраза» проведена без неблагоприятных явлений. Пациент выписан с улучшением. После выписки из НЦПДХ еженедельно получал ферментозаместительную терапию в условиях дневного стационара.

С 29.07.2019 в течение 2 недель не получал ферментозаместительную терапию из-за катаральных явлений. После перенесенной вирусной инфекции состояние ребенка резко ухудшилось, и 17.08.2019 г пациент был экстренно госпитализирован в ОАРИТ. Ухудшение состояния ребенка связано с нарастанием хронической сердечно-сосудистой, дыхательной недостаточности в течение последних 2-х дней.

При поступлении состояние пациента терминальное, за счет сердечно-легочной недостаточности НК 2Б, ОДН 3 ст. Сознание — сопор, по шкале Глазго 9 баллов. На раздражители реакция снижена. Зрачки одинаковые, фотореакция крайне вялая. Менингеальных признаков нет. Телосложение правильное. Кожные покровы бледноватые, мраморность кож-

ного рисунка, видимые слизистые и губы бледно-цианотичной окраски. Цианоз носогубного треугольника. Дыхание самостоятельное, поверхностное. Аускультативно дыхание над легкими проводится, ослабленное в нижних отделах, масса влажных хрипов. ЧДД — 12–13/мин. Сатурация — 78%. Тоны сердца приглушены, тахикардия. ЧСС — 138/мин. АД — 112/67 мм. рт. ст. Живот мягкий, доступен глубокой пальпации. Печень пальпируется ниже реберной дуги на 3,5 см. Селезенка не пальпируется. Стула на момент осмотра не было. Для точного учета диуреза установлен мочевого катетер, по катетеру мочи не было. После преоксигенации 100% кислородом произведена интубация трахеи методом прямой ларингоскопии.

Кислотно-щелочное состояние (вен): некомпенсированный смешанный ацидоз. Электролиты: умеренная гиперкалиемия. Общий анализ крови: лейкоцитоз, тромбоцитоз. Биохимический анализ крови: гипергликемия, АСТ повышен. Коагулограмма: МНО повышено, ПТИ снижен.

На Рентгенограмме ОГК. Дилатационная кардиомиопатия. ЭКГ: Синусовая тахикардия ЧСС 132 в мин. Вертикальное положение ЭОС. Гипертрофия правого предсердия. Удлинен систолический показатель QT.

Несмотря на проводимую интенсивную терапию на фоне аппаратной вентиляции, у ребенка отмечается остановка сердечной деятельности по типу асистолии. Реанимационные ме-

роприятия проведены без эффекта, 18.08.2019 года констатирована биологическая смерть.

Был выставлен заключительный диагноз: Мукополисахаридоз 2 типа (синдром Хантера). Вторичная дилатационная кардиомиопатия ХСН 3 ст, ФК 4. Осложнения: ОДН 3 ст, ХСН 3 ст, ДВС, отек головного мозга. Сопутствующие диагнозы: Резидуально-органическое поражение ЦНС. Гипертензионно-гидроцефальный синдром. ЗППР. ОРВИ под вопросом.

Заключение: актуальность данной темы связана с низкой частотой встречаемости мукополисахаридозов, что создает сложности в проведении массовых исследований. В представленной истории болезни диагноз «Мукополисахаридоз 2 типа (синдром Хантера)» был выставлен пациенту в 5 лет. В это время у него уже был характерный анамнез с частыми госпитализациями по поводу ОРВИ и пневмоний, типичный морфофенотип, клапанные пороки и кардиомиопатия с тахикардией со стороны сердечно-сосудистой системы. Ранняя диагностика заболевания и как следствие своевременное начатое лечение могут повысить качество жизни не только пациентов, но и окружающих их людей. На текущий момент основным и единственным эффективным методом лечения данного заболевания является ферментозаместительная терапия. Таким образом, данный клинический случай представлен с целью повышения осведомленности о таком орфанном заболевании как мукополисахаридоз 2 типа.

#### Литература:

1. Ritu Nagpal, Ram Bharos Goyal, K Priyadarshini, Seema Kashyap, Mohita Sharma, Rajesh Sinha, Namrata Sharma Mucopolysaccharidosis: A broad review — *Indian J Ophthalmol*, 2022 Jul; 70 (7): 2249–2261.
2. Francesca D'Avanzo, Laura Rigon, Alessandra Zanetti, Rosella Tomanin Mucopolysaccharidosis Type II: One Hundred Years of Research, Diagnosis, and Treatment — *Int. J. Mol. Sci.* 2020; 21 (4): 1258.
3. Савельева Е. В., Пахомов А. П., Илюхина Т. А., Громаковская Е. И. Клинический случай мукополисахаридоза II типа (синдрома Хантера) — *Российский вестник перинатологии и педиатрии* 2021; 66(1): 113–116.
4. Ватанская И. Ю., Стрекозова И. П., Котелевская И. Т., Мукополисахаридоз II типа в практике терапевта — *Актуальная инфектология*. 2016; 3.12: 93–99
5. Тулебаева Асель Кайратовна, Клинико-эпидемиологическая характеристика мукополисахаридозов у детей в Республике Казахстан, Диссертация на соискание степени доктора философии (PhD): 6D110100 Медицина. — КазНМУ им. С. Д. Асфендиярова. — Алматы: 2018. — 152.
6. Вашакмадзе Н. Д., Намазова-Баранова Л. С., Журкова Н. В., Захарова Е. Ю., Ревуненков Г. В., Лобжанидзе Т. В., Бабайкина М. А. Мукополисахаридоз II типа: эффективность ферментозаместительной терапии — *Вопросы современной педиатрии*. 2019; 18 (6): 485–490.
7. Захарова Е. Ю., Воскобоева Е. Ю., Семячкина А. Н., Вашакмадзе Н. Д., Гамзатова А. И., Михайлова С. В., Куцев С. И. Современные подходы к лечению синдрома Хантера — *Педиатрическая фармакология*. 2018; 15 (4): 324–332.

## Ранняя диагностика и профилактика железодефицитной анемии

Бердиярова Жанар Серикбаевна, студент магистратуры  
Медицинский университет Астана (Казахстан)

**Цель:** акцентировать внимание проблемы ранней диагностики и профилактики железодефицитной анемии

**Основное положение.** Железодефицитная анемия (ЖДА) является одним самых распространённых сопутствующих заболеваний. Многие авторы в своих работах отмечали

повышенные частоты заболеваний, связанные с данным дефицитом. Был проведен литературный обзор и анализ 30 авторов по данной тематике, а также клинические протоколы ближнего и дальнего зарубежья, где указаны алгоритмы диагностики и лечения, классификация заболевания, этиология факторов

возникновения, методика выбора наиболее эффективного лечения и показаны меры первичной и вторичной профилактики ЖДА.

**Актуальность исследования:** железо — незаменимый компонент крови и является важным компонентом гемоглобина, отвечающего за транспортировку кислорода в эритроцитах [1].

Железо является важным минералом во всех клетках организма, и в организме человека содержится около 50 мг железа на килограмм массы тела. Большая часть этого железа используется для создания гемоглобина и миоглобина, основной задачей которых является участие в переносе кислорода. [2,3]

Дефицит железа является глобальной проблемой здравоохранения, которая приводит к снижению качества жизни и ухудшению прогноза у пациентов с хроническими заболеваниями [4,5].

Анемия является глобальной проблемой, от которой страдают более 2 миллиардов человек, а железодефицитная анемия присутствует примерно у 50 процентов [6].

Основными причинами железодефицитной анемии являются неправильное питание при недостаточном поступлении железа, а также кровопотери из пищеварительного тракта и менструации. Дефицит железа также возникает изолированно или как предвестник анемии. Железодефицитная анемия часто встречается при ряде заболеваний, таких как рак, хроническая болезнь почек, ревматические заболевания и хронические воспалительные заболевания кишечника [7,8,9].

#### **Механизмы возникновения анемии и железодефицитной анемии**

Патогенез анемии часто многофакторный и может быть разделен на нарушения образования или потери эритроцитов. Анемия возникает из-за дисбаланса между продукцией эритроцитов по отношению к распаду и потерям [10,11].

Снижение производства происходит при заболеваниях костного мозга, сердечной, почечной недостаточности, сахарного диабета и при недостатке строительных блоков, таких как железо, кобаламины или фолиевая кислота. При хроническом воспалении также блокируется высвобождение железа из депо. Прямое поражение тканей и слизистых при гематологических заболеваниях, злокачественная инфильтрация костного мозга при метастатическом раке, а также цитостатическое лечение и облучение вызывают анемию за счет снижения продукции эритроцитов. Анемия вследствие сниженного эритропоэза характеризуется сниженным количеством ретикулоцитов [12,13,14].

Дефицит железа также наблюдается, когда повышенная потребность в железе не удовлетворяется, например, при лечении эритропоэтином, ускоренном росте (половом созревании) или беременности [15].

#### **Лабораторная диагностика железодефицитной анемии**

Анемия определяется как уровень гемоглобина ниже нижней референсной границы: у небеременных женщин 120 г/л, у мужчин 130 г/л [16].

Железодефицитная анемия характеризуется гипохромными, микроцитарными и варибельными по размеру эритро-

цитами. Наиболее определяющим в диагностике дефицита железа является анализ ферритина [17,18].

1 мкг/л ферритина соответствует 8 мг железа в депо. Поскольку ферритин является острофазовым реагентом, его всегда следует оценивать с точки зрения возможного сопутствующего воспаления путем анализа растворимого трансферрина. Низкий уровень ферритина является патогномичным признаком уменьшенных или пустых запасов железа. Уровни <10 мкг/л означают полное истощение запасов железа. [19,20,21]

Анализ насыщения трансферрина имеет диагностическое значение. Уровень <20 процентов соответствует дефициту железа. Однако изолированный анализ железа или трансферрина не имеет значения. Диагноз дефицита железа может быть уточнен анализом растворимых рецепторов трансферрина (фрагментов рецепторов трансферрина), которые отражают количество клеток с высокой потребностью в железе. Таким образом, уровень увеличивается в случае дефицита железа. [22]

Ниже представлены рекомендации по лабораторной диагностике ЖДА [23,24,25]

Анемия с ферритином <30 мкг/л независимо от уровня НТ железодефицитная анемия

Анемия с ферритином >30 мкг/л и нормальным НТ: анемия другой причины

Анемия с ферритином <200 мкг/л и повышенным НТ: вероятная комбинация воспалительной анемии и дефицита железа.

Анемия с ферритином >200 мкг/л и повышенным уровнем НТ: вероятно, воспалительная анемия.

#### **Потребность в железе в разном возрасте**

Взрослые имеют относительно низкую потребность в дополнительном железе, потому что большая часть железа в организме рециркулируется в непрерывной рециркуляции между макрофагами, кровотоком и эритропоэтическими клетками. Для мужчин необходимо восполнить только небольшие потери железа, которые происходят через клетки, которые отделяются в кишечнике, коже и мочевыводящих путях. У женщин потери добавляются во время менструации. Ряд авторов рекомендуют 9 мг/день для мужчин и 15 мг/день для женщин в период менструации, что соответствует примерно 0,1–0,3 мг/кг. [26,27,28]

Для растущего организма ситуация совершенно иная. Для каждого нового килограмма роста необходимо включить дополнительные 50 мг железа в увеличивающийся объем крови, а также в другие расширяющиеся ткани, включая мозг. Таким образом, потребность пропорциональна темпам роста ребенка и наиболее высока в течение первого года жизни. Как это ни парадоксально, грудное молоко имеет низкое содержание железа (около 0,3 мг/л). Причиной является иммунитет организма, который удерживает железа от микробов в кишечнике и, таким образом, защищает от инфекций. Вместо этого у новорожденного есть дополнительный слой железа, частично связанный с ферритином, частично в форме очень высокого гемоглобина. Это врожденное железо перераспределяется в растущем организме и сохраняется примерно до 4–6 месяцев, когда его запасы заканчиваются. Ряд авторов рекомендуют ежедневное потребление



8 мг. Железа с 6 месяцев, это продукты детского питания, обогащенные железом, такие как каши, крупы и детское пюре [29, 30]

**Заключение.** В ходе литературного обзора можно заметить, что такие регионы, как Европа, США и Россия имеют гораздо

более развитое здравоохранение и клинические рекомендации по диагностике и лечению железодефицитных состояний. Эти рекомендации помогут повысить эффективность ранней клинической диагностики и профилактики.

#### Литература:

1. Саргсян А. М. // Роль железа в организме человека. Железодефицитная анемия // Журнал FORCIPE, 2021 г.
2. Жорова В. Е., Хилькевич Е. Г. // Частота и распространенность железодефицитной анемии // Журнал Медицинский совет, 2018 г.
3. Herman Nilsson-Ehle // Anemi, järnbrist // Sektionen för Hematologi och Koagulation/Specialistmedicin // Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg, 2022 г.
4. Kumar A., Sharma E., Marley A., Samaan M., Brookes MJ. // Iron deficiency anaemia: pathophysiology, assessment, practical management // BMJ Open Gastroenterol. 2022 г.
5. Bathla S, Arora S. // Prevalence and approaches to manage iron deficiency anemia (IDA) // Food Sci Nutr 2021 г.
6. Jimenez KM, Gasche C. // Management of iron deficiency anaemia in inflammatory bowel disease // Acta Haematol 2019 г.
7. Rodolfo D. Cançado Carlos S. Chiattono // Anemia ferropénica no adulto: causas, diagnóstico e tratamento // 2020 г.
8. Mengying Wang, He Gao, Jianing Wang and et al, // Global burden and inequality of iron deficiency: findings from the Global Burden of Disease // Nutrition Journal volume 21, 2022 г.
9. Yang F, Liu X, Zha P. // Trends in Socioeconomic Inequalities and Prevalence of Anemia Among Children and Nonpregnant Women in Low-and Middle-Income Countries // JAMA network open, 2018 г.
10. Раянова Р. Н., Латыпова Л. Ф., Раянов Н. В., Крюкова А. Г. // Диагностическое значение показателя фетального гемоглобина при железодефицитной анемии у новорожденных, рожденных у матерей с железодефицитной анемией // Медицинский вестник 2020 г.
11. Иванов В. П., Колесник М. О., Колесник О. М., Иванова Е. И. // Проблема лікування анемії у пацієнтів з хронічною серцевою недостатністю (огляд літератури) // Медичні перспективи 2018 г.
12. Сахин В. Т., Крюков Е. В., Гордиенко А. В., Писаревская О. Н., Рукавицын О. А. // Влияние интерлейкина-1 р, интерферона-гамма на развитие анемии хронических заболеваний у больных со злокачественными новообразованиями // Медико-фармацевтический журнал «Пульс», 2021 г.
13. Абдиев К. М. // Основные аспекты анемического синдрома при ревматоидном артрите (обзор литературы) // Архивариус, 2020 г.
14. Гиляревский с. Р. и другие // Анемия у больных с хронической сердечной недостаточностью: современное состояние проблемы // Журнал им. Н. В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь, 2019 г.
15. Васильева Т. М. и другие // Железодефицитные состояния: в фокусе девушки-подростки // РМЖ. Мать и дитя, 2019 г.
16. Селихова М. С., Солтыс П. А., Калачева Л. С. // Профилактика и лечение железодефицитной анемии в практике акушера-гинеколога, // РМЖ. Мать и дитя, 2020 г.
17. Алексеева О. П. // Современные принципы диагностики и лечения железодефицитной анемии и дефицита железа при заболеваниях гастроэнтерологического профиля: обзор современных клинических рекомендаций // Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской технике, 2021 г.
18. Ole Naagen Nielsen et al, // Rational Management of Iron-Deficiency Anaemia in Inflammatory Bowel Disease // Nutrients. 2018 г.
19. Montoro-Huguet M. A. et al, // Iron Deficiency in Celiac Disease: Prevalence, Health Impact, and Clinical Management // Nutrients. 2021 г.
20. Kieran F. Docherty, Paul Welsh, Subodh Verma, Rudolf A. De Boer, Eileen O'Meara, et al, // Iron Deficiency in Heart Failure and Effect of Dapagliflozin: Findings From DAPA-HF // Circulation. 2022
21. Khan MS, Usman MS, von Haehling S, Doehner W, Stewart Coats AJ. // Ferric carboxymaltose for the treatment of iron-deficient heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. // ESC Heart Fail. 2020 г.
22. von Haehling S, Ebner N, Evertz R, Ponikowski P, Anker SD. // Iron deficiency in heart failure: an overview. // JACC Heart Fail. 2019 г.
23. Quatredeniens M. et al, // Iron Deficiency in Pulmonary Arterial Hypertension: A Deep Dive into the Mechanisms // Cells. 2021
24. Docherty KF, Curtain JP, Anand IS, Bengtsson O, Inzucchi SE, Køber L, Kosiborod MN, Langkilde AM, Martinez FA, Ponikowski P, et al.; // DAPA-HF Investigators and Committees. Effect of dapagliflozin on anaemia in DAPA-HF. // Eur J Heart Fail. 2021 г.
25. Шахвердиева И. Д., Исламзаде Ф. И., Керимова И. А., Алиев А. Н. // Исследование белков, участвующих в обмене железа, у беременных женщин // Биомедицина, 2019 г.
26. Ferreira JP, Anker SD, Butler J, Filippatos G, Iwata T, Salsali A, Zeller C, Pocock SJ, Zannad F, Packer M. // Impact of anaemia and the effect of empagliflozin in heart failure with reduced ejection fraction: findings from EMPEROR-Reduced. // Eur J Heart Fail. 2022 г.
27. Стрельникова Е. В., Федорова Т. А., Гурбанова С. Р., Завьялова И. В., Борзыкина О. М. // Принципы диагностики и терапии железодефицитной анемии во время беременности и в послеродовом периоде // Медицинский совет, 2018 г.
28. Вдовиченко В. П., Борисенок О. А., Бронская Г. М. // Распространенность и клиническая значимость дефицита железа в практике терапевта // Журнал Медицинские новости, 2019 г.



29. Самороднова Е. А., Фролов Е. В., Гарипова А. А. // Эпидемиология анемического синдрома у детей // Российский вестник перинатологии и педиатрии, 2021 г.
30. Finkelstein J. L et al., // Daily iron supplementation for prevention or treatment of iron deficiency anaemia in infants, children, and adolescents // Cochrane Database Syst Rev. 2018 г.

## Helicobacter pylori и атопический дерматит в детском возрасте: клинический случай

Валеева Диана Салаватовна, заместитель главного врача по медицинской части, врач-гастроэнтеролог  
ГБУЗ «Республиканская детская клиническая больница» (г. Уфа)

Нижевич Александр Альбертович, доктор медицинских наук, профессор  
Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа)

Логиновская Валентина Владимировна, врач-аллерголог-иммунолог  
ГБУЗ «Республиканская детская клиническая больница» (г. Уфа)

*В статье приводится описание клинического случая, демонстрирующего связь H. pylori инфекции с развитием атопического дерматита у девочки 15 лет. Обсуждается патогенетическая связь атопического дерматита и пилорического хеликобактериоза.*

**Ключевые слова:** дети, Helicobacter pylori, атопический дерматит.

## Helicobacter pylori infection and atopic dermatitis in childhood: a clinical case

Valeeva Diana Salavatovna, deputy chief doctor for medical part, gastroenterologist  
Republican Children's Clinical Hospital (Ufa)

Nizhevich Aleksandr Albertovich, doctor of medical sciences, professor  
Bashkir State Medical University (Ufa)

Loginovskaya Valentina Vladimirovna, allergist-immunologist  
Republican Children's Clinical Hospital (Ufa)

*The description of a clinical case of the H. pylori gastritis showing interrelation of helicobacteriosis with atopic dermatitis development in the girl of 15 years old is provided in the article. Pathogenetic association of the atopic dermatitis with H. pylori infection is discussed.*

**Keywords:** children, Helicobacter pylori, atopic dermatitis.

### Helicobacter pylori при атопическом дерматите у детей

В последние годы активно изучается роль микроорганизма Helicobacter pylori (H. pylori) как ведущего этиопатогенетического фактора формирования хронических гастритов, в генезе аллергического кожного синдрома у взрослых [1,2].

С целью иллюстрации этих современных данных приводим описание истории болезни ребенка с инфекцией H. pylori в сочетании с атопическим дерматитом.

Под нашим наблюдением находилась девочка Анна М., 15-ти лет, обратившаяся на прием в консультативную поликлинику ГБУЗ РДКБ с жалобами на кожные высыпания и зуд кожных покровов. Из анамнеза стало известно, что дерматитом ребенок страдает с 5-ти летнего возраста, причем заболевание развилось внезапно. Мать ребенка сама жалуется на сухость кожных покровов и отмечает «голодные» боли в эпигастриальной области с ранней юности. Наличие атопического дерматита или каких-либо других аллергических заболеваний среди родственников при расспросе не выявлено. При осмотре у девочки диагностирован диссеминированный ней-

родермит. Кожные покровы в области лица, локтевых сгибов, кистей рук были лихенизированы, гиперпигментированы, отмечаются экскориации за счет расчесывания. В общем анализе крови — отмечается эозинофилия до 12/100, остальные показатели в пределах возрастной нормы. Биохимический анализ крови: билирубин общий — 12,6 ммоль/л, тимоловая проба — 2,2 ЕД, ALT — 11 ЕД/л, AST — 15 ЕД/л, щелочная фосфатаза — 125 ЕД/л, холестерин — 4,2 ммоль/л,  $\beta$ -липопротеиды — 41 ЕД/л. Копрограмма выявила присутствие непереваренных мышечных волокон до ++, нейтральный жир — ++. Обследование кала на гельминты и простейшие — 3-хкратно отрицательный результат. Кал на дисбактериоз: E.coli — 240 млн/г, бифидобактерии — Ig 9, лактобактерии — Ig 5, клостридии — Ig 4. Грибы рода Candida, контаминантная кокковая флора и представители УПЭ не обнаружены. Анализ крови на маркеры вирусных гепатитов А, В, С, D, G отрицателен. В сыворотке крови обнаружено значительное повышение уровня общих IgE (до 450 МЕ/мл) и anti-H.pylori IgG-антител («Helicobacter pylori-CaGА-антитела ИФА», Вектор-Бест, Новосибирск, Россия). Анализ не выявил аллерген-специфических IgE в т.ч. повышения

фракций к каким-либо пищевым, бытовым, эпидермальным или пыльцевым аллергенам (исследование охватило 80 потенциальных аллергенов). Скин-тесты больной не проводились. При проведении ультразвуковой сонографии в желудке натощак обнаружено скопление жидкости. По ходу тела pancreas обнаружены единичные гиперэхогенные линейные и точечные эхосигналы. В остальном — исследование не обнаружило отклонений от нормы. При проведении ФЭГДС у девочки обнаружены визуальные признаки хронического гастрита: очаговая гиперемия в теле желудка и антральном отделе, большое количество мутной слизи, геморрагии и эрозии в антральном отделе желудка, а также выраженный симптомокомплекс «бульжной мостовой» в области привратника. Уреазный тест (Тест-система Хелпил®, ООО «АМА», Санкт-Петербург) был резко положительным. При гистологическом исследовании выявлены признаки «активного» хронического гастрита (лимфоплазмодитарная инфильтрация, моноциты, полиморфно-ядерные нейтрофилы, единичные микроабсцессы в криптах, а также интенсивная эозинофильная инфильтрация). При модифицированной окраске по Giemsa в изученном материале обнаружена инфекция *H. pylori* с умеренной степенью обсеменения. Проведение полимеразной цепной реакции направленной на обнаружение фрагментов гена субъединицы А уреазы *H. pylori* также продемонстрировало положительный результат.

Больной было проведено лечение включающее: эзомепразол («Нексиум», Astra Zeneca, Швеция) — 40 мг ежедневно в течение 14 дней в сочетании с кларитромицином («Фромилид», KRKA, Словения) 500 мг в сутки в 2 приема (10 дней) и амоксициллином («Хиконцил», KRKA, Словения) 1,5 г в сутки в 3 приема

(10 дней). Параллельно на кожные покровы проводились аппликации мази (2% папавериновый крем и мазь с ACD III). К концу месяца у девочки прекратился кожный зуд, наступило значительное уменьшение воспалительно-дистрофических изменений со стороны кожных покровов. После завершения антибактериальной терапии была проведена пробиотическая коррекция «Лактобактерином» — 18 доз в день в течение месяца.

При контрольном осмотре спустя 6 месяцев мы отметили, что сохраняется слабая гиперпигментация в области локтевых сгибов. В общем анализе крови: эозинофилы — 2/100. Общие IgE — 13 МЕ/мл, IgG антитела к *H. pylori* не обнаружены. Ультразвуковая сонография — без патологии. При ФЭГДС — слабая гиперемия антропилорического отдела желудка. При гистологическом исследовании — слабо выраженная лимфоплазмодитарная инфильтрация, бактериальные тела *H. pylori* не обнаружены. Эозинофильная инфильтрация полностью разрешилась. Контрольный уреазный тест отрицателен. ПЦР — не проводилась.

Приведенные нами случай из практики наглядно демонстрирует связь между формированием хронического атопического дерматоза и *H. pylori* инфекцией. Мы полагаем, что во всех случаях атопического дерматита (при отсутствии аллергологического анамнеза) необходимо проводить скрининг на *H. pylori*-инфекцию, в т.ч. с использованием детекции IgG антител к островку патогенности CagA *H. pylori*, значение которых при атопическом дерматите у детей было подтверждено также и зарубежными исследователями [3].

Роль патогенетических механизмов хеликобактериоза в формировании аллергодерматозов должна быть окончательно определена дальнейшими углубленными исследованиями.

Литература:

- Galadari I. H., Sheriff M. O. The role of Helicobacter pylori in urticaria and atopic dermatitis // Skinmed 2006; 5(4): 172–176.
- Гутова В. М., Колганова Н. А. Роль поражений желудочно-кишечного тракта в генезе крапивницы // Тер. архив. — 1992. — № 2. — С. 87–89.
- Corrado G., Luzzi I., Pacchiarotti C. et al. Helicobacter pylori seropositivity in children with atopic dermatitis as sole manifestation of food allergy // Pediatr. Allergy Immunol. 2000, 11 (2): 101–105.

## Язвенные поражения гастродуоденальной зоны у пациентов с ювенильным ревматоидным артритом

Жуков Семен Сергеевич, врач-ревматолог, ассистент кафедры госпитальной педиатрии;

Аренко Виктор Яковлевич, врач — детский кардиолог, ревматолог  
ГБУЗ «Республиканская детская клиническая больница» (г. Уфа)

Нижевич Александр Альбертович, доктор медицинских наук, профессор;

Сатаев Валерий Уралович, доктор медицинских наук, профессор;

Малиевский Виктор Артурович, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой  
Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа)

Логиновская Валентина Владимировна, врач-аллерголог-иммунолог

ГБУЗ «Республиканская детская клиническая больница» (г. Уфа)

*Ювенильный идиопатический артрит (ЮИА)-наиболее часто встречающееся ревматическое заболевание в детском возрасте. Симптом-модифицирующей терапией является назначение нестероидных противовоспалительных средств (НПВС), чаще всего диклофенак (таблетки). Известно, что данный препарат, как и другие НПВС, способен вызывать нежелательные эффекты при*

приеме (НПВС-гастропатии). Цель исследования-изучить распространенность язвенных поражений пилородуоденальной зоны у детей с ЮИА, принимающих диклофенак в качестве симптом-модифицирующего средства. Материалы и методы: в исследовании была включена группа пациентов кардиоревматологического отделения РДКБ с ювенильными ревматоидными артритами (ЮРА), получавшие НПВС-терапию (диклофенак) и контрольная группа пациентов, не страдающих ЮРА, у которых язвенная болезнь была эндоскопически идентифицирована в поликлинике РДКБ. Группы были сравнимы по полу и возрасту. Заключение: НПВП являясь основой начального лечения с обычно используемым диклофенаком могут вызывать серьезные побочные эффекты, такие как язвы желудка, что требует дополнительной терапии для прикрытия действия НПВС, что будет способствовать предупреждению развития НПВС-гастропатий.

**Ключевые слова:** дети, ювенильный идиопатический артрит, НПВС, диклофенак, НПВС-гастропатии.

## Ulcerative lesions of the gastroduodenal zone in patients with juvenile rheumatoid arthritis

Zhukov Semyon Sergeevich, rheumatologist, assistant of the department of hospital pediatrics;

Arenko Viktor Yakovlevich, doctor — pediatric cardiologist, rheumatologist

Republican Children's Clinical Hospital (Ufa)

Nizhevich Aleksandr Albertovich, doctor of medical sciences, professor;

Satayev Valery Uralovich, doctor of medical sciences, professor;

Maliyevsky Viktor Arturovich, doctor of medical sciences, professor, head. department

Bashkir State Medical University (Ufa)

Loginovskaya Valentina Vladimirovna, allergist-immunologist

Republican Children's Clinical Hospital (Ufa)

*Juvenile idiopathic arthritis (JIA) is the most common rheumatic disease in childhood. Symptom-modifying therapy is the appointment of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), most often diclofenac (tablets). It is known that this drug, like other NSAIDs, can cause undesirable effects when taken (NSAID-gastropathy). The purpose of the study is to study the prevalence of ulcerative lesions of the pyloroduodenal zone in children with JIA taking diclofenac as a symptom-modifying agent. Materials and methods: the study included a group of patients with juvenile rheumatoid arthritis (JRA) from the cardio-rheumatological department of the RCCH who received NSAID therapy (diclofenac) and a control group of patients without JRA, in whom peptic ulcer was endoscopically identified in the RCCH polyclinic. The groups were comparable in terms of gender and age. Conclusion: NSAIDs as the mainstay of initial treatment with the commonly used diclofenac can cause serious side effects such as gastric ulcers, which require additional therapy to cover the action of NSAIDs, which will help prevent the development of NSAID-gastropathy.*

**Keywords:** children, juvenile idiopathic arthritis, NSAIDs, diclofenac, NSAID-gastropathy.

**В**ведение. ЮИА — это наиболее часто встречающееся ревматическое заболевание неопределенной этиологии, которое начинается у детей в возрасте до 16 лет, с длительностью более 6 недель [1,2]. Международными и отечественными протоколами ведения детей с данной патологией предусмотрено раннее назначение базисных противоревматических препаратов, симптом-модифицирующих препаратов из которых чаще используются препараты из группы НПВС [3, 4, 5]. Наиболее часто, применяется диклофенак. Дети лучше переносят НПВС в плане развития нежелательных явлений, однако диклофенак наиболее часто приводил к развитию НПВС-гастропатий (примерно у 36% детей — по данным многоцентровых исследований). [6].

**Цель исследования:** изучить распространенность язвенных поражений пилородуоденальной зоны у детей с ЮИА, принимающих диклофенак в качестве симптом-модифицирующего средства.

Материалы и методы: под нашим наблюдением находилось 80 детей, 40 детей с ЮРА и 40 детей с язвенной болезнью (контрольная группа) (46 мальчика, 57,5% и 34 девочек, 42,5%), воз-

раст которых в дебюте заболевания колебался от 3 до 17 лет включительно. Для статистической обработки был использован  $\chi^2$ -тест.

Критерии включения: дети в возрасте до 17 лет включительно с ЮИА; применение препарата диклофенак в качестве НПВС.

Наиболее распространенным вариантом ЮИА у обследуемых детей явился полиартрит (23 ребенка, 57,5%). У 12 детей (30,0%) был установлен персистирующий олигоартрит. У 5 детей (12,5%) выявлен ювенильный артрит с системным началом.

Более чем у половины больных (25 детей, 62,5%) наблюдалось ограничение функциональной способности суставов без ограничения способности к самообслуживанию (ФК II). У 7 больных (17,5%) функциональные нарушения вызывали нарушение способности к самообслуживанию (ФК III). В посторонней помощи в обслуживании нуждались 5 детей (12,5%) (ФК IV). Функциональные нарушения отсутствовали у 3 больных (7,5%).

Результаты: с целью формирования дифференциально-диагностических критериев нами были сравнены между собой группа детей с ЮРА и контрольная группа (см.таблицу).

Таблица 1. Таблица результатов исследования

	Язвенная болезнь у пациентов, страдающих ЮРА n=40	Язвенная болезнь у пациентов контрольной группы n=40	Достоверность
Средний возраст (медиана)	11,8	13,5	p>0,05
Мальчики	24	22	p>0,05
Девочки	16	18	
Семейный анамнез отягощен по язвенной болезни	2 (на фоне приема НПВС по поводу ревматоидного артрита)	26	p<0,05
Желудочные кровотечения в анамнезе	8	-	p>0,05
Диспептические жалобы	2	40	p<0,05
Боли в животе в ночное время	-	26	p<0,05
Положительный результат анализа кала на скрытую кровь	36	4	p<0,05
Локализация язвы:			
а) антрум			
б) тело желудка	26	4	p<0,05
в) луковица 12-и перстной кишки	6	—	p>0,05
	8	36	p<0,05
Единичный дефект	34	36	p>0,05
Множественные дефекты	6	4	p>0,05
Наличие периульцеринозного воспалительного вала	2 (луковица 12-и перстной кишки)	32	p<0,05
Базальный pH (медиана)	2,8	2,1	p>0,05
Обнаружение <i>H. pylori</i>	3	40	p<0,05

Заключение: на основании полученных нами данных, можно сделать вывод о том, что НПВС-ассоциированные язвы гастродуоденальной зоны (после приема диклофенака) отличает чаще всего бессимптомное течение, антральная локализация язв, наличие признаков хронического воспаления (периульцеринозный вал), отсутствие семейного анамнеза по язвенной бо-

лезни. Наличие положительной реакции Грегерсена свидетельствует о значительной склонности язв, вызванных приемом НПВС к геморрагическому синдрому. *Helicobacter pylori*, по-видимому, не является ведущим каузальным фактором язвенного поражения гастродуоденальной зоны, возникающего на фоне приема НПВС у детей с ювенильным ревматоидным артритом.

Литература:

1. Petty RE, Southwood TR, Manners P, et al. International League of Associations Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis: second revision, Edmonton, 2001. *J Rheumatol.* 2004;31(2):390–2
2. Ringold S. et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation guideline for the treatment of juvenile idiopathic arthritis: therapeutic approaches for non-systemic polyarthritis, sacroiliitis, and enthesitis // *Arthritis care & research.*— 2019.— Т. 71.— № . 6.— С. 717–734.
3. Calvo I, Anton J, Lopez Robledillo JC, et al. Recommendations for the use of methotrexate in patients with juvenile idiopathic arthritis. *An Pediatr (Barc).* 2016 Mar; 84(3):177.e1–8. doi: 10.1016/j.anpedi. 2015.05.005. Epub 2015 Jun 12
4. Баранов А. А. [и др.] Протокол ведения пациентов с ювенильным артритом // *Вопросы современной педиатрии.*— 2013.— Т. 12.— № . 1.— С. 37–56.
5. Алексеева Е. И. [и др.] Ювенильный артрит: клинические рекомендации для педиатров. // М: Издательство Педиатр, — 2013.— 120 с.
6. Lovell DJ, Dare JA, Francis-Sedlak M, Ball J, LaMoreaux BD, Von Scheven E, Reinhardt A, Jerath R, Alpan O, Gupta R, Goldsmith D, Zeff A, Naddaf H, Gottlieb B, Jung L, Holt RJ. A 6-month, multicenter, open-label study of fixed dose naproxen/esomeprazole in adolescent patients with juvenile idiopathic arthritis. *Pediatr Rheumatol Online J.* 2018 Jun 26;16(1):41. doi: 10.1186/s12969-018-0260-y. PMID: 29941047; PMCID: PMC6019234.



## Потенциальная роль ингибиторов JAK в лечении COVID-19 (обзор литературы)

Кабисова Элина Николаевна, студент;

Хадаева Диана Тотразовна, студент

Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

**Ключевые слова:** COVID-19, ингибитор JAK, SARS-CoV-2, цитокиновый шторм, лечение новой коронавирусной инфекции, барицитиниб.

Вскоре после того, как заражение новым коронавирусом, коронавирусом тяжелого острого респираторного синдрома 2 (SARS-CoV-2), начало распространяться по всему миру, был начат поиск потенциально полезных лекарств. Как только SARS-CoV-2 попадает в организм хозяина, лекарства, способные усилить врожденный или адаптивный иммунный ответ, могут помочь в борьбе с распространением вируса. Позже, у тяжелобольных пациентов, происходит гипериммунная реакция, приводящая к цитокиновому шторму. Поэтому в настоящее время одобрены препараты, используемые для лечения ревматологических и аутоиммунных заболеваний, которые являются иммуносупрессорами.

Трансмембранный белок ангиотензинпревращающего фермента 2 (АПФ 2) обеспечивает SARS-CoV-2 путь заражения эпителиальных клеток. АПФ 2 высоко экспрессируется на альвеолярных эпителиальных клетках легких, что объясняет, почему легкие особенно уязвимы к повреждениям после инфекции SARS-CoV-2. АПФ 2 также оказывает естественное защитное действие против острого повреждения легких, опосредованного ренин-ангиотензиновой системой, и снижение его активности после проникновения вируса способствует возникновению острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС). [1]

Клинические особенности пневмонии SARS-CoV-2 напоминают те, что наблюдались при других бета-коронавирусных инфекциях с воспалительной реакцией, вызванной CD4<sup>+</sup> и CD8<sup>+</sup> Т-клетками, естественными киллерами (NK), моноцитами и цитокинами, которые вырабатывают эти иммунные клетки. У пациентов с лабораторно подтвержденной пневмонией COVID-19, нуждающихся в интенсивной терапии, обнаруживаются значительно более высокие сывороточные уровни многих цитокинов и хемокинов, включая интерлейкин-2 (IL-2), IL-7, IL-10, гранулоцитарный колониестимулирующий фактор, фактор некроза опухоли- $\alpha$  и IL-1Ra по сравнению с теми, кто не находился в отделении интенсивной терапии. Так же выявлены более высокие сывороточные уровни IL-6, IL-9, IL-13, гранулоцитарно-макрофагального CSF (GM-CSF), интерферона- $\gamma$ , IL-1 $\beta$ , IL-8 и IL-17 у больных с тяжелой формой течения COVID-19 [2]. Следовательно, использование ингибиторов янус-киназы (JAK), нацеленных на IL-6 и другие цитокины с JAK-зависимой передачей сигналов, является одним из способов сдерживания чрезмерного уровня передачи сигналов цитокинов. IL-1 $\beta$ , IL-6 и IL-12, по-видимому, являются основными факторами гипериммунного ответа, приводящего к цитокиновому шторму через активацию Т-хелперов 1 (Th 1), NK-клеток и высвобождению хемокинов, которые, в свою очередь, привлекают больше нейтрофилов и воспалительных макрофагов, что еще больше уси-

ливает воспаление легочной ткани. В этом контексте воспалительный ответ напоминает синдром высвобождения цитокинов (СВЦ). Считается, что при СВЦ, вызванных Т-клетками, повышенная секреция IL-6 моноцитами и макрофагами является основной причиной появления клинических симптомов. Клиническими признаками цитокинового шторма являются опасные для жизни осложнения — рефрактерная к жидкости гипотензия и сердечная дисфункция, дыхательная недостаточность, коагулопатия, почечная и печеночная недостаточности. [4]

Барицитиниб, целевой синтетический препарат DMARD, одобренный для лечения ревматоидного артрита (РА), был предложен в качестве возможного терапевтического варианта лечения COVID-19. Барицитиниб представляет собой JAK первого поколения, нацеленный на ферментативную активность JAK1 и JAK2, которая также была предсказана на основе алгоритмов искусственного интеллекта для ингибирования AP2-ассоциированной киназы 1 (AAK1) и циклин-G-ассоциированной киназы (GAK), членов семейства numb-ассоциированных киназ (NAK), участвующих в клаптрин-опосредованном эндоцитозе [5]. Следовательно, механистически барицитиниб может ухудшать эндоцитоз SARS-CoV-2, одновременно подавляя передачу сигналов несколькими цитокинами, участвующими в патогенезе вирусной пневмонии и возникновении цитокинового шторма. [3,5]

Предварительные клинические данные о том, что пероральный прием барицитиниба приносит пользу при COVID-19, могут быть связаны с нарушениями проникновения вируса в клетку и с контролем CRS-подобного чрезмерного воспаления, возникающего у пациентов [2]. В свете способности JAK ингибировать множество цитокинов, можно было бы ожидать, что наибольшую пользу от этого класса препаратов получают пациенты с самыми высокими уровнями воспалительных цитокинов в сыворотке крови. Кроме того, частота инфицирования SARS-CoV-2 среди пациентов с РА, получавших поддерживающий барицитиниб, по сравнению с пациентами с РА, получавшими обычные синтетические или биологические БПВП, может дать представление о том, насколько обеспечивает противовирусный эффект и защиту от инфекции барицитиниб. [5]

Снижение количества NK-клеток, обнаруженных во время лечения барицитинибом, предполагает, что применение этих препаратов у пациентов с COVID-19 должно быть ограничено по продолжительности. Еще одной возможной проблемой, связанной с использованием JAK при COVID-19, является риск тромбоемболии, связанный с этим классом препаратов. На более поздних стадиях заболевания у большинства пациентов с COVID-19 развиваются нарушения свертываемости крови. Ме-



ханизмы, объясняющие появление коагулопатии при приеме барицитинибом, не до конца ясны. В этом случае необходимо осознанно и с осторожностью подходить к приему данного препарата, потенциально повышающего риск тромбообразования. [3,5]

Суммируя вышесказанное, становится ясным, что при ведении тяжелобольных пациентов с COVID-19 необходимо по-

нимать, что иммуносупрессия может стать для больного как панацеей, так и ядом. Врач должен оценить состояние своего пациента, чтобы точно знать, что польза от назначенных им препаратов будет превышать риск для жизни больного. Полное понимание иммунного статуса пациента с COVID-19 поможет провести правильную иммунотерапию.

#### Литература:

1. Н. Cheng, Y. Wang, G.-Q. Wang, Органопротекторный эффект ангиотензинпревращающего фермента 2 и его влияние на прогноз COVID-19. J. Мед. Вирол., (2020)
2. С. Хуан, Ю. Ван, Х. Ли, Л. Жэнь, Дж. Чжао, Ю. Ху, Л. Чжан, Г. Фан, Дж. Сюй, Х. Гу, З. Ченг, Т. Ю, Дж. Ся, Ю. Вэй, У. Ву, Х. Се, У. Инь, Х. Ли, М. Лю, Ю. Сяо, Х. Гао, Л. Го, Дж. Се, Г. Ван, Р. Цзян, З. Гао, К. Джин, Дж. Ван, Б. Цао, Клинические особенности пациентов, инфицированных новым коронавирусом 2019 года в Ухане, Китай. Ланцет, (2020).
3. Дж. Стеббинг, А. Фелан, И. Гриффин, К. Такер, О. Оксл, Д. Смит, П. Ричардсон, COVID-19: сочетание противовирусного и противовоспалительного лечения. (2020).
4. К. К. Вонг, К. В.К. Лам, А. К.Л. Ву, В.К. Ип, Н. Л.С. Ли, И. Х.С. Чан, Л. К.В. Лит, Д. С.С. Хуэй, М. Х.М. Чан, с. С.С. Чанг, Дж. Дж. Й. Сон, воспалительные цитокины и хемокины в плазме крови при тяжелой острой респираторный синдром. Клини. Опыт. Иммунол. (2004).
5. Ф. Кантини, Л. Никколи, Д. Матаррезе, Э. Никастри, П. Стоббоне, Д. Голетти, Терапия барицитинибом при COVID-19: пилотное исследование безопасности и клинического воздействия. J. Infect., (2020).

## Развитие биопленки стафилококка

Кабисова Элина Николаевна, студент;

Хадаева Диана Тотразовна, студент

Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

**Ключевые слова:** золотистый стафилококк, биопленка, стафилококковая биопленка, коагулазонегативный стафилококк, CoNS.

Термин «бактериальная биопленка» был введен в 1978 году Костертоном и его коллегами, которые описали его как структурированное микробное образование, прикрепленное к поверхности и окруженное внеклеточным матриксом. Однако скопления клеток, которые образуются в отсутствие какой-либо поверхности, а также пелликулы, плавающие биопленки, которые формируются на границе раздела воздух-жидкость, также часто считаются типами биопленок. С момента появления модели биопленки стало ясно, что большинство бактерий обладают врожденной способностью расти в этих самогенерирующихся экосистемах. Питерс и его коллеги продемонстрировали с помощью ранних исследований электронной микроскопии, что клетки стафилококка прилипают к центральным венозным катетерам, где они внедряются в «слизистый материал», матрицу биопленки. Роль самопроизводящейся матрицы биопленки или внеклеточного полимерного вещества, состоящего в основном из полисахаридов, белков и внеклеточной ДНК, заключается в защите клеток от вредных факторов окружающей среды, включая антибиотики и иммунную систему хозяина. [1,2]

Представители рода *Staphylococcus*, включая *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus epidermidis*, наиболее известные пред-

ставители коагулазонегативных стафилококков (CoNS), являются условно-патогенными микроорганизмами, и оба создают устойчивые биопленки на абиотических и биотических поверхностях. Хотя колонизация носа и кожи этими патогенными бактериями широко встречается у людей без каких-либо симптомов, соединения между отдельными свободно плавающими клетками (называемое «планктонным состоянием») и многоклеточной биопленкой является ключевым шагом для стафилококков, вызывающих различные типы инфекций, включая инфекционный эндокардит, остеомиелит и инфекции протезных суставов. В то время как золотистый стафилококк обладает множеством механизмов и факторов вирулентности для уклонения от иммунной системы, патогенный потенциал *S. epidermidis* в основном зависит от образования биопленки. Поскольку имплантаты, такие как протезы, катетеры и другие устройства, обеспечивают идеальную поверхность для адгезии бактерий, *S. epidermidis* удивительно хорошо адаптирован для возникновения инфекций, связанных с имплантатами. Примерно от 30% до 40% внутрибольничных инфекций кровотока вызываются CoNS, такими как *S. epidermidis*, и большинство этих инфекций кровотока являются прямым результатом внутрисосудистой катетерной инфекции, факт которой

тесно связывает способность к образованию биопленки бактерией *S. epidermidis*. Кроме того, CoNS являются одними из наиболее частых причин эндокардита протезного клапана (от 15% до 40% всех случаев ЭПК), инфекций кардиостимулятора (частота встречаемости от 0,13% до 19,9%) и инфекций в месте операции. [2,3,4]

Поскольку образ жизни биопленки играет центральную роль в биологии стафилококков, процесс образования и разрушения биопленки жестко контролируется несколькими регуляторными системами, которые интегрируют физиологическое состояние клетки, сигналы окружающей среды и динамику внутри сообщества стафилококков. В этом контексте наиболее изученной регуляторной системой формирования биопленки стафилококка является система определения кворума (или «чувство кворума»), система межклеточной коммуникации, которая координирует клеточное поведение в зависимости от плотности клеток. Система кворума наиболее заметно регулирует выработку протеаз и фенолорастворимых модулинов, которые являются основными участниками созревания и разрушения биопленки у *S. aureus*, а также *S. epidermidis*. Наше понимание стафилококковых биопленок значительно продвинулось вперед в результате достижений в области биохимических наук и новых технологий визуализации. Анализ трехмерной структуры биопленки *in vitro* выявил высокую степень сложности и пространственной организации внутри стафилококковых биопленок. Кроме того, исследования показали, что эндоплазматический ретикулум (ЭПР) стафилококка сильно варьирует по своему составу в зависимости от доступности питательных веществ, среды обитания хозяина и механических сил сдвига. [3,5]

Хотя в прошлом исследователи широко изучали молекулярную основу образования стафилококковой биопленки *in vitro*, наши знания об образовании стафилококковой биопленки в условиях *in vivo* все еще неполны. В отличие от образования биопленки *in vitro*, стафилококки *in vivo* подвержены атаке со стороны врожденной системы защиты хозяина, которую обеспечивают нейтрофилы, макрофаги и антимикробные пептиды.

Во время инфекции стафилококковые биопленки обеспечивают защиту от иммунной системы хозяина, а также от лечения антибиотиками. В то время как сопротивление биопленки иммунному ответу долгое время объяснялось микроокружением биопленки, действующим как физический барьер для иммунных клеток хозяина, теперь стало ясно, что биопленки защищают бактериальные клетки от обнаружения иммунной системой, маскируя связанные с патогеном молекулярные паттерны (PAMPs). Аналогичным образом, первоначально предполагалось, что биопленки предотвращают диффузию антибиотиков, делая клетки в биопленке устойчивыми к лечению антибиотиками. Однако новые данные свидетельствуют о том, что клетки, находящиеся внутри биопленок, обладают низкой метаболической активностью, что повышает их толерантность к антибиотикам, которые в первую очередь нацелены на метаболически активные клетки. Действительно, ассоциированные с биопленкой клетки с низкой метаболической активностью имеют высокое физиологическое сходство с персистирующими клетками и вариантами с небольшими колониями. Устойчивость персистирующих клеток к антибиотикам была связана с низкими внутриклеточными уровнями АТФ у золотистого стафилококка. Клетки внутри биопленки сталкиваются с низкой доступностью кислорода и питательных веществ, что приводит к низкой метаболической активности клеток и снижению внутриклеточного уровня АТФ, что, по-видимому, способствует повышенной переносимости биопленкой антибиотиков. Поэтому создание антибиотикопленки, которая воздействует на клетки биопленки независимо от их клеточной активности и антимикробной резистентности, модификация поверхности для предотвращения бактериальной адгезии, создание наночастицы с антимикробной активностью и новые технологии физического удаления биопленки, считаются весьма привлекательными подходами для лечения данной инфекции в будущем. Идентификация и разработка антибиотикопленочных агентов стали основной целью исследований за последние десятилетия [2, 4, 5].

#### Литература:

1. Костертон Дж.У., Гизи Г.Г., Ченг К. Дж., 1978. Как бактерии прилипают. *Sci Am*.
2. Транк Т, Халил Х.С., Лео Дж. К. 2018. Бактериальная аутоагрегация. *AIMS Microbiol*.
3. Ваккари Л., Молаи М., Ньепя Т.Р., Ли Д., Лехени Р.Л., Штебе К. Дж. 2017. Пленки бактерий на границах раздела. Коллоидный интерфейс. *Sci Am*.
4. Петерс Г., Локки Р., Пульверер Г. 1982. Прилипание и рост коагулазо-негативных стафилококков на поверхностях внутривенных катетеров. *J Infect Dis*.
5. Кавано Дж.С., Хорсвилл АР. 2016. Влияние сигналов окружающей среды на определение кворума стафилококков и развитие биопленки. *J Biol Chem*.

## Олигофрения: классификация, клиническая картина, диагностика, лечение

Майрамукаева Виктория Сергеевна, студент;

Лагунова Виктория Ивановна, студент

Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

**Ключевые слова:** олигофрения, умственная отсталость.

Умственная отсталость — врожденное или приобретенное в раннем детстве (до 3 лет) состояние общего недоразвития психики с выраженной недостаточностью интеллектуальных способностей [3].

Термин олигофрения считается более подходящим для данного состояния, так как четко дифференцирует причину заболевания и возрастные ограничения.

Олигофрения является довольно-таки широко распространенным заболеванием. По данным Всемирной организации здравоохранения болеют от 1 до 3% населения. В местах, где население подвержено воздействию экзогенных факторов, заболеваемость увеличивается до 7%. Среди мужчин умственная отсталость встречается чаще, чем среди женщин [1].

Классификацию умственной отсталости производится по уровню интеллектуального дефекта. В международной классификации болезней выделяют: умственная отсталость легкой степени, умеренная, тяжелая и глубокая. Также выделяют еще неуточненную и другую умственную отсталость.

В отечественной литературе раньше использовалась несколько другая классификация: идиотия (глубокая умственная отсталость), имбецильность (резко выраженная и тяжелая умственная отсталость) и дебильность (легкая степень). Сейчас стараются все реже к ней прибегать, так как данные термины стали использоваться как оскорбительные слова и родственникам пациентов бывает неприятно их слышать при постановке диагноза.

По этиопатогенезу олигофрению делят на 3 основные группы:

1) Состояния, обусловленные наследственными (генными и хромосомными) заболеваниями, такими как: синдромы Дауна и Клайнфелтера, Тернера, истинная микроцефалия, фенилкетонурия, галактозурия, различные наследственные нервно-мышечные заболевания с умственной отсталостью.

2) Состояния, вызванные действием различных тератогенов во время беременности (эмбриопатии и фетопатии) — внутриутробные инфекции, вызванные вирусами краснухи, гриппа, паратита, цитомегаловирус, возбудителями сифилиса и токсоплазмоза.

3) Состояния, вызванные действием различных вредностей во время родов или в первые месяцы и годы жизни ребенка — асфиксия в родах, родовая травма [1, 2, 3].

В большинстве случаев не удается точно определить причину умственной отсталости. Такие состояния обозначают как недифференцированные формы. Дифференцированные формы представляют собой нозологически самостоятельные заболевания, при которых умственная отсталость является лишь одним из симптомов других тяжелых проявлений болезни.

Клиническая картина зависит от уровня интеллектуального дефекта и от реабилитации больного. При легкой степени олигофрении больные хорошо поддаются коррективке. У них хорошо развита механическая память, что является хорошей маскировкой для неспособности к образованию абстрактных понятий. Дети способны приобрести значительный запас сведений и навыки чтения, письма и счета. Эти больные не проявляют инициативы в учебе и в работе. Самую большую трудность для них представляет переход от привычной деятельности к еще неизвестной. У данных больных нарушена способность к самообладанию, подавлению влечений, они легко внушаемы и склонны к подражательству. При правильном воспитании и должной коррективке они легко овладевают навыками ручного труда и более менее адаптируются в обществе.

Дети с умственной умеренной умственной отсталостью способны накопить некоторый запас сведений, механическая память хорошо развита. Словарный запас бывает скудный, речь аграмматична, понимание и использование речи ограничено. Больные бывают эгоцентричны, требуют повышенного внимания, агрессивно реагируют при невыполнении их желаний, обижаются когда негативно оценивают их действия. При просьбе выполнить то или иное действие, которое они не хотят совершать, больные часто отвечают «не знаю», «не могу», «не хочу». К самостоятельной жизни они, как правило, не способны, хотя при должной коррективке могут выполнять механически однотипную работу.

Больные с умственной отсталостью тяжелой степени обладают низким уровнем социального функционирования. Они практически не способны усвоить элементарные навыки самообслуживания, какие-то бытовые умения. Из-за этого они на протяжении всей жизни нуждаются в опеке и постоянном уходе.

При умственной отсталости глубокой степени больные либо вовсе не реагируют на происходящее вокруг них, либо дают неадекватные реакции, откликаясь на все раздражители, но не концентрируясь ни на одном из них. Они не понимают смысла обращенной к ним речи, воспринимают лишь интонацию. Часто отмечается агрессия и аутоагрессия. Двигательное возбуждение возникает без какой-либо причины. При соматическом удовлетворении (ощущение сытости) больные обычно бывают спокойны, но при появлении чувства голода или иных каких-то неприятных ощущений становятся агрессивными. Часто наблюдаются извращенные или измененные влечения: булимия, извращение пищевого поведения, гиперсексуальность, упорная мастурбация [1, 2, 3].

Диагностика данного заболевания основывается на заключении врача-психиатра, генетическом анализе для определения наследственной предрасположенности, данных эхоэнцефало-

графии, реоэнцефалографии, компьютерной томографии, лабораторных исследований. Часто умственная отсталость бывает лишь проявлением другого тяжелого заболевания, диагностика которой обычно не представляет трудностей [1].

Лечение бывает направлено на устранение причины заболевания или попытки ее скорректировать. Данные больные с детства должны наблюдаться у врачей-психиатров, посещать специальные образовательные учреждения, способствующие обучению их элементарным навыкам и адаптации в обществе. В качестве медикаментозной терапии прибегают к использо-

ванию ноотропов, способствующих улучшению памяти, ускорению запоминания. Также используют препараты, улучшающие мозговое кровообращение. При симптоматическом лечении олигофрении (например, на фоне эпилепсии) применяют антидепрессанты. Необходимо учитывать возможное негативное влияние на когнитивные функции ребенка при данном лечении. Из-за этого нужно подбирать препараты, которые в меньшей степени могут повлиять на восприятие и мышление (вместо шалоперидола или хлопромазина использовать перидазин или тиоридазин) [1, 2].

#### Литература:

1. Клинические рекомендации по «Умственной отсталости у детей и подростков» от Российского общества психиатров от 2015 года.
2. Иванец, Н. Н. Психиатрия и медицинская психология: учебник / Н. Н. Иванец [и др.]. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020.
3. Незнанов, Н. Г. Психиатрия / Н. Г. Незнанов [и др.]. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020.

## Проблемы женского бесплодия в Республике Саха (Якутия)

Янкова Евгения Эдуардовна, студент;  
Сергеева Анна Анатольевна, преподаватель  
Якутский медицинский колледж

*Проблема бесплодия стремительно набирает обороты. 10 лет назад ВОЗ объявил, что ежегодно в мире женское и мужское бесплодие увеличивается на 2%. В нынешнее время ситуация только ухудшается, наблюдается тотальный прогресс этого заболевания, несмотря на множество современных медицинских центров и методик лечения. Мировая статистика гласит о том, что минимум 10%, максимум — 20% жителей нашей планеты бесплодны. Сохранение своего репродуктивного здоровья является важнейшей обязанностью каждого человека.*

**Ключевые слова:** бесплодие, причины, лечение, неспособность, анатомическое, эндокринное.

## Problems of female infertility in the Republic of Sakha (Yakutia)

Yankova Evgenia Eduardovna, student;  
Sergeeva Anna Anatolievna, teacher  
Yakut Medical College (Yakutsk)

*The problem of infertility is rapidly gaining momentum 10 years ago, WHO announced that female and male infertility increases by 2% annually in the world. At the present time, the situation is only getting worse, there is a total progress of this disease, despite the many modern medical centers and treatment methods. World statistics say that at least 10%, maximum — 20% of the inhabitants of our planet are infertile. The preservation of their reproductive health is the most important responsibility of every person.*

**Keywords:** infertility, causes, treatment, incapacity, anatomical, endocrine.

Сегодня способных к рождению детей женщин в России становится все меньше: по данным за 2018 год, распространенность бесплодия составила 273,8 случая на 100 тыс. женщин от 18 до 49 лет.

По данным Росстата, за первое полугодие 2020 года родилось около 681 тыс. младенцев — по сравнению с аналогичным периодом в прошлом году рождаемость снизилась на 5,4%. Естественная убыль населения за первые шесть месяцев года уже составила 265,5 тыс. человек.

Общая численность населения страны сокращается: в 2018 году она снизилась на 99,7 тыс. человек, в 2019 году — на 32,1 тыс. Как указано в проекте единого плана правительства по достижению национальных целей развития России на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года, в 2020 году этот показатель будет в пять раз выше прошлогоднего: ожидается снижение численности населения на 158 тыс. человек — это максимум за 14 лет. По оценке Росстата, численность населения Республики Саха (Якутия) на 1 января 2020 года составила



972 тыс. человек, в том числе городское население — 642,7 тыс. человек (66,1%), а сельское — 329,3 тыс. человек (33,9%).

В сравнении с 2015 годом численность населения республики увеличилась на 15,1 тыс. человек, или на 1,6%. При этом городское население увеличилось на 18,0 тыс. человек (2,9%), а сельское население уменьшилось на 2,9 тыс. человек (0,9%).

Увеличение численности населения республики происходит благодаря сохраняющемуся естественному приросту, а также снижению миграционного оттока.

Сегодня в республике реализуются и совершенствуются меры социальной поддержки семей с детьми, внедряются новые меры поддержки, направленные на стимулирование сохранения и повышения рождаемости.

В последние годы в республике наблюдается снижение рождаемости, в том числе первых детей. Основными факторами снижения рождаемости являются неблагоприятное изменение возрастной структуры женщин репродуктивного возраста, снижение интенсивности рождаемости, а также изменение демографического поведения населения. Одной из проблем снижения можно включить проблему бесплодия.

Начнём со слова, с термина, творящего главное нарушение репродуктивной функции: *бесплодие* — неспособность зачать ребёнка в течение 12 месяцев регулярной половой жизни без использования методов контрацепции. Первичное бесплодие — полное отсутствие беременностей. При вторичном бесплодии в анамнезе есть указание на возникновение хотя бы одной беременности. *Возможность зачатия (фертильность)* — вероятность возникновения беременности во время одного менструального цикла. *Возможность зачатия* у «нормальной» супружеской пары составляет 20–25%, а общая вероятность в течение 12 месяцев — 85–90%. Распространённость бесплодия остаётся постоянной, но частота визитов к врачу по поводу проблем с овуляцией увеличилась в 6 раз за последние 20 лет. Эта «эпидемия бесплодия» в основном связана с тем, что супружеские пары откладывают время рождения ребёнка. Наибольшей фертильности женщина достигает в возрасте 25 лет, затем этот уровень понижается. Также на ухудшение фертильности сильно влияют вредные привычки: курение, употребление этилового спирта, приём наркотических веществ и неблагоприятные воздействия окружающей среды.

Классификация бесплодия имеет несколько видов, но основными являются анатомическое и эндокринное. Методы лечения также делятся на два типа: хирургическое лечение и лекарственное лечение. Женское бесплодие у женщин подразделяют на первичное и вторичное; при вторичном бесплодии существуют анамнестические данные о беременностях вне зависимости от их исхода.

Классификация женского бесплодия:

### 1. Эндокринная система.

Нарушения гипоталамо-гипофизарного генеза:

- Функциональные причины (гиперпролактинемия, нейрообменно-эндокринный синдром, гипогадотропная гипоталамическая аменорея, хроническая ановуляция/гиполютеинизм, клинически проявляющиеся в виде олигоменореи или дисфункциональных маточных кровотечений);

- Органические причины (аденомы гипофиза, гипофизарная гипогадотропная аменорея).

- Нарушения менструального цикла, связанные с гиперандрогенией.

- Гипофункция яичников: врожденная (дисгенезия гонад, тестикулярная феминизация и др.); приобретенная (преждевременное истощение функции яичников).

### 2. Анатомический фактор.

Спаечный процесс: непроходимость маточных труб; спаечный процесс в малом тазу (исход воспалительного процесса, результат перенесенных операций, наружного генитального эндометриоза).

3. *Патология матки и влагалища*: врожденные аномалии половых органов (тела матки, шейки матки, влагалища); приобретенная патология (истинная и ложная аменорея).

4. *Шеечный фактор*. Иммунное бесплодие, воспалительные заболевания влагалища и шейки матки с изменением характера секретов.

5. *Бесплодие неясного генеза*. Бесплодие у женщин подразделяют также на первичное и вторичное; при вторичном бесплодии существуют анамнестические данные о беременностях вне зависимости от их исхода.

Физикальное обследование — признаки эндометриоза. Скрининговые тесты: исследования с введением рентгеноконтрастных в-в через канал шейки матки в полость матки с последующим их проникновением в брюшную полость может позволить оценить проходимость маточных труб и состояние матки. Золотым диагностическим стандартом является лапароскопия в лаважем маточных труб, потому что позволяет исключить наличие спаек, эндометриоза. Эндометриоз — заболевание, при котором слизистая матки (эндометрий) разрастается за ее пределами. Возраст — начиная с 35 лет репродуктивный потенциал женщины снижается, и после 40 лет вероятность наступления беременности составляет менее 10%. Прочие факторы риска: миомы; болезни, передающиеся половым путем; хронические заболевания, такие как диабет, рак, заболевания щитовидной железы, астма и депрессия. Прием антидепрессантов. Лечение возможно оперативно или путем ЭКО.

Патология шейки матки. Анамнез: предшествующие операции на шейке матки, внутриутробное воздействие ДЭС. Скрининговые тесты: посткоитальный тест позволит дать оценку взаимодействию спермы со слизью канальной шейки матки после коитуса. Обнаружение 5–10 подвижных сперматозоидов при высоком разрешении в прозрачной, не содержащей клетки слизи канальной шейки матки и также её эластичность (способность растягиваться до 8 см и более) позволяет исключить цервикальную этиологию бесплодия.

Существуют ранние симптомы женского бесплодия. К ним можно отнести нарушение менструального цикла; болезненные, обильные менструации, болезненные ощущения или дискомфорт в области малого таза, необычно обильные выделения из влагалища необычного цвета и запаха, наличие бесплодия в семье у родственников, нарушение функции щитовидной железы; ожирение или чрезмерная худоба, гирсутизм (повышенное оволосение), тяжёлые формы акне, наличие хро-



нических заболеваний, пороков развития, не связанных с женской репродуктивной системой.

**Диагностика, профилактика и лечение заболевания.** В Республике Саха (Якутия) обследование и лечение в основном проводятся в столице республики в Якутске. Например, в Национальном медицинском центре г. Якутска в Центре охраны здоровья матери и ребенка работает отделение репродуктологии. В Центре работают опытные врачи — гинекологи, генетики, репродуктологи. Обследование женщин с бесплодием начинается со сбора анамнеза, при котором уточняют характер менструальной функции, число и исход предыдущих беременностей, длительность бесплодия, используемые методы контрацепции и продолжительность их применения. При изучении половой функции выясняют, нет ли боли при половом акте и регулярность половой жизни. При объективном обследовании необходимо измерить рост, массу тела пациентки, вычислить индекс массы тела (ИМТ). При ожирении необходимо установить время его начала, возможные причины и быстроту нарастания массы тела.

Есть два метода лечения бесплодия:

1. К *консервативным* методам лечения женского бесплодия относят коррекцию эндокринных нарушений, после чего эндокринная система снова начинает функционировать в нормальном режиме, происходит восстановление овуляции, что, естественно, увеличивает шансы на зачатие. Кроме того, в ряде случаев применяют прием стимуляции овуляции, когда специалист назначает препараты, стимулирующие рост фолликула и созревание яйцеклетки. Целью данного способа лечения также является восстановление овуляции.

2. К *оперативным* методам лечения бесплодия относят лапароскопию и резектоскопию. *Резектоскопия* — оперативное вмешательство, при котором с помощью специальных микроинструментов рассекаются внутриполостные спайки, происходит удаление полипов или миоматозных узлов, которые выступают в полость матки. Показаниями к применению этого метода лечения бесплодия у женщин являются появление спаек в малом тазу, гидросальпинкс, наружный генитальный эндометриоз, патологии развития матки, синдром поликистозных яичников, киста яичников, опухоли матки.

**Вероятные причины ежегодного прогрессирования бесплодия.** ИППП (инфекции, передающиеся половым путём) оказывают отрицательное воздействие на фертильность человека. По оценкам ВОЗ, в 2016 году имело место 376 миллионов случаев заражения одной из четырех ИППП — хламидиозом (127 миллионов), гонореей (87 миллионов), сифилисом (6,3 миллиона) или трихомониазом (156 миллионов). Более 500 миллионов человек живут с генитальной инфекцией ВПГ (генитальным герпесом), и порядка 300 миллионов женщин инфицированы ВПЧ — основной причиной рака шейки матки. По оценкам, порядка 240 миллионов человек во всем мире живут с хроническим гепатитом В. Заражение инфекциями, вызванными ВПЧ и вирусом гепатита В, можно предотвратить благодаря вакцинации. Всё это повышает риск нарушения репродуктологической системы, что в последствии, может привести к бесплодию.

У современного поколения много вредных привычек, провоцирующих проблемы со здоровьем, малоподвижный образ жизни, неправильное питание, гиподинамия, ожирение,

стресс — все это приводит к тому, что у человека накапливаются различные заболевания. Также влияние оказывает экология: загрязнённый воздух, некачественные продукты, плохое качество воды. Здоровье населения в целом ухудшается, и, соответственно, количество бесплодия тоже растёт. Откладывание похода к врачу для обследования может только усугубить ситуацию. Несвоевременное медицинское вмешательство может нести за собой серьезные последствия здоровью человека.

Наиболее эффективным лечением бесплодия является технология *экстракорпорального оплодотворения (in vitro)*.

*ЭКО* — это объединение яйцеклетки и сперматозоидов в лаборатории с целью получения оплодотворенных эмбрионов и их дальнейшего переноса в матку женщины.

Эффективность процедуры прежде всего зависит от возраста женщины. В большинстве случаев ЭКО проводят женщинам до 42 лет. В первую очередь, пациентке проводят стимуляцию яичников специальными гормональными препаратами. Перед тем как передать яйцеклетки в эмбриологическую лабораторию, проводят транс вагинальную функцию фолликулы — так получают яйцеклетки под внутривенным обезболиванием. В эмбриологических лабораториях происходит оплодотворение в специальных условиях. Затем начинается культивирование эмбрионов в течение 3–5 суток, а уже после всего эмбрион переносится в полость матки.

– Отбор пациенток.

Так как экстракорпоральное оплодотворение позволяет «обойти» маточные трубы, первоначально эта методика создавалась для лечения больных с трубным бесплодием. Тем не менее, в наст. время ЭКО используют во всех случаях бесплодия, когда лечение другими методами оказывается неэффективным.

– Концентрация ФСГ в сыворотке крови более 15 МЕ/л на 3-й день менструального цикла свидетельствует о снижении активности яичников и предполагает неудовлетворительный результат. Пациенткам в возрасте старше 42 лет с концентрацией ФСГ на 3-й день менструального цикла более 15 МЕ/л, а также женщинам, которых традиционно считают бесплодными (с синдромом Тёрнера), можно рекомендовать экстракорпоральное оплодотворение с использованием донорской яйцеклетки.

– Стимуляция яичников. Хотя себе стоимость экстракорпорального оплодотворения с нестимулированным (естественным) или стимулированным кломифеном менструальным циклом меньше, в итоге получают меньшее количество ооцитов, и вероятность успешного результата процедуры снижается. Именно поэтому эти методики используют редко. Контролируемая гиперстимуляция яичников позволяет получить максимальное количество нормальных ооцитов.

– Типичный искусственно стимулированный цикл экстракорпорального оплодотворения начинают с назначения агониста (леупролид ацетата, нафарелина) в конце лютеиновой фазы менструального цикла. Назначение агониста позволяет предупредить преждевременную овуляцию, уменьшает количество неудачных результатов и увеличивает вероятность возникновения беременности во время данного цикла.

– Для стимуляции роста и созревания фолликулов ежедневно внутримышечно вводят МГЧ. После проведения адекватной стимуляции яичников назначают имитацию подъёма

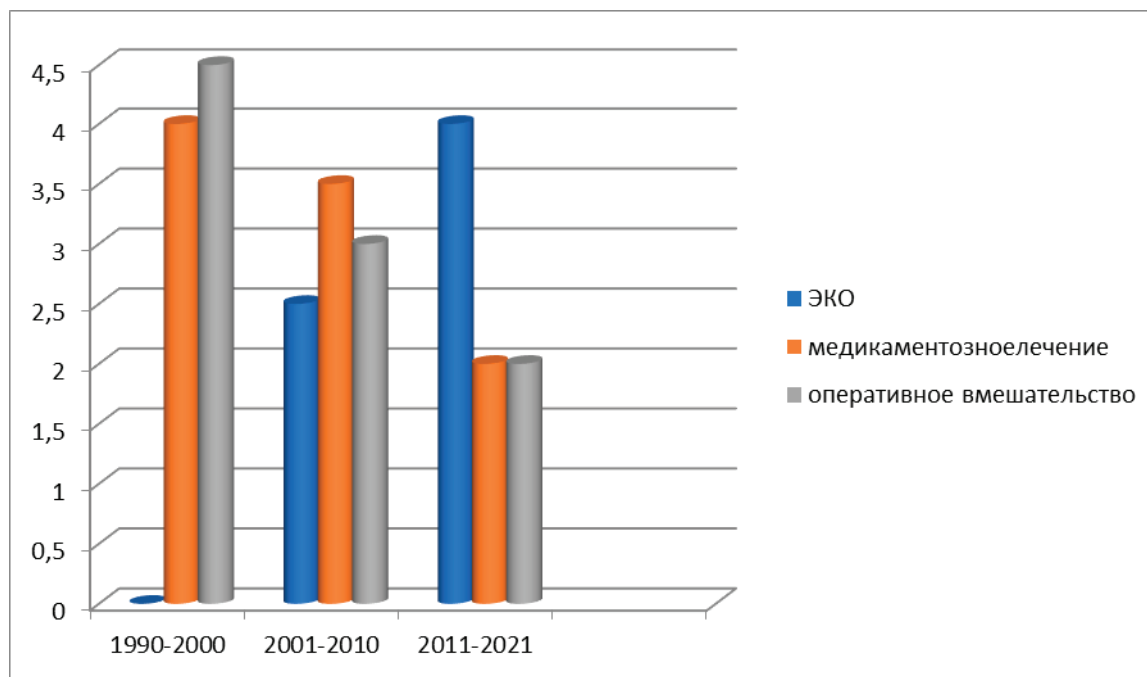


Рис. 1

концентрации ЛГ в середине менструального цикла для стимуляции созревания овоцитов во время подготовки к овуляции.

– 10–30% циклов экстракорпорального оплодотворения оказываются неэффективными из-за неадекватной стимуляции фолликулов яичника.

**Забор овоцитов.** Забор овоцитов проводят под контролем трансвагинального УЗИ через 24–36 ч. после назначения имитации подъёма концентрации ЛГ. Количество получаемых овоцитов зависит от количества фолликулов размером более 12 мм. Полученные овоциты оценивают на степень зрелости. **Оплодотворение.** Сперму собирают в день забора овоцитов, промывают и инкубируют в специальной среде. Через 4–5 ч после забора овоцитов в каждую пробирку, содержащую один зрелый овоцит, добавляют 50000–150000 подвижных сперматозоидов. Лечение бесплодия с помощью экстракорпорального оплодотворения занимается врач гинеколог-репродуктолог.

ЭКО впервые ввели в 1977 году в Великобритании. В 1978 году родился первый в мире ребёнок «из пробирки» — Луиза Джой Браун.

Также к современным методам лечения бесплодия относят:

1) **Искусственная инсеминация спермой.** Её вводят непосредственно в полость матки в обход шейного канала. Процедуру выполняют строго во время овуляции.

2) **Стимуляция суперовуляции.** Направлена на то, чтобы обеспечить выход полноценной яйцеклетки и увеличение

шансов на зачатие. К процедуре прибегают при недостаточности и поликистозу яичников, избыточной выработке андрогенов, непроходимости маточных труб, гормональных сбоях у женщины.

3) **ИКСИ — интрацитоплазматическая инъекция сперматозоида в цитоплазму яйцеклетки.** К такому методу прибегают, если снижена концентрация или подвижность сперматозоидов.

Все вышеперечисленные методы активно используются в лечении бесплодия в республике. Сегодня популярностью пользуются искусственное оплодотворение ЭКО.

Из данной диаграммы следует, что с 1990 по 2000 г. большинство пациентов доверяли медикаментозному лечению, оперативному вмешательству, ЭКО использовалось редко, хотя это можно объяснить тем, что в это время в Россию и в субъектах государства не было доступно качественное лечение бесплодия у женщин.

С 2001 по 2010 г. превышает популярность искусственного оплодотворения, соответственно уменьшается оперативное вмешательство и медикаментозное лечение всё ещё находится довольно на высоком уровне. К 2021г, то есть до сегодняшнего дня популярность и эффективность искусственного оплодотворения является одним из высоких методов лечения бесплодия и последней надеждой для семей, у которых не получается завести ребенка естественным способом.

## ГЕОЛОГИЯ

### Технологическое обоснование видов конструкций скважин

Кобручев Андрей Евгеньевич, студент магистратуры;  
Морозов Андрей Андреевич, студент магистратуры  
Тюменский индустриальный университет

*Ударный способ более 50 лет не применяется на нефтегазовых промыслах России, следовательно, на проектируемой скважине применяем вращательное бурение. Выбирается роторный способ для бурения под направление, так как в этом интервале породы мягкие и слабоцементированные, и турбинный способ для бурения под кондуктор и эксплуатационную колонну, в связи с тем, что скважина наклонно-направленная, и преимущество выбранного турбинного способа очевидно.*

**Ключевые слова:** нефтяная скважина, добыча нефти, конструкции скважины, геологические условия бурения, пластовые давления, эксплуатационные колонны.

### Technological justification of types structures wells

Kobruchev Andrey Yevgenyevich, student master's degree;  
Morozov Andrey Andreevich, student master's degree  
Tyumen Industrial University

*The impact method has not been used in the oil and gas fields of Russia for more than 50 years, therefore, rotational drilling is used on the projected well. The rotary method is chosen for drilling under the direction, since in this interval the rocks are soft and weakly cemented, and the turbine method for drilling under the conductor and the production column, due to the fact that the well is directional, and the advantage of the chosen turbine method is obvious.*

**Keywords:** Oil well, oil production, well designs, geological drilling conditions, reservoir pressure, production columns.

Целесообразность применения того или иного способа бурения определяется геолого-техническими условиями. Основные требования к выбору способа бурения — необходимость обеспечения успешной проводки скважины с высокими технико-экономическими показателями. В настоящее время распространены следующие способы вращательного бурения:

- роторный (верхний привод);
- бурение гидравлическими забойными двигателями.

Бурить скважины можно механическим, термическим, электроимпульсным и другими способами (несколько десятков). Однако промышленное применение находят только способы механического бурения — ударное и вращательное. Остальные пока не вышли из стадии экспериментальной разработки. Ударный способ более 50 лет не применяется на нефтегазовых промыслах России, следовательно, на проектируемой скважине применяем вращательное бурение [1].

Выбранный способ должен допускать использование таких видов буровых растворов и такую технологию бурения, которые наиболее полно отвечали бы условиям качественного

вскрытия продуктивного пласта, достижению наиболее высоких механических скоростей и проходок на долото, предусматривать возможность использования породоразрушающих инструментов различных типов и классов в соответствии с механическими свойствами горных пород [2].

Наклонно-направленные скважины с восходящим окончанием на Салмановском НГКМ строятся с целью эксплуатации продуктивного пласта Т1-2 и отбора промышленного газа. Проектом разработки предусмотрено использовать насосно-компрессорные трубы диаметром 89 мм, поэтому диаметр эксплуатационной колонны принимается 168 мм.

Эксплуатационная колонна диаметром 168 мм комплектуется отечественными обсадными трубами в кладостойком исполнении 168х8,9-Д с резьбовым соединением ТМКUPPF по ТУ14-3Р-82-2005 в интервале 952–300 м (по стволу) из расчета внутренних избыточных давлений, возникающих в колонне, в интервале 300–0 обсадными трубами 168х8,9-М с резьбовым соединением ТМКUPPF. Группа прочности «М» (либо Р-110 по стандарту API) определяется необходимым запасом проч-

ности крепи скважины при обратном промерзании. Спуск колонны производится одной секцией, цементирование прямым способом в одну ступень до устья с использованием пакера ПГМЦ-168. Фильтровая часть колонны с фильтрами типа ФС-168 комплектуется трубами диаметром 168 мм с резьбовым соединением ОТГМ группы прочности «Д» [3].

В целях безаварийной проводки ствола скважины под эксплуатационную колонну, перекрытия ММП и установки ПВО в конструкции скважины предусмотрен кондуктор, башмак которого устанавливается на глубину 600 м по вертикали (622 м по стволу). Из условия проходимости долота диаметром 220,7 мм для бурения ствола скважины под эксплуатационную колонну, диаметр кондуктора принимается равным 245 мм.

Колонна комплектуется обсадными трубами 245x8,9-Д с резьбовым соединением ТМКУРФМС по ТУ 14-3Р-82-2005, спускается одной секцией и цементируется прямым способом в одну ступень.

Вычисленные возможные пределы изменения плотности бурового раствора по разрезу скважины согласно вышеприведенным соотношениям и результаты расчетов приводим в таблицу 1.

Для определения совместимых интервалов бурения строим совмещенный график индексов давлений пластовых и гидроразрыва пласта (рисунок 1).

Таблица 1. Значения давлений и индексов давлений пластовых и гидроразрыва по интервалам бурения и возможные пределы изменения плотности по разрезу скважины

Интервал глубин, м	$P_{пл}$ , МПа	$P_{гр}$ , МПа	$\kappa_a$	$\kappa_{гр}$	$r_{min}$ , кг/м <sup>3</sup>	$r_{max}$ , кг/м <sup>3</sup>
0...450	4,41	8,82	1,0	2,0	1100	1818
450...1130	11,02	22,16	1,0	2	1100	1818
1130...1740	17,07	29,02	1,0	1,7	1050	1620

Из графика на рисунке видно, что все интервалы бурения являются совместимыми. Плотность бурового раствора  $r_{ж} = 1160$  кг/м<sup>3</sup>.

Для крепления верхних неустойчивых интервалов разреза (второго слоя ММП), изоляции водоносных горизонтов от за-

грязнения, установки противовыбросового оборудования, а также для подвески последующих обсадных колонн предусматривают спуск кондуктора.

Глубину, выше которой возможен гидроразрыв пород, найдем, построив график распределения давлений по стволу скважины при закрытом устье. Этой глубиной является глубина точки пересечения прямых  $P_{гр}$  и прямой распределения давлений в скважине при закрытом устье (рисунок 1).

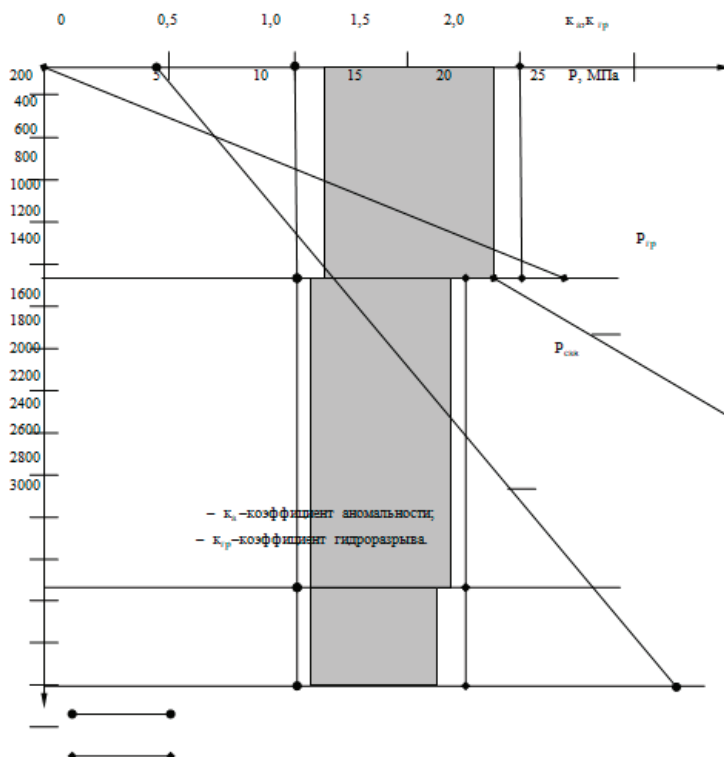


Рис. 1. График совмещенных давлений скважины при закрытом устье

Исходя из вышеизложенного и опыта бурения на анализируемом месторождении, прием глубину спуска кондуктора 710 м.

Эксплуатационную колонну диаметром 146 мм спускаем до глубины 3000 м по вертикали с целью укрепления стенок скважины, изоляции водоносных горизонтов, недопущения гео-

логических осложнений и создания герметичного канала для транспортировки нефти и газа на поверхность [4].

Для проектирования и расчета диаметров обсадных колонн берется диаметр эксплуатационной колонны, которая задается заказчиком в зависимости от назначения дебита скважины.

#### Литература:

1. Дроздов А. Н., «Техника и технология добыча нефти» / — Учебное пособие для вузов.— М.: РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2008.— 616с.
2. Красилов А. А. Инженерно-геологические изыскания в гидротехническом строительстве: методы и технические средства. М.: НИУ МГСУ, 2011
3. Ладенко А. А. Расчет нефтепромыслового оборудования. М.: Инфра-Инженерия, 2019
4. Михаил Колосов. Водолазное обеспечение гидротехнических работ. М.: Вышэйшая школа, 2020



## ЭКОЛОГИЯ

### Лесные пожары как одна из экологических проблем, влияющая на животную среду обитания

Бир Виктория Алексеевна, курсант

Научный руководитель: Голикова Ольга Александровна, кандидат исторических наук, старший преподаватель  
Кузбасский институт Федеральной службы исполнения наказаний России (г. Новокузнецк)

*В статье рассмотрена проблема лесных пожаров на международном уровне и представлены ряд причин возникновения пожаров, их классификация, сделан историко-сравнительный анализ, так же в статье обращено внимание на последствия лесных пожаров как для человека, так и для животного мира и предложены способы эффективной борьбы с ними*

**Ключевые слова:** лесной пожар, очаг возгорания, животная среда, последствия, международная проблема, причины возникновения, способы решения.

Очевидным становится, что лесные пожары в настоящее время являются неконтролируемой проблемой как для человечества, так и для животной среды обитания. Ежегодно правительства разных стран пытаются бороться с данной проблемой, но вымирание некоторых видов животных и растений не предотвратить. На данный момент проблема выходит на международный уровень, так как один из факторов который усугубляет проблему это и есть недоговоренность между странами по поводу осуществления контроля за лесными пожарами. Рассматривая лесные пожары как международную экологическую проблему, необходимо сказать, что для осуществления полноценной борьбы с ними требуются большие бюджетные затраты и для снижения ущерба той или иной страны необходимо организовать поддержку стран, которые пострадали от лесных пожаров. Так, допустим, в 2021 году на тушение лесных пожаров в Российской Федерации было выделено 2,9 миллиарда рублей, что безусловно отражается на экономике страны, но ещё более катастрофично, то что 18 миллионов гектаров леса были сожжены, такое количество леса невозможно восстановить за один год и поэтому актуальность данной проблемы возрастает с каждым годом. Необходимо понимать, что сожженный лес становится больше не пригодным для существования в нём животным, а особенность животной среды заключается в том, что они не могут уйти с места, где выросли, соответственно это явление приводит к вымиранию видов. Следует привести классификацию лесных пожаров по характеру возгорания [3]:

1. Верховой (распространение вектора огня происходит по верху столба деревьев);
2. Низовой (распространение вектора огня происходит по низу столба деревьев);
3. Почвенный (такой вид лесного пожара, который не имеет визуальных признаков пожара и распространяется под землёй).

Рассматривая классификацию лесных пожаров необходимо отметить, что повышенную опасность несёт верховой лесной пожар, так как скорость распространения может достигать 100 метров в секунду, такой пожар считается сильным и для его тушения необходимо максимум личного состава от министерства чрезвычайных ситуаций. Только важным моментом является разные точки одновременного возгорания, что в свою очередь наталкивает на мысль нехватки человеческого ресурса для тушения лесного пожара. Так допустим 12 сентября 2022 года из-за нехватки людского ресурса не смогли предотвратить самостоятельно лесной пожар в Туве в Эрзинском районе, после чего власти Тувы попросили помощи у соседних регионов, для того чтобы пожар не дошел в поселок Эрзин. Таких случаев достаточно по всему миру и статическая позиция по данному вопросу только усугубит проблему. Конечно, для решения проблемы необходимо изучить сущность и причины лесных пожаров. В науке выделяют ряд причин, способствующих появлению лесных пожаров:

1. Человеческое влияние на окружающую среду, многие учёные отстаивают позицию о том, что человек является косвенной или прямой причиной возникновения пожара, так можно рассмотреть несколько аспектов почему люди поджигают леса или же небрежно относятся к природным ресурсам. Очевидно, люди должны знать, что за поджог леса предусмотрена уголовная ответственность, но самое примечательное, что некоторые об этом не знают, то есть если рассматривать проблему как международную, то стоит привести пример слабой агитации законности в странах, например, в Индонезии, Средиземноморье и Бразилии многие пожары устраиваются потому, что поджигатели считают, что они не будут отвечать за последствия своих действий. И, соответственно, мнимая безнаказанность приводит к страшным экологическим последствиям, поэтому правительствам следует обратить особое вни-

мание на проведения агитации против лесных пожаров. Так допустим, благодаря достаточной агитации в СССР доля лесных пожаров, созданных человеком была минимальна и самые масштабные лесные пожары по естественным причинам произошли в 1972 году, когда огнём было охвачено 1,8 миллиона гектаров леса и попросу отметить это на всей территории СССР, а на сегодняшнее время 4 миллиона гектар леса было сожжено только в Якутии. Необходимо заметить, что в 1972 году для тушения лесного пожара было задействовано 360 тысяч человек из них 100 тысяч военных, это не сравнится с нынешним количеством задействованных лиц, данный факт и свидетельствует о возможности эффективного сотрудничества в направлении борьбы с лесными пожарами [1].

2. Естественные пожары происходят по природным причинам, таким как засуха и горение торфяных болот изначально сложно понять очаг возгорания и заранее это предотвратить, в данном направлении необходимо правительствам уделить большое внимание первоначальным причинам возникновения пожара и выделить наиболее опасные участки земли. Это необходимо для более точного прогнозирования дальнейшей ситуации и в случае необходимости быстрых действий.

Для наглядного обозрения проблемы необходимо рассказать о последствиях. Последствия лесных пожаров для природы и экологии — это уничтожение растительного и животного мира экосистемы, эрозия и опустынивание почвы, ухудшение условий в водоемах, оказавшихся в зоне бедствия. А для населения и окружающей среды — это огромные выбросы в атмосферу вредных газов, нанесение значительного урона вследствие уничтожения делянок с деревьями, из которых в дальнейшем планировалось заготавливать древесину, дрова, повреждение или полное уничтожение прилегающих к лесу населенных пунктов, выгорание запасов торфа, задымление территорий, прилегающих к очагам горения, ухудшение качества вдыхаемого населением воздуха [2].

Для полноценной борьбы и предотвращения последствий необходимо особое внимание обратить на деятельность лесных

хозяйств и поручить их руководителям больше средств распределять для установки систем мониторинга, которые позволят распознавать не только очаги возгорания, но и предпосылки к ним. Также необходимо разработать тактику по тушению повторных лесных пожаров и взять очаги возгорания под контроль для дальнейшего изучения, так как в этих местах наиболее опасная точка для последующего возгорания. Также как один из методов борьбы который использовался ранее в СССР — это добровольческие отряды, формировавшиеся из местного населения для оказания помощи пожарным, которые работают в зоне тушения лесного пожара.

Что касается международного уровня, то особое внимание следует обратить на международный союз охраны природы, так как на них лежит обязанность сохранения природного ресурса и животного мира. Необходимо, чтобы данный союз объединил правительства для более эффективного решения единой проблемы. Эффективность действий, как было уже сказано ранее, будет зависеть, безусловно, от количества людей, задействованных в тушении лесных пожаров и развитии техники, которую можно использовать в этих же целях.

Таким образом, удалось убедиться в масштабных последствиях лесных пожаров и сделать следующие выводы в рамках изученной темы:

1. Для минимизации последствий от лесных пожаров необходима поддержка человеческими ресурсами и техникой других стран;
2. Развитие систем мониторинга лесных пожаров помогут быстрее и качественнее ликвидировать лесные пожары;
3. Формирование добровольческих отрядов как было на историческом опыте СССР эффективно будут воздействовать на работу министерства чрезвычайных ситуаций в рамках тушения лесных пожаров;
4. Правовая агитация населения снизит количество лесных пожаров по причине неосознанного поджога или халатности со стороны людей.

#### Литература:

1. Бурлаков П. С., Дровнина С. И. Восстановление истории лесных пожаров и постпирогенных сукцессий на основе картографических и архивных материалов// Труды Карельского научного центра Российской академии наук. — 2015. — № 3. — С. 64–66.
2. Дроздова Т. И., Федченко В. Ю., Кудрявцева А. С. Экологические последствия лесных пожаров// Национальная ассоциация ученых. — 2017. — № 80. — С. 35–37.
3. Радин А. И. К вопросу о классификации лесных пожаров// Лесной вестник. — 2019. — № 2(26). — С. 107–109.

## Роль региональной экологии в достижении устойчивого экономического развития

Оразмаммедова Ширин Мырадовна, старший преподаватель;  
Аннаев Хажыбай Гарлыевич, преподаватель  
Туркменский государственный институт финансов (г. Ашхабад, Туркменистан)

*Устойчивое экономическое развитие региона является основной целью региональных экологических исследований. Региональная экология направлена на поддержку устойчивого развития с экологической точки зрения в региональном масштабе.*

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, оценка экосистемных услуг, ЦУР, устойчивое развитие.

Определение региона отличается в географии, экономике и политологии. С экологической точки зрения регион относится к региональному комплексу с относительно полной экологической структурой, экологическим процессом и экологической функцией, сформированной экологическими средами. Региональная экология является важным предметом в системе экологических дисциплин. В узком смысле региональная экология изучает экологическую структуру, процессы и функции внутри региона, а также механизм связи и взаимодействия экологических элементов между регионами. В широком смысле региональная экология — это отрасль экологии. Это практико-ориентированная дисциплина, направленная на решение региональных экологических проблем, улучшение сервисной функции региональной экосистемы, реализацию региональной экологической целостности, экологической цивилизации и устойчивого развития с использованием междисциплинарных подходов, таких как экология, география, наука об окружающей среде и социальные науки.

При решении экологических проблем в различных масштабах ученые используют широкий спектр различных инструментов. Основанные на контроле, манипуляциях, рандомизации и независимой репликации, классические экспериментальные методы часто делают причинно-следственные выводы со значимостью данных. Однако при эксплуатации и тиражировании в больших пространственных масштабах (т.е. в масштабах экосистем) классические экспериментальные методы демонстрируют сомнительные характеристики, такие как тот факт, что они отнимают много времени и являются дорогостоящими; более того, они могут не учитывать последствия случайных событий, и их манипуляции могут нарушать природу.

С увеличением пространственно-временного масштаба эксперимента эффективность классического экспериментального метода снижается. Региональная экология часто использует методы между описательным анализом и естественными экспериментами, которые являются квазиэкспериментами, и рассматривает время и пространство в качестве управляющих переменных в экспериментах. Псевдодублирования могут существовать в квазиестественных экспериментах, но этот подход, как все еще считается, поощряется для региональных экологических исследований. Кроме того, технология геоинформационной системы обеспечивает технический мост для увязки экологического процесса между регионами и другими масштабами (т.е. локальными масштабами). Применение технологии пространственной информации и математической модели помогает связать взаимодействие между элементами в регионе

и проиллюстрировать динамический процесс экологической феноменологии.

Региональная экология еще не создала законченной теоретической системы и методологии. Исследования в области региональной экологии в основном направлены на систематический анализ характеристик и изменений региональной экологической структуры, процессов и функций с помощью технологии 4S, математических моделей и других междисциплинарных методов. Стоит отметить, что данные дистанционного зондирования и данные полевых измерений должны быть объединены в экологических исследованиях. В противном случае данные дистанционного зондирования не будут иметь экологического значения.

С введением и развитием Целей устойчивого развития (ЦУР) устойчивое развитие стало важной проблемой, вызывающей общую озабоченность в экономике, экологии и социологии. ЦУР указывают на то, что социальный прогресс, экономическое развитие и охрана окружающей среды являются тремя столпами устойчивого развития. Региональное устойчивое развитие является неотъемлемой частью устойчивого экономического развития. По сравнению с глобальной системой региональная система более удобна для управления и реализации политики. Иными словами, основываясь на глубоком понимании процесса регионального социально-экономического развития и изменений окружающей среды, регионального устойчивого экономического развития достичь легче, чем устойчивого развития. Основное различие между устойчивым экономическим развитием и региональным устойчивым экономическим развитием имеет три измерения (рис. 1).

Пространственная неоднородность глобального распределения ресурсов или загрязнения окружающей среды приводит к неравномерному дефициту ресурсов или загрязнению окружающей среды в регионах, что означает, что регионы испытывают различное ресурсное и экологическое давление. Излишки могут компенсировать истощение первичных ресурсов из одного региона в других регионах. Таким образом, экологическая компенсация является реальным инструментом для межрегионального и межвременного управления ресурсами и окружающей средой.

Региональная экология направлена на поддержку устойчивого экономического развития с экологической точки зрения в региональном масштабе. Устойчивое экономическое развитие региона является основной целью региональных экологических исследований. Региональное устойчивое развитие фокусируется на различиях в региональных моделях устойчивого

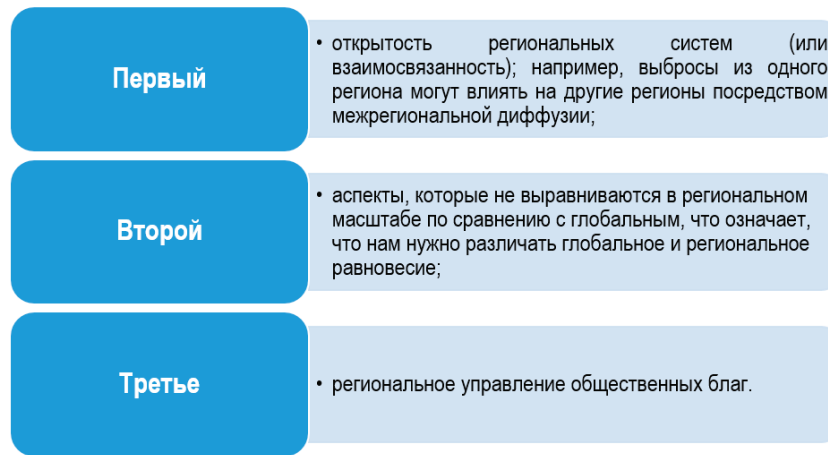


Рис. 1. Измерения между устойчивым экономическим развитием и региональным устойчивым экономическим развитием

развития, изменении и трансформации движущих сил региональной устойчивости в различных масштабах, влиянии региональных зависимостей на устойчивость и взаимодействии между местным и глобальным устойчивым равновесием и экономическим развитием. Глобальное изменение климата оказывает глубокое воздействие на региональные экосистемные услуги и благосостояние людей, влияя на региональную устойчивость. Усиление всеобъемлющей координации региональных социальных, экономических и экологических систем имеет жизненно важное значение для содействия высококачественному региональному развитию и достижения глобальных целей устойчивого развития.

В этом специальном выпуске обсуждаются как классические темы, так и новые рубежи в региональной экологии. Классические темы включают компромиссы между экосистемными услугами, вызванные их пространственно-временной неоднородностью, и взаимодействие между региональным экономическим ростом и окружающей средой. Если быть точным, первое включает в себя координацию взаимодействия между экологическим следом и экосистемными услугами, а также компромиссы между экосистемными услугами и синергизм в экологически важных регионах. Последнее включает в себя эффекты и механизм того, как OFDI влияет на выбросы углерода,

а также взаимосвязь или разъединяющие явления между региональным экономическим ростом и окружающей средой. В частности, этот специальный выпуск вводит измерение культуры в региональные экологические исследования. Например, распределение, ландшафтные модели и факторы воздействия традиционных деревень и пространственное распределение этнических групп на юго-западе Китая признаны поддерживающими региональное устойчивое экономическое развитие.

В итоге, региональная экология — это экологическое исследование на микро- и макромасштабах. Поскольку естественные эксперименты трудно повторить в региональном масштабе, региональная экология часто использует квазиестественные экспериментальные методы с переменными во времени и пространстве. В региональной экологии поощряются аналитические результаты, основанные на экологических выводах. Из-за сложности региональных экосистем и экологических проблем региональная экология не определяет четких методов исследования и объектов исследования в широком смысле. Исследовательские центры региональной экологии включают оценку региональной экологической безопасности, оценку регионального устойчивого развития, анализ региональных ресурсов, представленный взаимосвязью вода-продовольствие-энергия, и оценку ценности экосистемных услуг.

#### Литература:

1. Гурбангулы Бердымухамедов «Туркменистан на пути достижения Целей устойчивого развития». Ашхабад 2018 года;
2. Уилер С (2004) Планирование устойчивого развития — создание пригодных для жизни, равноправных и экологических сообществ;
3. Данилов-Данильян В., Лосев К., Рейф И. (2009) Устойчивое развитие и ограничение роста — будущие перспективы мировой цивилизации.

## КУЛЬТУРОЛОГИЯ

### Глашатай — информационный образ современного информационного противоборства в Интернете

Дворянкин Олег Александрович, кандидат юридических наук, старший преподаватель  
Московский университет МВД России имени В. Я. Кикотя

*В статье проанализированы положения, связанные с информационным противостоянием в сети Интернет посредством информационных вбросов. Исследованы положительные и отрицательные стороны информационных вбросов, характеристики, особенности, представлены примеры, а также предложены положения противодействия информационным вбросам в виртуальном пространстве.*

**Ключевые слова:** Интернет, информационные технологии, информационная безопасность, информация, информационный вброс, слух, фейкновости

### Herald — the informational image of the modern information confrontation on the Internet

Dvoryankin Oleg Aleksandrovich, candidate of legal sciences, senior lecturer  
Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V. Ya. Kikotya

*The article analyzes the provisions related to the information confrontation on the Internet through information stuffing. The positive and negative sides of information stuffing, characteristics, features are investigated, examples are presented, and provisions for countering information stuffing in virtual space are proposed.*

**Keywords:** Internet, information technology, information security, information, information stuffing, rumor, fake news

Усиление значимости средств массовой информации в современном обществе, а также эффективности их влияния на общественное — массовое и индивидуальное — сознание в настоящее время очевидно.

Следствием весьма непростой обстановки в мире снова оказывается серьезная жизнеспособность различных способов ведения информационного противоборства, а, значит, активизируются процессы воздействия средств массовой информации (далее — СМИ) на функционирование социальных институтов, на систему коллективных и индивидуальных ценностей, на общественные и личные практики.

Современное положение вещей в мире определило тот факт, что информационное противоборство обретают формы поистине боевых действий, причем весьма масштабных. Важнейшим способом манипулятивного воздействия на человеческое сознание сегодня является информационный вброс [1].

Во все времена существовали люди, которые выполняли функции глашатаев, а именно приносили какие-либо взбросы, то есть как верную, так и неправильную информацию. Так, в нашей стране таким человеком был В.Ф. Жириновский, который порой дерзко, без стеснений и достаточно откровенно

высказывал свое мнение относительно тех или иных фактов. Порой его информация вызывала только смех, но, что мы можем видеть сейчас? А то, что он в большинстве своих случаев оказывался прав.

На территории Украины таким человеком сейчас выступает А. Арестович, который публично, через интервью или записи в различных социальных сетях, обвиняет Россию или комментирует действия российских властей. Информацию, выдаваемая им, считается вбросом, потому что кроме как придумками и подтверждением каких-либо несуществующих факторов, ничем другим это нельзя назвать.

Стоит рассмотреть также такого удивительного персонажа в мире, как Д. Псаки, которая, занимая существенный пост в США, умудрялась порой выдавать такую информацию, что задумываешься, откуда она ее взяла и кто ей говорит такое проносить. Помимо этого, Псаки умудрялась допускать такие неточности в общих школьных знаниях, заставляя хорошо подумать, чтобы верить информации, предоставляемой ей.

Сегодня принято считать информационные вбросы заведомо негативной тактикой, основанной на лжи. Однако, как и в большинстве случаев, связанных с теорией пропаганды,



вброс — это всего лишь метод, а его использование остается целиком на совести участников. Но нужно понимать, что негативная информация всегда распространяется значительно эффективнее, в этой связи информационный вброс, по мнению экспертов, не является дезинформацией по своей сути, потому что вброс — это способ распространения информации, а не сама информация.

Вбросы не являются чем-то инновационным, по сути это лишь адаптированная под современные реалии форма слухов. Формирование вброса происходит аналогичным со слухами образом — информация передается от объекта к объекту без проверки ее правдивости и, зачастую, обрастает новыми подробностями, созданными по пути. В итоге информационный повод, даже если он был правдивым, может измениться до неузнаваемости, но при этом сохранит и распространит необходимый эмоциональный заряд на всем пути.

По своей природе, информационный вброс очень похож на слух. К примеру, в обоих случаях присутствует целевая аудитория, которая по различным каналам получает извне подготовленное сообщение, но при этом, вбросы имеют свои отличия от слухов.

**Во-первых**, их целевая аудитория в разы масштабнее: «большие группы людей — аудитории государств». Слухи подразумевают распространение информации для узкой аудитории на уровне «индивидуум — группа людей».

**Во-вторых**, информационные вбросы, как правило, используют такие каналы информирования, как государственные и негосударственные СМИ, лидеры общественного мнения со своими аудиториями, интернет-коммуникации и прочее. Для слухов больше свойственные каналы неформальной коммуникации.

**В-третьих**, плотность информационных сообщений информационного вброса в десятки раз превышает аналогичный показатель слуха. При этом, за короткий промежуток времени каждый из задействованных каналов может транслировать несколько сообщений с единым меседжем. Это могут быть новостные сюжеты, интервью, сообщения, авторские шоу, официальные заявления, экспертные заключения и прочее (о них речь пойдет ниже) [2].

**В-четвертых**, временные характеристики распространения информационного вброса и доведения информационных сооб-

щений до аудитории значительно сужены — начиная от часа. В тоже время, средний показатель по слухам берется от суток. Вполне очевидно, что подобные нормативы помогли придумать сленговый синоним понятию «распространения информации» — «разгон» (разогнать информацию по каналам).

**В-пятых**, если обязательным условием эффективного «запуска» слуха есть низкая информированность аудитории, то критерием для «старта» информационного вброса является всего лишь наличие рабочих каналов быстрого распространения сообщений. И чем их больше, тем выше будет эффективность информационного вброса [3].

Эксперты отмечают, что для начала вброса необходимо иметь подходящий информационный повод, т.е. изначальное сообщение, которое будет распространяться.

Для вброса подойдет не любое событие, а лишь то, которое потенциально способно вызвать эмоциональную реакцию и резонанс в обществе. В случае отсутствия подобного инфоповода в конкретный момент допускается фальсификация событий, вплоть до выдумывания, частичное или полное искажение фактов для предания нужного эмоционального заряда.

Как уже упоминалось, максимальную реакцию вызывают негативные события, именно поэтому вбросы в основном негативные. Это связано с человеческой психологией: **любой негатив воспринимается как опасность, а любое живое существо бурно реагирует на опасность, особо не пытаясь понять, что случилось**.

Именно поэтому основная масса политических вбросов направлена на очернение политического актора. Испортить чужую репутацию проще, чем создавать свою.

При этом важно, чтобы инфоповод был максимально непроверяем конечным потребителем сообщения. В основном это достигается за счет отсутствия прямых источников и описания события или ситуации в общих чертах, без подробностей. Подробности в таком сообщении вообще противопоказаны. Они, во-первых, отвлекают от эмоционального заряда, во-вторых, часто показывают, что «все не так плохо». В-третьих, в процессе подгонки подробностей под цель вброса с высокой вероятностью возникнут различные логические ошибки, которые покажут фальсификацию.

Типичный пример информационного вброса от «Комсомольской правды» от 14 июля 2019 года (рис. 1).

## «По всей России готовились массовые самоубийства подростков»: под Новосибирском задержали куратора нового «Синего Кита»

21-летняя девушка задержана в Бердске, она готовила к роковому шагу как минимум троих школьников

ВИКТОРИЯ МИНАЕВА

Рис. 1. Пример вброса информации [4]

Естественно, в статье нет никакой конкретики, кроме указания якобы места задержания — маленький городок под Новосибирском, о котором никогда не слышало большинство читателей газеты. Однако имеется крайне **громкий заголовок, вызывающий страх и ненависть**. При учете того, что в самой же статье сказано о том, что девушка не арестована и ей даже не предъявлены обвинения, но журналист газеты «Комсомольская правда» не постеснялась сделать свои выводы, неизвестно на чем основанные, и сообщить их всей стране.

После формирования инфоповода происходит сам вброс. Его первая волна — сообщение публикуется какими-либо авторитетными СМИ. Чем больше крупных СМИ задействовано, тем больший охват получает первая волна и тем больше уровень доверия у дальнейших участников. При этом важно правильно оценить уровень негативного заряда первой волны, так чтобы сообщение не вызвало резкое отторжение у аудитории, например, из-за своей очевидной фальсификации.

Далее, во второй волне, сообщения подхватывают мелкие СМИ, цель которых, зачастую, в современных реалиях, не распространять информацию как таковую, а в большей степени потреблять внимание аудитории, получая от этого прямую материальную выгоду от рекламы и прочего.

Однако просто взять и пересказать изначальное сообщение крупного СМИ нельзя, это будет негативно воспринято как публикой, так и поисковыми системами Интернета. Поэтому они вынуждены в некоторой степени изменять изначальное сообщение, добавляя в него еще больше несуществующих подробностей, дабы как-то выделиться среди огромной массы конкурентов. И снова наибольшее внимание привлекают громкие, негативные сообщения [5].

Вторая волна вброса зачастую происходит сама собой, без очевидного заказа и влияния кого бы то ни было. Мелкие СМИ, которые в виду простых материальных ограничений не могут производить уникальную информацию, вынуждены потреблять, переаривать и транслировать дальше информацию от крупных «поставщиков». Поэтому они автоматически, сами собой, подхватят подобное сообщение и начнут его тиражировать. То есть, если у вброса есть заказчик, то ему необходимо затрачивать ресурсы лишь на первую волну, а дальнейшее распространение сообщения идет само собой. Конечно же заказчик, имеющий небольшие ресурсы, будет довольствоваться сотрудничеством именно с мелкими СМИ, однако эффективность этого часто может быть сомнительна. Хотя практика последнего времени показывает, что крупные СМИ, включая федеральные телеканалы, могут подхватить сообщение, рожденное именно мелкими СМИ и даже самим фактом обсуждения в соцсетях, создавая из этого свой инфоповод [6].

Фактически после публикации в крупном СМИ вброс начинает жить своей жизнью и исполнять свои задачи. Все это начинает обсуждаться в соцсетях, обрастая еще большими несуществующими подробностями, подключаются лидеры мнений конкретных групп, изменяя его под личные интересы, и прочее. Спустя некоторое время, изначальное сообщение растворяется в потоке обсуждений и становится частью информационного пространства, общественного мнения.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что вброс аналогичен обычной новости. Да, это действительно так, за исключением того, что именно вброс практически всегда будет негативным, а также в большей части недостоверным. Целью новостного сообщения является информирование общественности о ситуации, передача тех или иных фактов. Цель вброса — это всегда игра на эмоциях аудитории, без фактов и проверяемости.

Итак, по-моему, мнению, **информационный вброс — это распространение по подготовленным каналам специального массива данных с целью инжецировать в аудиторию определенные месседжи**.

Как отмечают эксперты в информационном поле могут находиться только 2 (две) — 3 (три) главных инфоневости. Это связано с тем, что человеческий мозг и сознание не может больше и долгое время держать в себе и обработать другие новости. Так устроено мышление человека.

Различают умышленные вбросы и неумышленные.

Примером **неумышленных** являются репосты (когда один пользователь или страница делится записью другого пользователя на своей странице) непроверенной информации в соцсетях. Или, например, когда публикуются непроверенные данные (без умысла).

Однако большего внимания заслуживают именно **умышленные вбросы**:

— **Карусели**. Суть этого вида заключается в том, что есть как минимум 2–3 раскрученных и известных сайта. Информация размещается на первом, второй переписывает ее своими словами и ссылается на первый сайт, третий на второй, а первый делает ссылку на третий. Информация закольцована. Схема простая и рассчитана на обычных читателей, которые ничего не анализируют и не проверяют.

— **Авторитетный сайт пишет новость и ссылается на крупные новостные агентства, причем делает ссылку не на источник этой новости, а на сам сайт**. Чтобы проверить достоверность новости, необходимо перейти на этот сайт и вручную искать ее, и если ее там нет, то это был вброс.

— **Ссылка на авторитетных людей**. Та же схема, что и с новостными агентствами. Указывают как источник новости имя известного человека. Такую информацию очень сложно проверить, необходимо самостоятельно искать интервью этого человека.

— **«Испорченный телефон»**. Бывает и такая схема: создается достоверная новость, а затем через несколько других сайтов она постепенно меняется и в конечном итоге приобретает совершенно другой смысл.

— **Намеренно искажаются какие-то определенные данные**. Например, пишется информация вполне достоверная, но количественные характеристики преднамеренно меняются [7].

Кроме того, **информационные вбросы бывают профессиональные и непрофессиональные**. И те, и другие надо уметь отличать от обычной подачи информации, чтобы не влиться в стадо бурлящих эмоциями «хомячков».

Непрофессиональные информационные вбросы — это, как правило, резко преувеличенная информация с целью «привлечь

внимание к проблеме», основанная на правде, но раздутая так, что перестала быть правдой. Распространяется «вирусным» методом, с помощью поверивших и впечатленных людей, или подхватывается профессиональными специалистами информационной войны.

Пример. Лето 2010 года. Жара, засуха и связанные с этим многочисленные лесные пожары. Больница в районном центре, в которую привозят пострадавших от этих пожаров со всего района. Всего с ожогами различной степени тяжести лежит около десяти человек [8]. Медсестра этой больницы, впечатлённая таким количеством ожоговых больных (первый раз столько на её практике), пишет на своей странице: больница забита обгоревшими людьми, люди лежат в коридорах, на полу, буквально друг на друге, оказывать всем помощь нет возможности, кто-то тут же и умирает, еще живые вперемешку с трупами... Народ читает, ужасается и начинает хаотично разносить этот вброс по сети Интернет, приукрашивая все новыми подробностями. Политизированные граждане сразу стаскивают всё в политику: здравоохранение развалено, денег на лекарства нет, с пожарами никто не борется и т.п.

Кто-то в высоком кабинете увидел, прочитал. В больницу выехала комиссия из Москвы. Обнаружила обычный быт обычной больницы, десяток ожоговых больных, получающих нормальное лечение и никакого намёка на описанные ужасики.

Вот так благое, в общем-то, желание наивного человека становится оружием информационной войны в руках врагов.

Другое дело **профессиональные информационные вбросы**.

Они разрабатываются людьми, тонко разбирающимися в психологии сетевых пользователей, делается прогноз результата, вкладываются деньги... И полученный результат от таких вбросов безусловно куда выше [9].

Стоит отметить, что иногда информационный вброс не достигает своего эффекта. Причиной тому часто бывает крайне высокая резонансность событий от первичного источника, что заведомо предполагает низкий уровень доверия местных СМИ к этой информации.

Подчеркиваю, что помимо создания высокой плотности из однотипных информационных сообщений, во внимание «вброса» берется выбор каналов доведения информации. К примеру, если нужно затронуть людей старшего поколения, пенсионеров и ветеранов, то целесообразно использовать аудиовизуальные и печатные СМИ с постсоветскими вкраплениями в контенте. Эта категория не приемлет интернет-источников, а привычно читает печатные издания и смотрит телевизор. В другом случае, для студентов и школьников в качестве каналов больше подойдут социальные сети и мобильные информационные приложения [10].

Целью максимального охвата целевой аудитории является быстрый поиск каналов доведения информации и их загрузка подготовленными сообщениями информационного вброса.

Помимо определения каналов формирования и создания высокой плотности сообщений, на эффективность работы вброса могут повлиять уже присутствующие резонансы в информационном потоке.

Так, например, звезды уже не первый год сталкиваются с фейковым уходом кого-то из коллег. В сети Интернет «хоро-

нили» Аллу Пугачеву (это самый популярный вариант), Льва Лещенко, которого якобы госпитализировали после четвертого инфаркта, Анастасию Заворотнюк, на болезни которой постоянно спекулируют. Причем именно на это и расчет: все знают о непростой ситуации со здоровьем у актрисы. Один из «новеньких» фейков — «болезнь» Леонида Якубовича, которую он якобы не смог вылечить в Европе. В список уже «почивших» также попал Дмитрий Певцов после информации о покупке места на кладбище, и Буйнов, которому много лет назад диагностировали серьезные проблемы с предстательной железой. Якобы «время пришло». Рэпера Гуфа «похоронили» после теракта в аэропорту Домодедово, который случился еще в 2011-м году. К слову, сейчас исполнитель модного жанра вполне себе жив. На его карьере эта история никак не сказалась, чего не скажешь о Диме Биране. Многие помнят эту историю, когда он побрился налысо, а потом признался, что болеет. В какой-то момент артист решил устроить себе отдых вне информационного пространства и, так сказать, выпал из жизни. Все дошло до того, что Бирана «похоронили» ввиду долгого отсутствия в медиaprостранстве. Вообще это его особо не расстраивало до тех пор, пока зрители не начали сдавать билеты на концерт. К счастью, артист вовремя «воскрес».

Еще один интересный пример информационного вброса произошел «на волне» распространения информации о коронавирусной инфекции Covid-19:

Так, 18 ноября 2021 года в СМИ появилась информация о том, что в Сети начали продавать данные покупателей фейковых справок о вакцинации [11].

Якобы на темных интернет-ресурсах выставлены персональные данные более 500 тыс. человек, «пока только из Московского региона». По словам одного из продавцов, база из одной тысячи строк стоит 120 долларов США и содержит паспортные данные, СНИЛС, номер телефона и место жительства, а также информацию о дате получения сертификата. Цена «слива» об одном человеке — 30–40 рублей.

Новость подхватили многие СМИ и Telegram-каналы, она вызвала неподдельный интерес у читателей — по данным экспертов, определенное количество россиян, не желающие делать прививку от коронавируса, связывались с продавцами поддельных сертификатов. Не стало открытием и то, что данных пользователей при должном умении можно отыскать и купить в Сети. На первый взгляд сообщение казалось реалистичным. Однако более внимательный разбор поставил правдивость новости под сомнение [12].

Таким образом, такие информационные вбросы о сливе персональных данных в Интернет могут использоваться для разогрева рынка.

Стоит отметить, что все информационные вбросы в сети Интернет так или иначе используют такой прием как **кликбейт**.

**Кликбейт** (clickbait) — это провокационные и манипулятивные приемы в цифровой среде, направленные на привлечение внимания и получение трафика. Обычно под кликбейтом подразумевают заголовки-сенсации, которые вводят пользователя в заблуждение [13].

На рис. 2 представлен один из многочисленных примеров данного приема.

10:19, 17 августа 2020

## В России придумали новый штраф для всех



Рис. 2. Информационный вброс [14]

Исходя из представленного заголовка «новости», кажется, что штраф придумали для всех жителей России. Однако на деле новость касается только тех, кто занимается добычей полезных ископаемых и не соблюдает условия лицензии.

Авторы кликбейтных заголовков делают все возможное, чтобы люди (точнее конкретный пользователь) кликнули по ним и перешли по ссылкам к их материалам. Прочитав кликбейтный заголовок, пользователь ожидает увидеть, услышать или прочитать что-то из ряда вон выходящее, но в итоге сам контент не оправдывает его ожиданий.

Кликбейт стремится воздействовать на наши эмоции: вызвать страх, любопытство, гнев и тем самым побудить перейти по заголовку.

Для составления кликбейтных заголовков используют специальные приемы:

1. **Преувеличение.** Например: «Страшная трагедия в семье политического деятеля». Трагедия обычно подразумевает горе, поэтому читатель может подумать о непоправимом — смерти. Однако чаще всего в такой кликбейтной новости будет описана рядовая неприятность, например, что кто-то попал в больницу с отравлением.

2. **Утаивание.** Для примера возьмем тот же заголовок и немного его изменим: «Страшная трагедия в семье известного артиста». Читатель не знает, о ком именно идёт речь. Он может подумать, что событие касается его кумира, и поэтому перейдёт по ссылке.

3. **Подмена понятий.** Одна из популярных связей в данном приёме — понятия «законопроект» и «закон». Законопроект

только предлагают к принятию, он должен пройти несколько чтений, прежде чем будет внедрен. А закон — это уже закреплённый нормативный правовой акт. Авторы кликбейтных заголовков часто подменяют эти понятия в новостях о законопроектах, которые вызывают общественный резонанс. Читатели думают, что закон уже принят, и кликают на заголовок, чтобы узнать подробности.

4. **Игра на ожиданиях.** Кроме реакции на слово «трагедия», у читателей есть другие сформированные ожидания от определенных слов и явлений. Например, инсайдерская информация — это информация о какой-то компании из первых рук, обычно нечто ценное о предстоящем выпуске продукта или других важных изменениях. Если в заголовке написать, что вы получили инсайдерскую информацию от «Apple» о выпуске нового «iPhone», а в материале не будет подробностей о технических возможностях устройства, дате выпуска и т.п., то это уже можно считать кликбейтом [15].

5. **Вырванные из контекста цитаты.** Иногда отсутствие контекста может полностью перевернуть смысл высказывания. Как в анекдоте: «Ученый сказал журналисту, что его суждения бессмысленны, если вырвать их из контекста». После чего выходит интервью с заголовком: «Знаменитый ученый заявил, что все его суждения бессмысленны!». Читатели не знают, что это было замечание журналисту, сказанное после интервью, что само по себе и является контекстом фразы (рис. 3).

Вероятно, авторы заголовка решили, что качественное молоко — неинтересный инфоповод, и нужно для верности напугать читателя.

ЭКОНОМИКА

18 ИЮНЯ 2009, 00:00

## Юрий Бугаков: «Если бы люди знали, что в наших пакетах»

Глава племзавода «Ирмень» не разбавляет молоко и не собирает повысить его стоимость

32 427 316 ОБСУДИТЬ

ПОДЕЛИТЬСЯ

Рис. 3. Пример кликбейта с вырванными из контекста фразами [16]



6. **Использование метафор.** Образы, которые метафоры создают в заголовке, читатели могут понять по-своему, что не всегда совпадает с содержанием контента. Пример заголовка аналитической статьи: «Мясо зеленеет». Читатель ожидает, что

речь пойдет об испорченном мясе. Но материал о том, что растёт спрос на растительные аналоги мясной продукции.

7. **Вызов читателю.** Например: «Ты не представляешь, что...» или «Вы не поверите...» (рис. 4).

sibkray.ru



## Вы не поверите, когда узнаете: почему ни в коем случае нельзя раздавать урожай кабачков

29 сентября 2021

Рис. 4. Пример кликбейта «вызов читателю» [17]

Безусловно, большая часть вбрасываемых в сеть интернет-сообщений создается профессионалами — людьми, которые за деньги составляют вызывающие эмоции (страх, панику, возбуждение) заголовки и новостные сообщения, которые мгновенно распространяются по сети Интернет, по слухам на улице. При этом стоит отметить, что зачастую такие «новости» даже не читаются людьми, они видят заголовки и начинают «действовать». Отсюда становится очевидно, что сами люди начинают информационную борьбу, подобно глашатаям, преподнося обществу «официальные известия».

Таким образом, видя новость, появившуюся в короткий срок на большинстве ресурсов, вызывающую возбуждение всех чувств (от жалости до ненависти) и имеющую хорошо сформулированную текстовку, знайте: скорее всего, вы попали под этот самый вброс.

И дальнейшее течение событий зависит и от вас в том числе. Распространите ли вы полученные новости или начнете искать более подробную информацию о событии (попадая на перекрестные ссылки из одного источника), чтобы попытаться разобраться, в чем суть.

Безусловно, для противодействия профессиональным вбросам необходимы ресурсы, зачастую превышающие ресурсы организаторов. Поэтому важнейшим фактором ослабления подобных приемов является распознавание их на самом начальном этапе [18].

Как отличить информационные вбросы от серьезной информации?

**Во-первых**, нужно смотреть на первоначальный источник появления информации. Если это подозрительный «сайт-од-

нодневка», а в официальных источниках информация подана иначе — все понятно, представленная информация очередной вброс.

Информационные вбросы редко бывают чистой ложью, в основном они основаны на правде, но правда искажается настолько, что перестает быть таковой.

**Во-вторых**, надо смотреть на характер распространения информации. Если очередное сообщение распространяется в соцсетях с десятков явно фейковых страниц, одним и тем же текстом, с одними и теми же ссылками — это явный признак вброса. Занимаются этим люди, которые за деньги распространяют «фейковый текст» везде, куда только получится его разместить, в том числе в обсуждениях, очень далекие от их темы.

**В-третьих**, информационные вбросы почти сразу поддерживаются крупными ресурсами, ведущими информационную войну [19].

**В-четвертых**, большинство информационных вбросов сопровождается откровенным давлением на эмоции. «Срочно!», «Максимальный репост!», «Читайте, пока не удалили!».

**Знакомые слоганы? Это лакмусовая бумага вбросов.**

Таким образом, следует признать тот факт, что все мы участвуем в необъявленной войне, развернувшейся на просторах Интернета.

Хотим мы этого или нет, но, воспринимая и передавая информацию, мы являемся солдатами одной из сторон противодействия.

В этой связи будьте бдительны и соблюдайте личную информационную безопасность.

### Литература:

1. Информационный вброс как популярный прием агрессивного ведения информационной войны в современный период. [Электронный источник]. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/83100125.pdf> (дата обращения: 21.10.2022).
2. Информационный вброс: как и зачем это делается. [Электронный источник]. URL: <https://www.ukrinform.ru/rubric-other-news/2132900-informacionnyj-vbros-kak-i-zacem-eto-delaetsa.html> (дата обращения: 21.10.2022).



3. Информационный вброс: как и зачем это делается. [Электронный источник]. URL: [https://www.ukrinform.ru/rubric-other\\_news/2132900-informacionnyj-vbros-kak-i-zacem-eto-delaetsa.html](https://www.ukrinform.ru/rubric-other_news/2132900-informacionnyj-vbros-kak-i-zacem-eto-delaetsa.html) (дата обращения: 21.10.2022).
4. Виктория Минаева «По всей России готовились массовые самоубийства подростков»: под Новосибирском задержали куратора нового «Синего кита». [Электронный источник]. URL: <https://www.nsk.kp.ru/daily/27002.7/4064004/> (дата обращения: 21.10.2022).
5. Информационный вброс. [Электронный источник]. URL: <http://infosplanet.info/obshhestvennye-otnosheniya/informacionnyj-vbros/> (дата обращения: 21.10.2022).
6. Информационный вброс. [Электронный источник]. URL: <http://infosplanet.info/obshhestvennye-otnosheniya/informacionnyj-vbros/> (дата обращения: 21.10.2022).
7. Вброс. Определение, значение, область применения понятия. Виды вброса. [Электронный источник]. URL: <https://autogear.ru/article/370/633/vbros---eto-opredelenie-znachenie-oblast-primeneniya-ponyatiya-vidyi-vbrosa/> (дата обращения: 21.10.2022).
8. Информационные вбросы: как отличить непредвзятую подачу информации от организованного вброса?. [Электронный источник]. URL: <https://dzen.ru/media/id/5e652ecd4e852d3f01bb1748/informacionnye-vbrosy-kak-otlichit-nepredvziatuiu-podachu-informacii-ot-organizovannogo-vbrosa-5e89cd36bd6e884c2117f7c2> (дата обращения: 21.10.2022).
9. Информационные вбросы: как отличить непредвзятую подачу информации от организованного вброса? [Электронный источник]. URL: <https://dzen.ru/media/id/5e652ecd4e852d3f01bb1748/informacionnye-vbrosy-kak-otlichit-nepredvziatuiu-podachu-informacii-ot-organizovannogo-vbrosa-5e89cd36bd6e884c2117f7c2> (дата обращения: 21.10.2022).
10. Информационный вброс: как и зачем это делается. [Электронный источник]. URL: [https://www.ukrinform.ru/rubric-other\\_news/2132900-informacionnyj-vbros-kak-i-zacem-eto-delaetsa.html](https://www.ukrinform.ru/rubric-other_news/2132900-informacionnyj-vbros-kak-i-zacem-eto-delaetsa.html) (дата обращения: 21.10.2022).
11. С фальшивой вакцинацией вышел прокол. [Электронный источник]. URL: [https://www.kommersant.ru/doc/5066303?utm\\_source=uxnews&utm\\_medium=desktop](https://www.kommersant.ru/doc/5066303?utm_source=uxnews&utm_medium=desktop) (дата обращения: 21.10.2022).
12. Личный интерес: кому нужны фейки о коронавирусе. [Электронный источник]. URL: <https://iz.ru/1250740/mariia-nemtseva/lichnyi-interes-komu-nuzhny-feiki-o-koronaviruse/> (дата обращения: 21.10.2022).
13. Кликбейт. [Электронный источник]. URL: <https://www.unisender.com/ru/glossary/klikbeyt-cto-eto-takoe-i-kak-on-rabotaet/> (дата обращения: 21.10.2022).
14. Личный интерес: кому нужны фейки о коронавирусе. [Электронный источник]. URL: <https://iz.ru/1250740/mariia-nemtseva/lichnyi-interes-komu-nuzhny-feiki-o-koronaviruse/> (дата обращения: 21.10.2022).
15. Кликбейт. [Электронный источник]. URL: <https://www.unisender.com/ru/glossary/klikbeyt-cto-eto-takoe-i-kak-on-rabotaet/> (дата обращения: 21.10.2022).
16. Кликбейт. [Электронный источник]. URL: <https://www.unisender.com/ru/glossary/klikbeyt-cto-eto-takoe-i-kak-on-rabotaet/> (дата обращения: 21.10.2022).
17. Вы не поверите, когда узнаете: почему ни в коем случае нельзя раздавать урожай кабачков. [Электронный источник]. URL: <https://sibkrai.ru/news/2127/946675/> (дата обращения: 21.10.2022).
18. Вброс — разведывательно-диверсионный прием информационной войны. [Электронный источник]. URL: <https://topwar.ru/181930-vbros-razvedyvatelno-diversionnyj-priem-informacionnoj-vojny.html/> (дата обращения: 21.10.2022).
19. Информационные вбросы: как отличить непредвзятую подачу информации от организованного вброса? [Электронный источник]. URL: <https://dzen.ru/media/id/5e652ecd4e852d3f01bb1748/informacionnye-vbrosy-kak-otlichit-nepredvziatuiu-podachu-informacii-ot-organizovannogo-vbrosa-5e89cd36bd6e884c2117f7c2> (дата обращения: 21.10.2022).

# ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВИСТИКА

## Англицизмы в юридической терминологии

Коновалова Анастасия Витальевна, студент

Дальневосточный филиал Российского государственного университета правосудия (г. Хабаровск)

*В статье анализируется насущный вопрос об активном внедрении в современную российскую юридическую терминологию и использование юристами заимствованных понятий из английского языка — англицизмов. В работе определяется понятие исследуемого явления, выявляются основные группы англицизмов, причины их заимствования в русскую речь и влияние на ее развитие.*

**Ключевые слова:** русский язык, юридическая терминология, английский язык, англицизмы, право, юрист, юриспруденция.

В современной лингвистике нет единого определения для термина «англицизм». Авторы трактуют это явление следующим образом: 1. «Перенос особенности английского языка на другой язык» [5, с. 2]. Интонация, графема, словосочетание могут рассматриваться как одна из таких особенностей. 2. «Оборот речи или же выражение в каком-либо языке, составленное на основе английского языка». Можно прийти к выводу, что англицизмы могут быть отнесены к единицам любой языковой ступени, которые в своем первоначальном виде или после различных модификаций стали частью русского языка.

Самые первые заимствования из английского вошли в состав русского языка в период правления Петра Великого, что было оправдано активными изменениями в политической и экономической структуре государства, подъемом развития науки и образования. Из английского языка были взяты определения, связанные с морским делом: яхта, бот, мичман и др. В XVIII–XIX веках, процесс пополнения русского языка заимствованиями из иностранных языков также проходил довольно интенсивно, чему способствовала оживление политических, социально-экономических и культурных связей Российской империи с соседними государствами. В обиход россиян вошли некоторые слова из сферы социальных понятий (бойкот, клуб, митинг и др.), поварского дела (кекс, пудинг и др.), повседневной лексики (вокзал, плед, пиджак и др.), всевозможных видов физической активности (футбол, баскетбол, спорт и др.) [5, с. 3]. Во второй половине XX в. первенство по влиянию на развитие русского языка начинает оказывать английский язык, но его влияние на развитие языка было несколько ограниченным. Падение «железного занавеса» в конце 80-х годов ознаменовало начало вовлечения России в процессы межкультурной и, в частности, языковой интеграции. С тех пор англицизмы стали основным источником обогащения русского языка.

Говоря об англицизмах, используемых юристами, их разделяют на следующие группы:

1. Дискурсивные англицизмы — это заимствования из английского языка разного рода тематической направленности в речи сотрудников, осуществляющих юридическую деятельность в различных областях права. Данная группа англицизмов показывают уровень осведомленности юриста в определенной области юридической деятельности.

Например, термины:

**Инкотермс** — (англ. Incoterms) — стандартные международные правила, которые применяются в мировой торговле и устанавливают права и обязанности продавца и покупателя.

**Фри-аут** — грузовладелец освобождается от расходов по выгрузке. **Фри-ин** — владелец освобождается от расходов по погрузке и укладке груза в трюме.

**Аутсорсер** — (от англ. outsourcing) передача организацией на основании договора определённых видов или функций производственной предпринимательской деятельности другой компании, действующей в нужной области.

**Старт-ап** — (от англ. start up «запускать») — это временная организация, направленная на поиск новой бизнес-модели.

**Франчайзинг** — (англиц. от franchising), вид отношений между рыночными субъектами, когда одна сторона передаёт другой стороне за плату право на определённый вид предпринимательства, используя разработанную бизнес-модель его ведения.

Иногда англицизмы могут употребляться не совсем верно, из-за незнания специалистом правильного лексического значения слова, что, естественно, может служить причиной ошибок в общении и речи. Дискурсивные англицизмы, выполняя номинативные функции, свидетельствуют об определенном уровне образования говорящего/пишущего, его социального статуса и культурного фона [1, с. 157].

2. Англицизмы-термины: объекты, субъекты, юридические действия и операции, средства и результаты действий (117 лексических единиц).

Например:

**Декларант** (англ. declarant) — лицо, подающее таможенную декларацию, или от имени которого она подаётся при необходимости поместить продукцию под одну из процедур.

**Детектив** (англ. detective) — тот, кто профессионально занимается расследованием преступлений, сыщик (обычно — сотрудник сыскной полиции или частного сыскного агентства).

**Регрессант** (англ. regressant) — юридическое лицо, предъявляющее регрессату какое-либо требование по праву регресса.

**Фидуциарий** (англ. fiduciary) — юридическое или физическое лицо, которое несет ответственность за доверенное имущество и управляет им в интересах другого лица.

**Эксперт** (англ. expert) — специалист, дающий заключение при рассмотрении какого-либо вопроса.

Причин появления заимствований из английского языка в нашей речи множество. Чаще всего они требуются для обозначения новых предметов либо реалий, возникающих в разных сферах общественной жизни (компьютер, менеджмент, бренд и др.); это в особенности заметно в узконаправленной профессиональной лексике, где наибольший процент научных терминов имеет английское происхождение и сегодня звучит также на многих иностранных языках.

Следующая причина использования англицизмов — рвение носителей русского языка сделать его легче, проще, заменив выражение более кратким заимствованием из английского языка (дайвинг, круиз, автотрасса и др.). В эту группу также входят заимствования, которые в силу некоторых обстоятельств (легче произносятся, короче, конкретнее по значению) вытеснили (отчасти либо всецело) исконно русские лексемы, к примеру, прайс-лист, имидж.

И наконец, сейчас принято говорить о специфичной «моде» на использование заимствованных из английского языка слов, в особенности среди российской молодежи.

Следует сделать вывод, что заимствование — это естественное явление, благодаря которому происходит развитие, обогащение языковых факторов. Большинство терминов адаптируется в русском языке и становится обязательным элементом при создании законов [3, с. 6]. Предпосылкой появления значительного количества британских слов в речи российских специалистов, имеющих юридическое образование, является интернационализация юридических терминов, связанная с расширением межгосударственных контактов, появлением новых явлений и определений в законодательной сфере.

#### Литература:

1. Дьяков А. И., Шилиева О. А. Зачем российским юристам англицизмы, 2021. — с. 157–162.
2. Зеленова А. М. Юридическая лексика с точки зрения происхождения (на материале словарей русского языка), 2018. — 72 с.
3. Кузнецова О. Г. Лексический компонент юридического дискурса. / Сборник «Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования» — Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары, 2022. С. 30–38.
4. Лисицына, С. Г. Заимствование англицизмов в русском языке / С. Г. Лисицына. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 1 (60). — С. 674–675. — URL: <https://moluch.ru/archive/60/8712/> (дата обращения: 08.11.2022).
5. Лошакова Н. А., Павленко В. Г. История и адаптация англицизмов в русском языке // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2019. — № 5 (май). — 0,5 п. л. — URL: <http://e-koncept.ru/2019/195016.htm>.
6. Молчанова, Т. Ю. Некоторые особенности образования и функционирования профессионализмов в английском языке права / Т. Ю. Молчанова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 40 (330). — С. 136–137. — URL: <https://moluch.ru/archive/330/73841/> (дата обращения: 08.11.2022).

## Концепт «智慧» (мудрость) в китайской лингвокультуре

Маркевич Татьяна Евгеньевна, студент магистратуры  
Московский педагогический государственный университет

Изучение китайского языка соприкасается с процессом освоения знаний из таких областей как история, страноведение, география, социокультура и лингвокультура Китая. Очевидна особенно тесная связь с лингвокультурой, поскольку именно анализ культуры с позиции лингвистики способен значительно углубить как понимание культуры страны изучаемого языка, так и структуры самого иностранного языка [1, с. 4].

В разное время вопросами непосредственной связи языка и культуры занимались такие учёные и лингвисты, как Г. О. Винокур, И. Гердер, В. Фон Гумбольд, Н. И. Толстой, Э. Сепир, Ф. И. Буслаев и др.

Язык является средством передачи мысли и способен сохранять в сознании человека информацию об окружающем его мире. Языковое же значение этноцентрично и является ориентированным на определённый этнос. Тань Аошуань в своей книге «Китайская картина мира: язык, культура, ментальность» обращает особое внимание на тот факт, что толкование слов различается от языка к языку и обуславливается несовпадением в языковой картине мира пользователей [2, с. 7]. Носитель отдельно взятого языка в своём сознании способен зафиксировать свой способ видения мира, который может совпадать или же, наоборот, в корне отличаться от видения мира носи-

теля другого языка. Близость картин мира обусловлена такими существенными факторами как общность цивилизаций и культур, наличие схожего исторического опыта.

Таким образом, становится очевидной необходимость дать определение понятию «языковая картина мира», которое имеет непосредственную связь с областью лингвокультурологических знаний.

**Языковая картина мира** — совокупность обыденных представлений народа о мире, определённый способ концептуализации действительности. Такое определение было сформулировано лингвистом Л. Вайсгербером и философом Л. Витгенштейном [3]. Л. Вайсгербер полагал, что словарный запас конкретного языка включает в себя совокупность понятийных мыслительных средств, которыми располагает языковое сообщество, а возможность родного языка состоит в том, что он содержит в своих понятиях определённую картину мира [4, с. 560]. Согласно идеям неогумбольдианцев, конкретный язык является не только средством выражения различных идей, но и также способен самостоятельно формировать эти идеи. Содержание познания не является общим, а имеет непосредственную связь с конкретным языком.

Современные представления о картине мира в изложении академика Ю.Д. Апресяна заключаются в том, что каждый естественный язык отражает определённый способ восприятия и организации, т.е. концептуализации мира. При этом значения, которые выражаются в том или ином языке, складываются в некую единую систему взглядов, коллективную философию, которая навязывается в качестве обязательной всем носителям языка [3].

В данной статье ставится задача раскрыть значение и употребление концепта «мудрость» в китайской лингвокультуре. Исходя из понимания того, что языковая картина мира представителей народа Китая имеет свою специфику, можно предположить, что и сам концепт «мудрость» будет выражен по-особенному, отличаясь от того же понятия в других культурах.

На рубеже 6–5 вв. до н.э. в Китае возникло конфуцианство — этико-философское учение, которое оказывает огромное влияние на быт и культуру китайцев по сей день. Конфуцианство является системой убеждений, которая сохраняется в результате коллективного выбора и составляет основу идеологии общества Китая [6, с. 221]. Важным понятием в конфуцианстве является «三綱五常» (три устоя и пять постоянств), которое содержит ключевые принципы, определяющие этику китайского народа. К «三綱» (три устоя) относят господство государя над подданными, отца над сыном, мужа над женой, а под «五常» (пять постоянств) подразумеваются гуманность, справедливость, благопристойность, мудрость и благонадежность [7, с. 120]. Становится понятным, что концепт «智慧» (мудрость) в культуре Китая играет достаточно важную роль, являясь частью традиционной системы убеждений.

Лексема «智慧» выражает два смысловых ряда: 1. ум, разум, мудрость; 2. знания. При этом, при переводе каждой морфемы отдельно становится очевидным появление добавочного смысла. Так, морфема «智» помимо значений «мудрость», «ум», «разум», имеет такие значения как «стратагема», «хитрость», «уловка». Морфема же «慧» наряду со значением «ум»

и «разум», содержит в себе такие значения как «остроумие», «находчивость» [8]. Наличие добавочного смысла определяется разными толкованиями самого понятия «мудрость» (智) как одного из элементов пяти постоянств (五常).

Первый смысловой ряд находит отражение в древнейших письменных памятниках, в которых «чжи» (智) означает мудрость, разумность. В «Ши — Цзине» небо наделяет государя мудростью, а в «Чжоу и» она определяется как «способность остановиться, увидев впереди пропасть» [9]. Далее определение «чжи» (智) дополнялось и уточнялось, оставаясь, при этом, в приблизительно одинаковом диапазоне. Так, достаточно долго в конфуцианских текстах «чжи» (智) связывалась с «гуманностью» (仁), однако, в дальнейшем эти два понятия были разделены. Конечной формулой взаимоотношения гуманности и мудрости для философии и культуры традиционного Китая стала формула, предложенная Как Ювэем: «Когда гуманность и разумность одинаково скрыты, разумность первенствует; когда гуманность и разумность одинаково проявляются, гуманность превосходит» [9]. Такие идиоматические выражения как: 聰明睿智 «очень умный человек», 斗智斗力 «сопоставить в уме и силе», 见仁见智 «гуманный видит гуманное, мудрый — мудрое; разные люди — разные взгляды» демонстрируют выражение первого смыслового ряда [10].

Второй смысловой ряд берёт начало в учении военной школы (бин цзя), где получает естественное развитие идея понимания мудрости, как хитроумия, сообразительности, изворотливости, пронырливости. В «Сунь — цзы» полководец определяется с помощью пяти качеств, которые напоминают конфуцианские «пять постоянств», однако, в отличие от них, начинаются, а не завершаются чжи, чжи при этом имеет следующие значения: мудрость, хитроумие, благонадежность, гуманность, мужество и строгость. В дальнейшем, благодаря расширенному пониманию войны как определённому пути борьбы, присущему жизни в целом, морфема «чжи» приобретает общекультурное значение «стратагема» [9]. Данное значение концепта мудрости находит отражение в таких идиоматических выражениях как 独具慧眼 «обладать уникальной прозорливостью» и 急中生智 «мгновенно сообразить; проявить находчивость в чрезвычайной ситуации» [10].

В культуре современного Китая мудрость понимается прежде всего как обладание богатыми знаниями, стремление к ним. Однако в некоторых случаях может быть задействован и традиционный смысл, связанный с понятием гуманности. Так, Ван Юйчжи в своей статье «Конфуцианство в национально-ориентированном рекламном тексте Китая» приводит пример из рекламного текста компании Lenovo, где отчётливо прослеживается отсылка к важности не только стремления к умственному самосовершенствованию отдельного человека, но и желания вносить вклад в развитие и процветание своей страны (таким образом проявляя гуманность): «智慧, 是一种力量。联想的力量是要让每个人都享有智慧, 都感受到梦想实现的可能。联想, 智慧中国» (Ум — это сила. Сила Lenovo намерена позволять каждому наслаждаться и иметь ум, чувствовать возможность реализации мечты. Lenovo — умный Китай) [11, с. 161].

Итак, концепт «智慧» (мудрость) в китайском языке и культуре имеет уникальные черты и особенности, которые были

сформированы на базе традиционных ценностей Китая и философского учения Конфуция. В настоящее время современный китайский язык также активно использует оба компонента лексем «智慧», охватывая весь её семантический спектр.

#### Литература:

1. Хроленко, А. Т. Основы лингвокультурологии / А. Т. Хроленко.— 5-е издание.— Москва: «Флинта», «Наука», 2009.— 184 с.— Текст: непосредственный.
2. Тань, А. Китайская картина мира: Язык, культура, ментальность / А. Тань.— 1-е издание.— Москва: «Языки славянской культуры», 2004.— 240 с.— Текст: непосредственный.
3. Даниленко, В. П. Языковая картина мира в концепции Л. Вайсгербера / В. П. Даниленко.— Текст: электронный // old.islu: [сайт].— URL: <http://old.islu.ru/danilenko/articles/vaiskart.htm> (дата обращения: 12.11.2022).
4. Карпец, Е. В. Влияние русской и китайской языковой картины мира на категоризацию предметов действительности / Е. В. Карпец, Н. А. Петрова.— Текст: непосредственный // Молодёжный вестник ИрГТУ.— 2022.— № 3.— С. 560.
5. Мжельская, О. К. Языковая картина мира и её роль при лексическом заимствовании (на материале английского и русского языков) / О. К. Мжельская.— Текст: электронный // e.lanbook.com: [сайт].— URL: <https://reader.lanbook.com/journalArticle/193572#1> (дата обращения: 12.11.2022).
6. Chan, Sin.— The Routledge Encyclopedia of Traditional Chinese Culture / Sin,— Chan.— London: Routledge, 2020.— 440 с.— Текст: непосредственный.
7. Лэ, А. Первоначальное значение, эволюция и диалектика «трёх устоев и пяти постоянств» в конфуцианстве / А. Лэ.— Текст: непосредственный // Учёба и практика.— 2018.— № 12.— С. 119–128.
8. Большой Китайско-Русский Словарь.— Текст: электронный // БКРС: [сайт].— URL: <https://bkrs.info/> (дата обращения: 13.11.2022).
9. Кобзев, А. И. Чжи — мудрость/разум / А. И. Кобзев.— Текст: электронный // Энциклопедия Китая: [сайт].— URL: <https://www.abirus.ru/content/564/623/625/647/20280/20309/20359.html> (дата обращения: 13.11.2022).
10. 现代汉语词典 — 在线汉语大词典.— Текст: электронный // BMCX: [сайт].— URL: [https://cidian.bmcx.com/智\\_\\_cidian/](https://cidian.bmcx.com/智__cidian/) (дата обращения: 13.11.2022).
11. Ван, Ю. Конфуцианство в национально-ориентированном рекламном тексте Китая / Ю. Ван.— Текст: непосредственный // Научный диалог.— 2021.— № 8.— С. 161.



# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 46 (441) / 2022

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 30.11.2022. Дата выхода в свет: 07.12.2022.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

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

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>

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