

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



5 2019  
ЧАСТЬ I

16+

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 5 (243) / 2019

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

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

*Редакционная коллегия:*

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук  
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук  
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук  
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук  
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  
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук  
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук  
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук  
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук  
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук  
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук  
Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук (Узбекистан)  
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения  
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)  
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)  
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук  
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук  
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук  
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
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  
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук  
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук  
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук  
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук  
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры  
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (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)  
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)  
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)  
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)  
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)  
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)  
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)  
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)  
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)  
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмуратович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)  
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)  
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)  
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)  
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)  
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)  
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)  
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)  
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)  
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
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)



---

---

**Н**а обложке изображен *Николай Онуфриевич Лосский (1870–1965)*, мыслитель, представитель русской религиозной философии, один из основателей направления интуитивизма в философии.

Николай Лосский родился в деревне Креславка, Витебской губернии. Отец, Онуфрий Иванович, был обрусевшим поляком, православным. Мать, Аделаида Антоновна, — польского происхождения, католичка. Несмотря на преобладание польской крови, семья считала себя русской, и воспитание пятнадцати детей было проникнуто русским национальным сознанием. В 1872 году отец Лосского, служивший до этого лесничим, получил должность станового пристава, и семья переехала в Дагду. После скорострительной смерти отца Николая отправили на учебу в витебскую гимназию, где он познакомился с сочинениями Писарева, Добролюбова, Михайловского.

Под влиянием революционных идей Лосский стал материалистом, социалистом и атеистом. В 1887 году он был исключен из гимназии «за пропаганду социализма и атеизма» без права поступления в другие учебные заведения. Решив продолжить учебу за рубежом, Лосский с помощью контрабандистов пересек границу и приехал в Цюрих. Здесь в среде русских эмигрантов он познакомился с работами Фогта, Плеханова, Лассалья, Герцена. Затем, разочаровавшись в революционном движении, Лосский переехал в Берн и поступил на философский факультет университета. Испытывая материальные трудности, Лосский отправился в Алжир, где собирался поступить в университет. Там его обманым путем завербовали в Иностранский легион. И только симулировав сумасшествие, ему удалось вернуться к гражданской жизни. Летом 1889 года, без гроша в кармане, проделав значительную часть пути пешком, Лосский возвратился на родину.

Окончив петербургскую гимназию и получив аттестат, Николай поступил на естественнонаучное отделение физико-математического факультета Петербургского университета. Проявляя повышенный интерес к ботанике, химии и особенно к анатомии, которую преподавал П. Ф. Лесгафт, Лосский продолжал самостоятельно изучать философию. В 1894 году он поступил на курсы историко-филологического факультета и уже к их окончанию продумал контуры будущей философской системы, разработка которой стала важнейшим делом всей его жизни.

После защиты дипломной работы он стал приват-доцентом кафедры философии Петербургского универси-

тета. В 1903 году получил степень магистра философии за диссертацию «Основные учения психологии с точки зрения волюнтаризма»; степень доктора философии — за диссертацию «Обоснование интуитивизма». С 1907 года Николай Лосский занимался преподавательской деятельностью.

После революции 1905 года он вступил в партию кадетов. Во время слушания рассказа о разгоне одной из демонстраций с ним случился сердечный приступ психоневротического характера. Эти приступы потом мучили его вплоть до революции 1917 года. Но ни революция, ни болезнь не отвлекали Лосского от главного: разработки нового гносеологического направления — интуитивизма. После революции он прекратил партийную деятельность и продолжил работать в Петроградском университете в должности профессора.

Осенью 1918 года в нетопленной квартире, без лекарств умерла от дифтерита десятилетняя дочь Лосских Мария. Потрясение, вызванное этой утратой, повлияло на возвращение философа в лоно церкви, от которой он отошел еще гимназистом. За христианское мировоззрение Николай Онуфриевич был лишён кафедры и в 1922 году выслан из России в числе большой группы интеллигенции, не принявшей марксистской идеологии.

В 1905 году вышла первая большая работа Лосского «Обоснование интуитивизма», принесшая ему академическую славу.

В эмиграции Лосский по приглашению Масарика жил в Праге, где продолжал научную и преподавательскую работу; читал лекции по философии в Свято-Сергиевском богословском институте в Париже. С 1947 года, после переезда в США, преподавал в Нью-Йорке в Свято-Владимирской духовной академии; удостоился почетного членства в «Международном обществе Марка Твена». Сочинения Лосского этого времени глубоко религиозны, направлены на поиск идеала абсолютного добра и красоты.

К числу важнейших творческих свершений Лосского относится выполненный им русский перевод «Критики чистого разума» Канта (третий по счету). Основные его произведения были переведены на европейские языки.

Последние годы Николай Онуфриевич жил в Париже, где и скончался в возрасте 94 лет. Похоронен на кладбище Сент-Женевьев-де-Буа.

*Екатерина Осянина, ответственный редактор*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФИЗИКА

- Чаленко А. В., Поляченко Е. Ю., Ковальчук Е. М.**  
Исследование свойств газа Ван-дер-Ваальса  
методом вычислительного эксперимента.....1

### ХИМИЯ

- Isakov D., Zhuraeva S., Aronbaev S. D.,  
Aronbaev D. M.**  
The role of analytical methods in the assessment  
of food quality indicators ..... 6
- Панжиев О. Х., Хайитова Д., Бегамов Ш. Т.**  
Термодинамические исследования процесса  
синтеза цианамида кальция из оксида кальция,  
аммиака и экспанзерного газа с применением  
ЭВМ ..... 8

### ИНФОРМАТИКА

- Бевз Р. Ю.**  
Наглядная программная реализация для решения  
транспортных задач методом потенциалов ..... 10
- Лунев П. С.**  
Адаптивная кибермодель добычного промысла:  
исходные данные и условия ..... 14
- Сорокина Н. А.**  
Python как основной язык программирования  
в средней школе ..... 15
- Чернышов А. С.**  
Аспекты написания XPath-запросов.....16

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Гасанов И. Р.**  
Об определении зависимости между временем  
релаксации и гидравлическим сопротивлением  
при фильтрации в пласте неравновесной  
жидкости .....19
- Гоборова О. С.**  
Особенности расположения организаций  
промышленного назначения на территории  
Санкт-Петербурга..... 21
- Игнатъев М. А.**  
Алгоритм решения задачи порядка  
горизонтального размещения элементов  
на печатной плате .....23
- Семенцова А. М.**  
Проблемы в системах отопления .....26
- Синохина З. А.**  
Анализ современного состояния  
газотранспортной системы Калининградской  
области и перспективы ее развития..... 27
- Спикин А. А., Медведева Л. И.**  
Разработка автоматизированной системы  
управления технологическим процессом  
охлаждения турбогенератора ТЭЦ ..... 30
- Тамбиев А. Н.**  
Методы получения координат объектов  
недвижимости при выполнении комплексных  
кадастровых работ ..... 32
- Холодилов А. А., Яковлева А. В.**  
Инновационное применение аддитивных  
технологий в медицине .....35

## МЕДИЦИНА

<b>Аванесянц А. С., Карапетян Д. А., Торчинова Р. З.</b> Эндометриоз: классификация, диагностика и лечение (обзор литературы) .....	38
<b>Баймуратов Т. Р., Еникеева А. М., Кутдусова Э. Д., Насретдинова Л. М., Хусаенова А. А.</b> Нравственно-эстетическое воспитание медицинских сестер .....	39
<b>Беляков Е. С., Мельничук Е. Ю.</b> Human leukocyte antigen, основы и перспективы .....	41
<b>Гудиева И. Р.</b> Физиологические свойства кобальта и его влияние на организм человека.....	42
<b>Ермакова О. А.</b> Женское и мужское бесплодие как проблем а XXI века.....	46
<b>Ермакова О. А.</b> Особенности внебольничной пневмонии у взрослых .....	49
<b>Журавская Е. О.</b> Вейпинг — безопасная альтернатива сигаретам или серьезный удар по организму?.....	52
<b>Итов А. Б.</b> Заболеваемость сифилисом в Северо-Кавказском федеральном округе.....	53
<b>Итов А. Б.</b> Статистика заболеваемости онкологическими заболеваниями на территории СКФО .....	55
<b>Каркусова А. В., Гудиева И. Р.</b> Гиперплазия эндометрия — проблема XXI века .....	57
<b>Ковалева М. М.</b> Клинический случай редкой злокачественной опухоли женской репродуктивной системы .....	61
<b>Латипова Ш. А., Мадрахимов П. М.</b> Характеристика иммунологических сдвигов при внебольничной пневмонии у часто болеющих детей.....	63
<b>Майорова О. В.</b> Оценка зависимости частоты поздних осложнений от приверженности к лечению у больных сахарным диабетом I типа .....	65
<b>Мейриева П. М., Аушева Р. Б.</b> Ранний токсикоз беременных .....	67
<b>Полина Ю. В., Кузьмина А. Е.</b> Влияние тревоги и депрессии на риск развития соматических заболеваний.....	68

<b>Федосенко Л. А.</b> Логопедическое обследование взрослых пациентов с дизартрией.....	71
<b>Цаллагов Г. С.</b> Взаимосвязь психологических и неврологических заболеваний, проблема диагностирования и лечения.....	74

## ВЕТЕРИНАРИЯ

<b>Кузнецова А. А., Яценюк В. В., Лоренгель Т. И.</b> Атрофический ринит в свиноводстве .....	78
<b>Кузнецова А. А., Яценюк В. В.</b> Чума крупного рогатого скота .....	80

## ГЕОЛОГИЯ

<b>Блинов И. С., Скримскис Г. Э.</b> О выборе оптимальных профилей и траекторий горизонтальных скважин .....	82
---	----

## ЭКОЛОГИЯ

<b>Бусыгин В. О., Бунин А. А., Даниленко Ю. А.</b> Содержание нитратной и аммонийной форм азота в почвах санатория «Сосновая роща» и обеспеченность ими растений .....	85
<b>Даниленко Ю. А., Бунин А. А., Бусыгин В. О.</b> Радиационный фон дворовых территорий г. Кургана .....	88
<b>Даниленко Ю. А., Бунин А. А., Бусыгин В. О.</b> Содержание кальция в почвах Восточного района г. Кургана .....	90
<b>Даниленко Ю. А., Бунин А. А., Бусыгин В. О.</b> Общее состояние почвенного покрова Просветского дендрария .....	92
<b>Даниленко Ю. А., Бусыгин В. О., Бунин А. А.</b> Содержание фосфора в почвах Восточного района г. Кургана.....	95
<b>Кузьменко В. П.</b> Радиационная опасность Забайкальского края. ....	97
<b>Скоростинская А. А.</b> Государственный природный зоологический заказник «Прорывинский» как ядро экологического каркаса Звериноголовского района.....	98
<b>Скоростинская А. А.</b> Определение токсичности воды г. Кургана с помощью водорослей хлорелла .....	100

## ФИЗИКА

### Исследование свойств газа Ван-дер-Ваальса методом вычислительного эксперимента

Чаленко Анжелика Валериевна, кандидат технических наук, доцент;

Поляченко Елена Юрьевна, старший преподаватель

Луганский национальный университет имени Владимира Даля

Ковальчук Евгений Михайлович, слушатель

Луганское городское научное общество учащейся молодежи

Для описания поведения реального газа различными авторами было предложено более 150 уравнений. Наиболее известным является уравнение Ван-дер-Ваальса. Решения большинства уравнений и расчеты по ним требуют вычислительного эксперимента и подбора большого количества констант. Так, для уравнения Камерлинг-Оннеса требуется подбор 25 констант. Но во многих случаях можно воспользоваться уравнением идеального газа, позволяющего проводить простые расчеты. В связи с этим актуальным является вопрос исследования газа Ван-дер-Ваальса с помощью численного моделирования.

В последнее время численное моделирование все чаще называют вычислительным экспериментом, поскольку оно имеет много общего с лабораторными экспериментами [1, 2]. Основные этапы реального эксперимента (создание установки и измерения) заменяются математической моделью и проведение расчетов. Этап обработки данных остается без изменений.

#### 1. Приведенное уравнение Ван-дер-Ваальса

Для исследования свойств газа Ван-дер-Ваальса методом вычислительного эксперимента удобно представить уравнение Ван-дер-Ваальса в виде, не зависящем от параметров конкретного газа [3, 4]. Такое представление существует и носит название *приведенного уравнения Ван-дер-Ваальса*.

Примем в качестве единиц объема, давления и температуры критические значения этих величин. Объем, давление и температура, измеренные в таких единицах, называются *приведенными*. Они определяются выражениями:

$$\varphi = \frac{V}{V_c}, \quad \pi = \frac{P}{P_c}, \quad \tau = \frac{T}{T_c}. \quad (1)$$

Уравнение состояния, записанное в этих безразмерных переменных, называется *приведенным уравнением состояния*. Критические параметры вещества были выражены через постоянные Ван-дер-Ваальса [4]:

$$V_c = 3b, \quad P_c = \frac{a}{27b^2}, \quad T_c = \frac{8a}{27Rb} \quad (2)$$

Из (1) и (2) получаем

$$V = \varphi V_c = \varphi 3b, \quad P = \pi P_c = \pi \frac{a}{27b^2}, \quad T = \tau \frac{8a}{27Rb}.$$

Подставляя эти выражения в уравнение Ван-дер-Ваальса

$$\left( P + \frac{a}{V^2} \right) (V - b) = RT,$$

получим:

$$\left( \pi + \frac{3}{\varphi^2} \right) \left( \varphi - \frac{1}{3} \right) = \frac{8}{3} \tau. \quad (3)$$

Полученное выражение (3) и есть приведенное *уравнение Ван-дер-Ваальса*. Оно не содержит постоянных, зависящих от природы вещества. Другими словами, если измерять давление, объем и температуру в единицах их критических значений, то уравнение состояния становится одинаковым для всех веществ. Это положение называется *законом соответственных состояний* (*соответственными* называются такие состояния разных веществ, которые имеют одинаковые значения приведенных параметров  $\pi$ ,  $\varphi$ ,  $\tau$ ). Из него, в частности, следует, что *если две из приведенных переменных  $\pi$ ,  $\varphi$ ,  $\tau$  для разных веществ совпадают, то третья переменная также совпадает, и состояния этих веществ будут соответственными*.

Вещества, подчиняющиеся закону соответственных состояний и удовлетворяющие одному и тому же приведенному уравнению состояния, называются *термодинамически подобными веществами*. Термодинамическое подобие позволяет делать выводы о свойствах одного вещества, если известны свойства другого (принцип термодинамического подобия) [5–7].

Следует отметить, что закон соответственных состояний имеет приближенный характер. Тем не менее, с его помощью можно получать вполне пригодные для оценок результаты. Отметим также, что этот закон не связан с конкретным видом уравнения состояния, а является следствием лишь того обстоятельства, что в это уравнение входят всего две постоянные  $a$  и  $b$ . Другое уравнение состояния с двумя параметрами тоже привело бы к закону соответственных состояний.

Приведенное уравнение позволяет более точно указать критерии, при которых уравнение состояния идеального газа может быть хорошим приближением к действительности. Покажем, что для этого необходимо, чтобы объем газа был велик по сравнению с его критическим объемом.

В случае, когда  $\varphi = \frac{V}{V_c} \ll 1$  приведенное уравнение (3) можно записать в виде:

$$\pi \cdot \varphi = \frac{8}{3} \tau. \quad (4)$$

Для газа Ван-дер-Ваальса [4] критический коэффициент равен  $K_c = \frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$ . Подставляя выражение  $K_c$  в уравнение (4), получим:  $\pi \cdot \varphi = \frac{RT_c}{P_c V_c} \tau$ , или, с учетом определения приведенных величин,  $\frac{P}{P_c} \frac{V}{V_c} = \frac{RT_c}{P_c V_c} \frac{T}{T_c}$ , и, следовательно,  $PV = RT$ , т. е. уравнение состояния идеального газа.

## 2. Построение изотермы газа Ван-дер-Ваальса

Вычислительный эксперимент выполнен в системе Mathematica. Суть программирования состоит в том, чтобы создать комбинацию встроенных функций, соответствующую алгоритму. Считается, что Mathematica входит в тройку лидеров среди систем компьютерной математики [8–9].

Для построения изотермы газа Ван-дер-Ваальса в системе Mathematica вначале необходимо создать функцию зависимости давления от температуры и объема. Согласно приведенному уравнению Ван-дер-Ваальса (3) эта функция имеет вид:

$$\pi(\varphi, \tau) = \frac{8\tau}{(\varphi - 1/3)} - \frac{3}{\varphi^2}. \quad (5)$$

Затем, с помощью оператора построения двумерных графиков **Plot** можно строить график этой функции при постоянной температуре, задавая желаемые параметры форматирования.

Код программы для построения изотермы при  $\tau = 0,7$  приведен на рис. 1. Отметим, что величина  $\tau$  выбрана произвольно. В элементы форматирования входят задание диапазонов графика по горизонтальной и вертикальной осям, подписей по осям и величины шрифта для них, выбор положения вертикальной оси, размер шрифта меток на осях, цвет и толщина линии графика. Результат выполнения этой программы (изотерма) приведен на рис. 2.

Интересно сравнить изотерму газа Ван-дер-Ваальса с изотермой идеального газа при той же температуре. Согласно (4) приведенное уравнение идеального газа имеет вид  $\pi \cdot \varphi = \frac{8}{3} \tau$ . Отсюда получаем функцию зависимости давления от объема и температуры:  $\pi(\varphi, \tau) = \frac{8\tau}{\varphi}$ .

Как и в предыдущем случае, необходимо создать функцию, соответствующую этой зависимости. Код программы приведен на рис. 3 и полученный результат ее работы — на рис. 4. Как видно из рис. 4, при больших величинах приведенного объема уравнение состояния идеального газа дает те же результаты, что и уравнение Ван-дер-Ваальса.



```

(*создание функции зависимости давления от температуры и объема
для идеального газа*)

In[2]:= pg[φ_, τ_] =  $\frac{8 \tau}{3 \phi}$ ;

(*построение изотермы газа ВдВ и идеального газа*)

Plot[(*оператор построения графика*)
      {p[φ, 0.7], (*уравнение газа ВдВ*)
       pg[φ, 0.7]}, (*уравнение идеального газа*)
      {φ, 1.05 × 1 / 3, 10}, (*диапазон по оси X*)
      PlotRange → {-1.5, 1.5}, (*диапазон по оси Y*)
      AxesLabel → {Style["φ", 16], Style["π", 16]},
      (*подписи по осям и размер шрифта*)
      AxesOrigin → {0, 0}, (*положение оси Y*)
      AxesStyle → Directive[11], (*размер шрифта меток по осям*)
      PlotStyle → {{Red, Thick}, {Blue, Thick}}] (*параметры линии
графика*)

```

Рис. 1. Код программы построения изотермы Ван-дер-Ваальса вместе с изотермой идеального газа

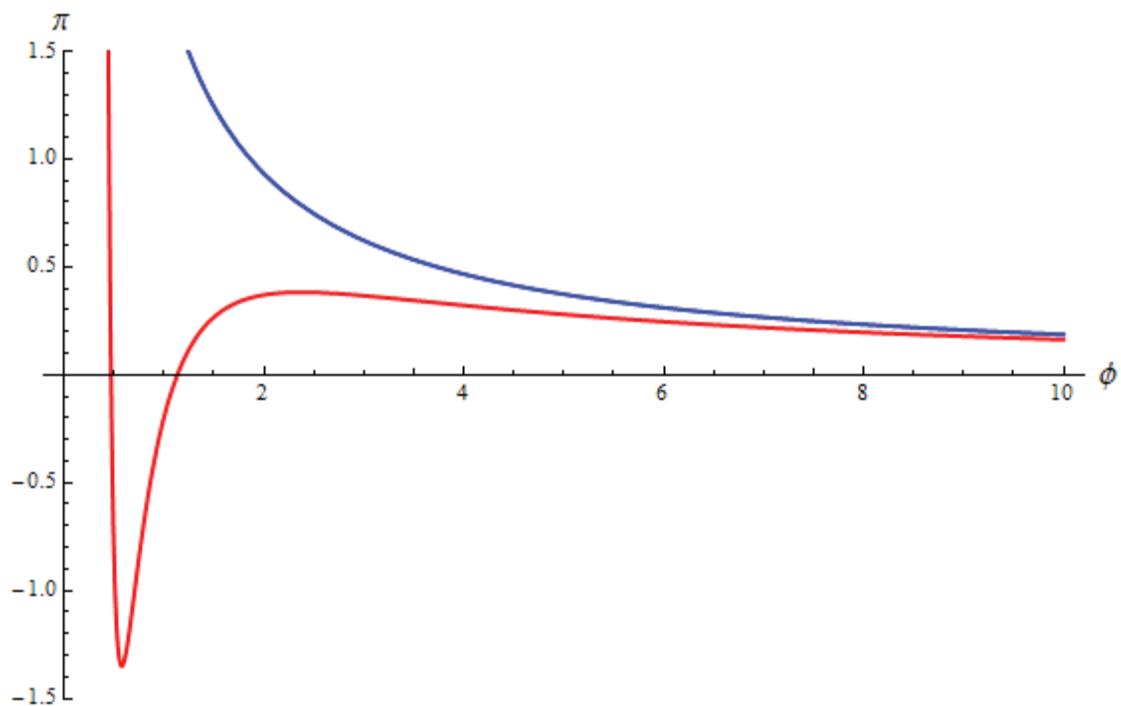


Рис. 2. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса и идеального газа при  $\tau = 0,7$ .

```

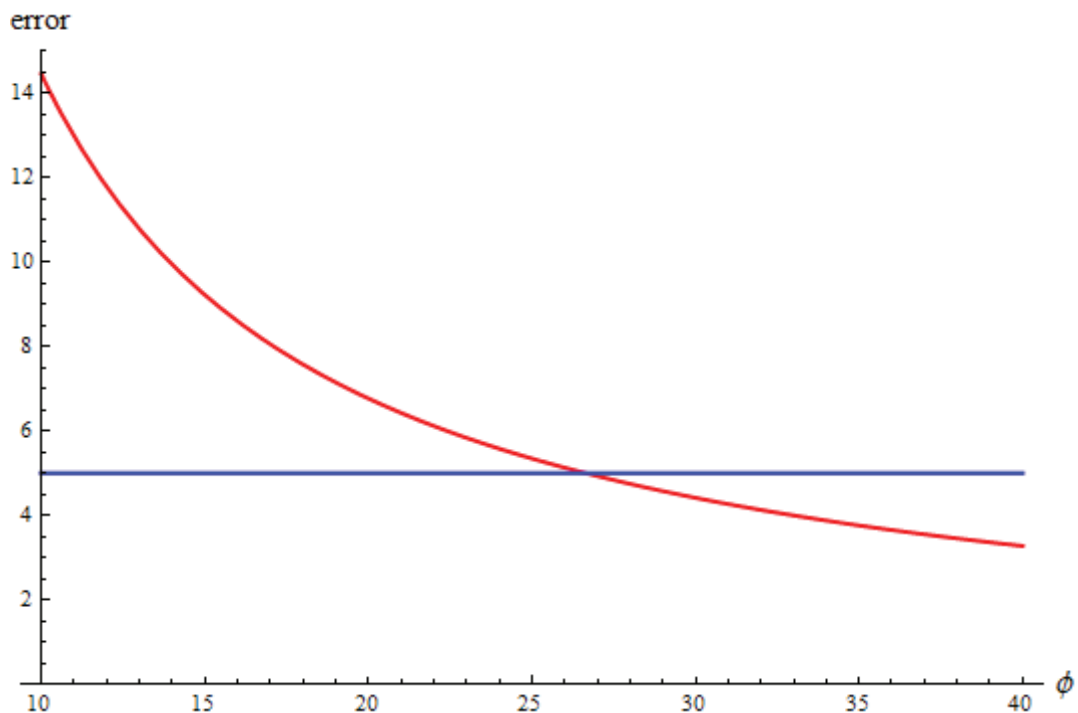
(*программа построения графика расхождения изотерм идеального
и реального газов*)

(*создание функции зависимости ошибки от объема *)
error[ $\phi$ _] :=  $\frac{\text{Abs}[p[\phi, 0.7] - p_g[\phi, 0.7]]}{p[\phi, 0.7]} 100;$ 

(*построение графика и уровня допустимой ошибки*)
Plot[{error[ $\phi$ ], (*задание функции*)
      5}, (*задание уровня ошибки*)
     { $\phi$ , 10, 40}, (*диапазон по оси X*)
     PlotRange  $\rightarrow$  {0, 15}, (*диапазон по оси Y*)
     AxesLabel  $\rightarrow$  {Style[" $\phi$ ", 16], Style["error", 16]},
     (*подписи по осям и размер шрифта*)
     AxesStyle  $\rightarrow$  Directive[11], (*размер шрифта меток по осям*)
     PlotStyle  $\rightarrow$  {{Red, Thick}, {Blue, Thick}}] (*параметры линии
графика*)

```

Рис. 3. Код программы построения графика расхождения изотерм

Рис. 4. Зависимость ошибки для уравнения идеального газа от объема при температуре  $\tau = 0,7$ .

**Выводы**

В среде компьютерной математики Mathematica были исследованы свойства газа Ван-дер-Ваальса. В основу математической модели было положено приведенное уравнение Ван-дер-Ваальса  $\left(\pi + \frac{3}{\varphi^2}\right)\left(\varphi - \frac{1}{3}\right) = \frac{8}{3}\tau$ , ввиду его универсальности, т. е. одинаковости уравнения для всех веществ.

Построены изотерма Ван-дер-Ваальса и изотерма идеального газа, а также график расхождения изотерм идеального газа и Ван-дер-Ваальса.

В дальнейшем планируем определить условия применимости уравнения идеального газа Ван-дер-Ваальса для описания реального газа.

**Литература:**

1. Гулд, Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике: В 2-х частях. Часть 1. — М.: Мир, 1990—349 с.
2. Гулд, Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике: В 2-х частях. Часть 2. — М.: Мир, 1990—400 с.
3. Савельев, И. В. Курс общей физики, том. 1. — М.: Наука, 1970. — 511 с.
4. Ландау, Л. Д., Лифшиц Е. М. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика. — М.: Наука, 1965. — 384 с.
5. Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Термодинамика и молекулярная физика. — М.: Наука, 1979. — 543 с.
6. Ферми, Э. Термодинамика. — Изд-во Харьковского университета, 1973. — 136 с.
7. Базаров, И. П. Термодинамика. — М.: Высш. шк., 1991. — 376 с.
8. Половко, А. М. Mathematica для студента. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 368 с.
9. Дьяконов, В. П. Mathematica 5.1/5.2/6. Программирование и математические вычисления. — М.: ДМК-Пресс, 2008. — 576 с.

# ХИМИЯ

## The role of analytical methods in the assessment of food quality indicators

Isakov Dilnoza, undergraduate student;

Zhuraeva Sitara, student;

Aronbaev Sergey Dmitrievich, Doctor of Chemical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences;

Aronbaev Dmitry Markielovich, Ph. D., associate professor

Samarkand State University, Uzbekistan

*The article provides a brief description of analytical methods for assessing the quality and consumer properties of food products. The importance of the concepts of quality and food safety is noted.*

**Keywords:** consumer protection, analysis methods, food quality

Nutrition — is an integral part of life and maintaining human health. When purchasing food, whether in a store, on a market or at a catering establishment, the consumer expects to receive high-quality and safe products. These characteristics of food products, according to the requirements of the law «On Protection of Consumer Rights», are decisive [1].

Speaking about the system of providing the consumer with high-quality food products, it should be noted that in the producer-consumer chain, an important element is the choice of analysis method in assessing the quality and safety of food products. This is what can provide an opportunity to confirm the compliance of raw materials and finished products with the established requirements. Knowledge of food research methods helps to solve problems of compliance with their sanitary and hygienic requirements, environmental safety [2].

According to academician Yu.A. Zolotov [3] chemical analysis of food products is a fairly routine task, but in our country not enough attention is paid to its solution. The fact is that now, when there is an active development of the fuel — energy base, the chemicalization of a number of areas of industry and agriculture, the danger of contamination (pollution) of the raw material with various substances harmful to human health increases. In this case, the relevance of the application of new, express analytical methods for the analysis of food products, the assessment of their suitability and consumer qualities only increases [4].

Depending on the measuring instruments used, food analysis methods can be divided into measuring, registration, computational, sociological, expert and organoleptic. The most important and objective are measuring methods, which are based on information obtained using measuring

and control means. They can be divided into physical, chemical, physicochemical, and biological [5, 6, 7].

Modern measuring methods include infrared spectroscopy, which allows to obtain complete information about the structure and composition of organic substances. IR radiation is used to study the fatty acid composition of dairy products, the determination of pesticides in food products, in the analysis of food dyes, as well as to control technological processes in the processing of plant and animal raw materials.

Used to determine the content in the production of vitamins A, K, B1, B2, B6, C, nicotinic acid, tocopherols and carotene [6]. For edible oils, the express method of BIR spectroscopy (big infrared range) is preferable, since most properties of oils vary greatly at different stages of their production. This method allows you to quickly and effectively control the properties of products, as in stages production, and at its end. The method allows to determine the ratios of saturated and unsaturated acids, cis and trans isomers in the product. [8].

Ultraviolet (UV) spectroscopy is used for sensitive determination of small quantities of elements in the analysis of organic substances, as well as vitamins, hormones, antibiotics, carcinogenic compounds. The advantage of this method is its high selectivity.

Atomic spectroscopy of substances is carried out after their transfer to the state of atomic vapor or gaseous state. Thus, the method of atomic emission analysis with inductively coupled plasma allows, with extremely high sensitivity and accuracy, to determine almost simultaneously about 70 different chemical elements in the raw materials and finished products [9].

Polarimetry, also related to optical methods of analysis, is based on measuring the angle of rotation of the plane of po-



larization of light as it passes through optically active substances. This method is used to measure the concentration of optically active substances (polysaccharides, some amino acids, antibiotics, etc.).

Chromatographic analysis has attracted the attention of researchers since the first days of the appearance of this method. Chromatography methods are based on various physicochemical processes (ion exchange, diffusion, adsorption), which allow the separation and analysis of the most diverse components of food products.

The state standard of many states, and Uzbekistan including, occupies a special place electrochemical methods, such as conductometry, ionometry, coulometry, polarography [10]. From this list, the inversion methods, in particular, the differential-pulse inversion voltammetry, providing for the preliminary accumulation of the analyte at the indicator electrode, stand out in particular. The scientific and methodological literature is represented by numerous articles and reviews concerning the use of stripping voltammetry in the analysis of food, environmental objects, pharmaceutical and biological preparations.

In these articles, it is shown that inverse voltammetry and hybrid methods based on it freely compete with other widely used methods for analyzing food products according to such characteristics as sensitivity, accuracy, the possibility of simultaneous determination of several elements, while remaining budgetary analytical methods with low costs of the equipment [11,12].

Rheological methods also allow studying the methods for determining the structural and mechanical properties of raw materials, semi-finished products and functional products necessary for the regulation of technological processes and quality control at all stages of production [13].

Summarizing, it should be noted that during the examination of food products it is now possible to use a large range of analytical methods. Obviously, their role is extremely great, since meeting the requirements for product quality, as a rule, guarantees its high consumer properties. However, it is extremely important to take into account the problems associated with the unsatisfactory state of the environment causing contamination of raw materials and finished food products.

#### References:

1. Zakon Respubliki Uzbekistan № 221-I ot 6.04.1996g. «O zashchite prav potrebitelej» // Vedomosti Oliy Mazhlisa Respubliki Uzbekistan, 1996g., № 5–6, st. 59;
2. Zakon Respubliki Uzbekistan № 483-I ot 30.08.1997g. «O kachestve i bezopasnosti pishchevoj produkcii» // Nacionalnaya baza dannyh zakonodatelstva, 05.01.2018g., № 03/18/456/0512). Kod dostupa: [https://www.norma.uz/raznoe/zakon\\_respubliki\\_uzbekistan](https://www.norma.uz/raznoe/zakon_respubliki_uzbekistan) 51. Data obrashcheniya: 28.01.2019.
3. Zolotov YU. A. Ob analize pishchevyyh produktov // ZHurnal analiticheskoy himii. — Moskva — 2011. — № 9. — S. 899.
4. Amelin V. G., Lavruhina O. I. Obespechenie bezopasnosti pishchevyyh produktov sredstvami himicheskogo analiza. // ZHurnal analiticheskoy himii. — Moskva. — 2017 — № 1. — S. 3–49.
5. Kuzmina S. S., Zaharova A. S. Metody issledovaniya svoystv syr»ya i gotovoy produkcii. CHast» 1: uchebnoe posobie. Alt. gos. tekhn. un-t im. I. I. Polzunova. — Barnaul: Izd-vo AltGTU, 2008. — 103 s.
6. Nikitina YU. E., Frenkel» E. EH. Metody issledovaniya pishchevyyh produktov. — Vol»sk, 2016.
7. Bashkeeva G. E., Muhametchina N. U. Fiziko-himicheskie metody analiza produktov pitaniya: uchebno-metodicheskoe posobie. — Nizhnekamsk: NHTI FGBOU VPO «KNITU», 2015. — 102 s.
8. Stepanova G. S. Primenenie innovatsionnyh metodov analiza pishchevyyh produktov // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy mediciny im. N. EH. Bauman. — Kazan» — 2015. — № 224. — S. 226–228.
9. Aronbaev D. M., Aronbaev S. D., Golovko A. V., Dudorova N. N. i dr. Analiticheskie vozmozhnosti atomno-ehmissionnoy spektrometrii s induktivno-svyazannoy plazmoy // Nauchnyj Vestnik SamGU. — 2017. — № 1. — S. 132–137.
10. Korenman YA. I. Praktikum po analiticheskoy himii. EHlektrohimicheskie metody analiza: ucheb. posobie dlya studentov tekhnol. spec. vuzov / Pod red. N. V. Makarova. — Voronezh; Izd-vo Voronezh. un-ta., 1992. — 192 s.
11. Noskova G. N., Chernov V. I., Merzha A. N. Primenenie metoda inversionnoy vol»tamperometrii v analize ehkologicheskikh ob»ektov // EHkologicheskie sistemy i pribory. — 2007. — № 4. — S. 30–34.
12. Aronbaev S. D., Nasimov A. M., Aronbaev D. M., Nasyrov R. H. Komp»yuterizirovannyj analiticheskij kompleks dlya inversionnoy vol»tamperometrii na baze universalnogo polyarografa PU-1 // Ilmij tadjikotlar ahborotnomasi SamDU (Vestnik SamGU). — 2009. — № 1 (53). — S. 47–50.
13. Bazarnova YU. G. Metody issledovaniya syr»ya i gotovoy produkcii: Ucheb.-metod. posobie. — SPb.: NIU ITMO; IHiBT, 2013. — 76 s.

## Термодинамические исследования процесса синтеза цианамиды кальция из оксида кальция, аммиака и экспанзерного газа с применением ЭВМ

Панжиев Олимжон Холлиевич, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой;  
Хайитова Дилором, студент магистратуры;  
Бегамов Шахзод Тулкинович, студент  
Каршинский инженерно-экономический институт (Узбекистан)

Эксперименты проводились на гранулированной извести, полученной обжигом природного мела Китайского месторождения. Благодаря грануляции достигалось увеличение пористости извести. С целью повышения поверхности соприкосновения твердой фазы с газовой смесью аммиака и диоксида углерода, а также для обеспечения равномерного распределения газового потока по сечению реактора без его факельных или поршневых проскоков. В процессе синтеза цианамиды кальция воздействием газовой смеси аммиака и диоксида углерода на оксид кальция важное значение имеет изучение вопроса потери относительно дорогостоящего исходного компонента — аммиака за счет термического разложения и побочной реакции взаимодействия аммиака и диоксида углерода

Уравнения расчетов по определению энергии Гиббса процесса термического разложения аммиака на элементарный азот и водород по реакции  $\text{NH}_{3(\text{r})} = 0,5 \text{N}_{2(\text{r})} + 1,5 \text{H}_{2(\text{r})}$ , составленное [2] в 1974 году на основе физико-химических констант 1947–1972 гг., можно считать устаревшим, т. к. в последующие годы они были пересмотрены и уточнены рядом авторов.

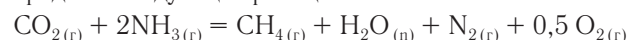
В связи с этим нами были выполнены ряд термодинамических расчетов на основе относительно новых физико-химических констант [3] для решения следующих задач:

— определение средней относительной ошибки в результатах термодинамических расчетов по старым и новым константам изменения энтальпии, константы равновесия и энергии Гиббса в температурном интервале 373–1473°К

с шагом 100°К для процесса термического разложения аммиака;

— определение новой величины температуры начала термодинамической вероятности процесса разложения аммиака;

— термодинамическое определение возможности потерь аммиака за счет химического взаимодействия в температурном интервале 673–1473°К с шагом 100°К исходных газовых компонентов — аммиака и диоксида углерода по следующей реакции:



Для выполнения термодинамических расчетов в табл. 1. приведены значения новых физико-химических констант [2].

В данной таблице:

$\Delta \text{H}_{298}^{\circ}$  — изменение энтальпии в результате реакции одного моля данного соединения (вещества) из простых веществ в стандартных условиях.

$\text{S}_{298}^{\circ}$  — абсолютное значение энтропии соединения (вещества) в стандартных условиях

$\text{C}_p^{\circ}$  — истинная мольная изобарная теплоемкость соединения (вещества) при  $P=101,325 \text{ кПа}$  (1 атм) и температуре  $T$  градусов Кельвина, отличающаяся от 298К.

$a, b$  и  $c^1$  — постоянные для данного неорганического вещества, коэффициенты уравнения вычисления истинной мольной изобарной теплоемкости при различных температурах  $T$  и давлении  $P=101,325 \text{ кПа}$  (1 атм).

$a, b, c$  — постоянные для данного органического вещества, коэффициенты уравнения вычисления истинной

Таблица 1. Термодинамические константы компонентов

№ п/п	Вещество и его агрегатное состояние	$\Delta \text{H}_{298}^{\circ}$ ккал/ моль	$\text{S}_{298}^{\circ}$ кал/ моль. град	Коэффициенты уравнения $\text{C}_p^{\circ} = f(T)$ $\text{C}_p^{\circ} = a + b \cdot T + c \cdot T^2$ $\text{C}_p^{\circ} = a + b \cdot T + c^1 / T^2$				Температурный интервал, К
				a	$b \cdot 10^3$	$c^1 \cdot 10^{-5}$	$c \cdot 10^6$	
				5	6	7	8	
1.	$\text{NH}_{3(\text{r})}$	-10,980	46,047	7,122	6,090	-0,399	-	298–1800
2.	$\text{N}_{2(\text{r})}$	0	45,770	6,663	1,021	-	-	298–2500
3.	$\text{H}_{2(\text{r})}$	0	31,195	6,520	0,779	0,119	-	298–3000
4.	$\text{CO}_{2(\text{r})}$	-94,051	51,066	10,550	2,161	-2,041	-	298–2500
5.	$\text{CH}_{4(\text{r})}$	-17,890	44,520	3,4243	17,844	-	-4,166	298–1500
6.	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{n})}$	-57,7944	45,105	7,170	2,560	0,079	-	298–2500
7.	$\text{O}_{2(\text{r})}$	0	49,006	7,519	0,810	-0,901	-	298–3000

мольной изобарной теплоемкости при различных температурах  $T$  и давлении  $P=101,325$  кПа (1 атм).

Значения термодинамических величин  $\Delta H_{298}^{\circ}$  и  $S_{298}^{\circ}$  приведены для стандартных условий: давление  $P=101,325$  кПа (1 атм) и  $T=298$  К.

Литература:

1. Панжиев, О. Х., Якубов Ш. А. Синтез цианамида кальция на базе местного сырья и отходов промышленности. // Международная конференция «Отходы — 2000». часть II. — Уфа, 2000. — С. 128–129.
2. Якубов, Ш. А., Панжиев О. Х. Кальций цианамида хосил бўлиш реакциясини аммиак бўйича тартибини аниқлаш. // Ўзбекистон кимё журнали. — Тошкент, 2001. — № 1. — Б. 17–20.

# ИНФОРМАТИКА

## Наглядная программная реализация для решения транспортных задач методом потенциалов

Бевз Роман Юрьевич, студент  
Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

Широкий пласт задач теории линейного программирования занимают задачи транспортного типа. Их важность и несомненная значимость в современном мире невероятно велика. Эффективные методы по нахождению оптимального решения Т-задач вручную занимают большое количество времени. Данная работа ориентирована на программный подход для решения транспортной задачи методом потенциалов. Представленная ниже программная реализация позволяет пользователю построить и проанализировать начальный опорный план одним из двух методов: северо-западного угла и минимального элемента, а затем, применив метод потенциалов, найти оптимальное решение и значение целевой функции.

Главное назначение Т-задачи — определить объем перевозок из пунктов отправления в пункты назначения с минимальной суммарной стоимостью перевозок.

Формулировка транспортной задачи представляет собой схему перевозок (рис. 1) и несколько условий, необходимые и достаточные, чтобы найти оптимальное решение. В общем виде она представляет собой следующую схему:

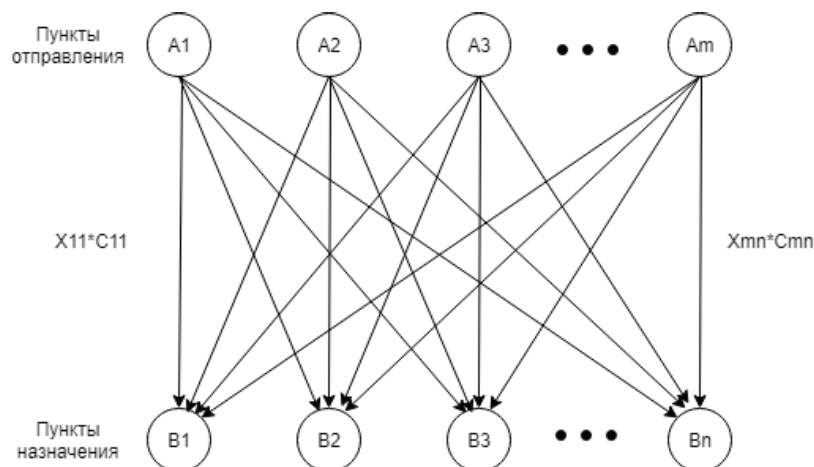


Рис. 1. Графическое представление транспортной задачи

Каждому пункту отправления соответствует количество поставляемого этим пунктом товара —  $a_i$ , аналогично с пунктами назначения —  $b_j$ . Формулами (1) и (2) обозначены основные условия для разрешимости Т-задачи.

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = a_i \quad (j = 1, 2, \dots, m), \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = b_i \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$



Для каждого, полученного в процессе решения, опорного плана вычисляется значение целевой функции  $L$ , определяющее минимальную цену на перевозки:

$$L = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min.$$

Постановка Т-задачи, применяемая в обозреваемой программе имеет следующий вид: имеется множество пунктов отправления (3)

$$A_m = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}; \tag{3}$$

Множество пунктов назначения (4)

$$B_n = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}; \tag{4}$$

И матрица тарифов на перевозки между поставщиками и потребителями  $C$ , зависящая от предыдущих двух множеств, и содержащая затраты на перевозку  $c_{ij}$ :

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} & \dots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{m1} & c_{m2} & c_{m3} & \dots & c_{mn} \end{pmatrix}$$

Программная реализация предполагает именно такую форму постановки задачи. Она является понятной для любого пользователя, даже такого, который не знаком с задачами транспортного типа.

Разработка программы проводилась в среде Microsoft Visual Studio 2017 на языке программирования C#. Программа является полностью автономной (состоит из одного файла расширения .exe) и предоставляет пользователю классический, интуитивно понятный оконный интерфейс. Самой значимой частью программы, несомненно, является решение транспортных задач различных размерностей, включающее в себя два основных блока. Первый — это нахождения начального опорного плана методом северо-западного угла или минимального элемента, где пользователь может наглядно увидеть первичную матрицу перевозок. И второй — последующая оптимизация опорного плана методом потенциалов и вывод значения целевой функции.

Давайте найдем оптимальный опорный план для заданной Т-задачи. Предполагается, что пользователь ознакомлен с необходимой теорией. Заполнение полей производится в соответствии с заданными выше условиями.

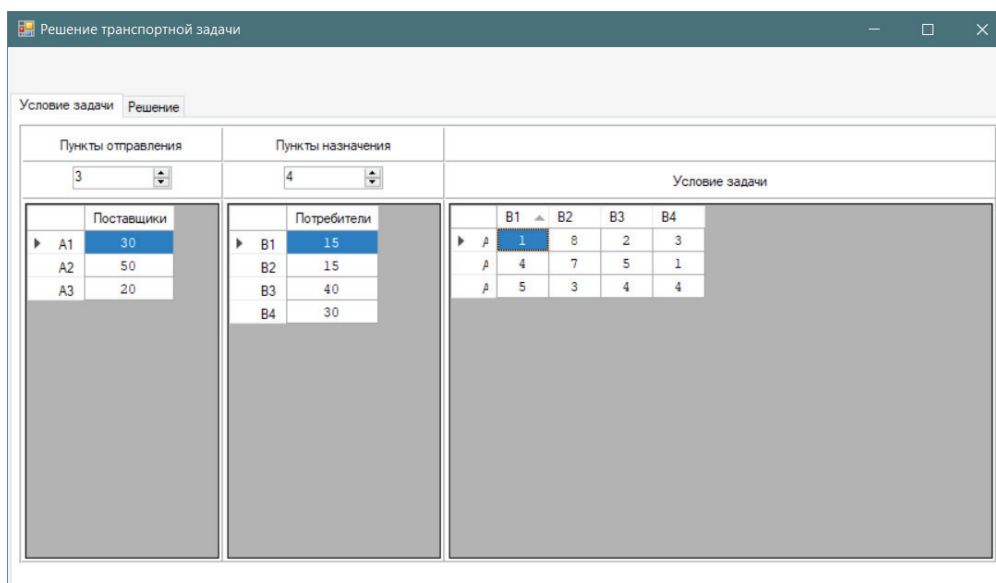


Рис. 2. Заполнение полей условия Т-задачи

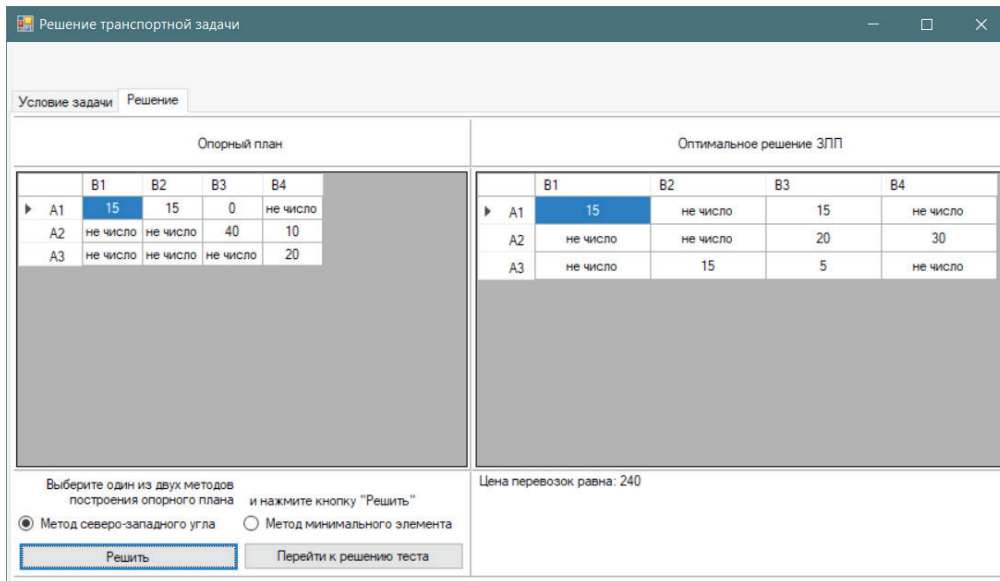


Рис. 3. Решение методом северо-западного угла

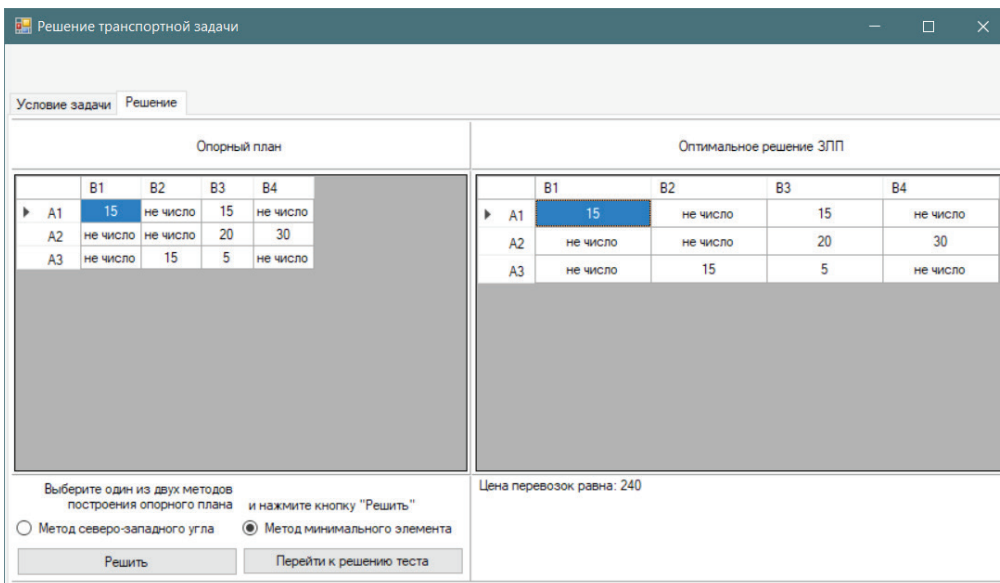


Рис. 4. Решение методом минимального элемента

Помимо решения, программа включает в себя тест, состоящий из 8 вопросов с вариантами ответа на знание теории по методам нахождения предварительного опорного плана и методу потенциалов. Поэтому перед тем, как приступить к непосредственному решению задач, пользователь может проверить свои знания в тесте, решив теоретические и практические задания (рис 5, 6), а затем, скажем, проверить решенную самостоятельно задачу в основной части программы.

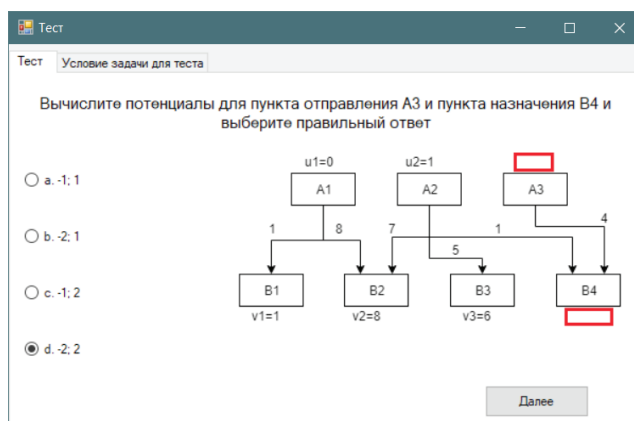


Рис. 5. Один из вопросов теста

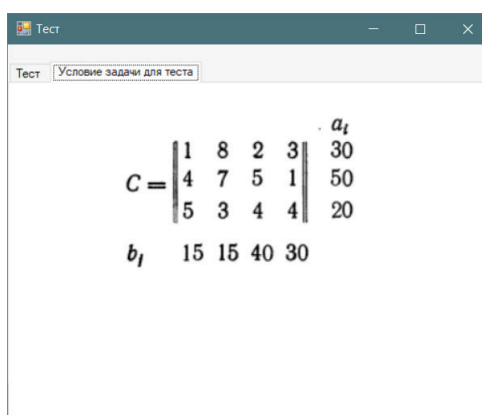


Рис. 6. Условие задачи, которая представлена в тесте

Подводя итог, можно сказать, что в данной статье была представлена работа, имеющая практический интерес среди людей, в частности студентов, кто заинтересован в области задач линейного программирования, изучающей транспортные модели. Была представлена программа, позволяющая пользователю, уже ознакомленному с основными понятиями о транспортных моделях, решать такие

задачи разных размерностей, выбирая для построения первичного плана один из двух методов; представленная программная реализация позволяет наглядно продемонстрировать начальный и оптимальный планы перевозок и значение целевой функции конечного опорного плана. Помимо этого, пользователь сможет проверить свои навыки и знания в тесте.

Литература:

1. Таха, Х. А. Введение в исследование операций — 7-е издание.: Пер. с англ. — Москва: Издательский дом «Вильямс», 2005. — 912 с.
2. Гольштейн, Е.Г., Юдин Д.Б. Задачи линейного программирования транспортного типа — М.: Наука, ФИЗМАТЛИТ, 1969. — 384 с.
3. Зайченко, Ю.П. Исследование операций — Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1979 г.
4. Кнут, Д., Искусство программирования на ЭВМ. 1-й том Основные алгоритмы. Учебное пособие. 3-е изд. — М.: Издательский дом «Вильямс». — 2000. — 712 с.

## Адаптивная кибермодель добычного промысла: исходные данные и условия

Лунев Петр Сергеевич, студент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

*На конкретном примере кратко описаны исходные данные и условия, необходимые для организации работы кибермодели добычи твёрдого полезного ископаемого геотехнологическими способами.*

Настоящая публикация развивает кибернетический подход к освоению месторождений твёрдых полезных ископаемых, заявленный в работах [1; 2]. Как известно, правильная постановка задачи является залогом её успешного решения. Аналогично, правильный выбор исходных данных и условий обеспечивает адекватное кибермоделирование реального процесса. Оценим, в общем случае, номенклатуру исходной информации, характерной для обеспечения адаптивной кибермодели добычного промысла на примере освоения Бакчарского железорудного месторождения Томской области СФО РФ (БЖРМ). С середины десятих годов Минприроды РФ организовывало работы на БЖРМ по геологоразведке и опытно-методическому применению скважинной добычи железной руды.

В рамках предложенного технического решения [1] номенклатура и объём информационного обеспечения безусловно относится к формату Big Data, что обусловлено необходимостью контроля процессов, протекающих в пространстве объёмом до  $5 \cdot 10^3$  куб. км в течение не менее  $1,5 \cdot 10^2$  лет.

Перечень разделов исходной информации, представленный в хронологическом порядке освоения месторождения, может выглядеть для БЖРМ следующим образом:

- географические данные территории;
- климато-метеорологические условия, характеризующие дневную поверхность;
- данные геологоразведки, характеризующие земные недра, вмещающие железную руду;
- комплексные данные горно-геологических, геофизических, гидрологических исследований продуктивных областей земных недр;
- аналитические данные исследований кернового материала продуктивного пласта;
- результаты исследования валовых технологических проб железной руды, добытой геотехнологическими способами;
- технико-экономические соображения по освоению месторождения;
- технико-экономические обоснование разработки месторождения;
- энергообеспечение добычного промысла;
- транспортное обеспечение добычного промысла;
- технико-технологическое обеспечение добычного промысла;
- материальное обеспечение добычного промысла;

- требования к автоматизации, роботизации и удалённому управлению работой добычного промысла;
- экономические условия работы добычного промысла;
- экологические условия работы добычного промысла;
- оценка вероятности форс-мажора (военные, террористические, стихийные воздействия);
- проектные требования к освоению месторождения;
- требования по адаптации работы добычного промысла в динамично изменяющейся обстановке;
- выбор критериев целесообразного кибермоделирования работы добычного промысла;
- и другие факторы.

В современной быстроменяющейся обстановке, на наш взгляд, при проектировании горнодобывающих производств возникла необходимость оценки в течение срока эксплуатации добычного промысла (десятки лет) безопасности его функционирования и, в первую очередь, прогнозирования воздействия форс-мажорных факторов, ранее казавшихся достаточно редкими и, даже, экзотическими. Так, в последние годы, начиная с середины восьмидесятых, в Томской области реализовались следующие форс-мажорные факторы, которые могли бы существенно повлиять на реализацию проекта освоения БЖРМ:

- развал социально-экономической системы хозяйствования, переход от социалистического уклада экономики к капиталистическому, сопровождавшийся уничтожением заводов и научно-производственных объединений;
- взрыв Чулымского болида мощностью 20 кт ТНТ в 80-ти километрах от ядерно-технического комплекса;
- «инциденты» на радиохимическом производстве с выбросом радиоактивных загрязнений в атмосферу и на земную поверхность;
- землетрясение с магнитудой 4–5 по шкале Рихтера;
- лесные и торфяные пожары;
- падения частей космических летательных аппаратов;
- экономические санкции западных стран.

Эти факты требуют тщательной подготовки соответствующих исходных данных и их последующего проективного учёта.

Другой особенностью современного подхода к подготовке и формированию исходных данных и начальных условий для кибермоделирования должна стать необходимость учёта возможности радикальной смены основного критерия оптимизации за очень короткий



промежуток времени. Такая обстановка может возникнуть, например, из-за революционного скачка в развитии технологий, резкого изменения рыночной конъюнктуры или введения экономических санкций. Так, если в случае традиционного проектирования освоения БЖРМ критическим критерием является уровень добычи железной руды или её главного полезного компонента — железа, то в случае резкого падения потребительского спроса на железо в качестве критического критерия оптимизации могут выступить уровни добычи макропримесей бакчарской руды — ванадия и фосфора и, даже, уровни добычи микропримесей — редкоземельных и благородных металлов, пользующихся экономически более значимым, чем железо, потребительским спросом. Эта

особенность требует особой проработки комплексных данных и условий, вплоть до предусмотрения формирования в выработанном горном пространстве искусственного месторождения новых полезных ископаемых, как это предложено в новой экологической геотехнологии освоения БЖРМ [1].

В заключении следует отметить, что информационному обеспечению адаптивной модели добычного промысла на БЖРМ будет способствовать наличие в административном центре региона — городе Томске — современного научно-промышленного комплекса, способного осуществить грамотное, полнообъемное, достоверное и надёжное информационное сопровождение реализации проекта освоения месторождения мирового уровня.

Литература:

1. Заявка на выдачу патента РФ № 2018139445/20 (065490) от 07 ноября 2018 г.
2. Лунев, П. С. Адаптивная кибермодель добычного промысла: идея, схема, связи // Молодой ученый. — 2018. — № 51. — с. 11–12.

## Python как основной язык программирования в средней школе

Сорокина Наталья Александровна, студент  
Тюменский государственный университет

*В статье рассматривается язык Python, его достоинства и недостатки, обосновывается выбор изучения языка Python в средней школе.*

**Ключевые слова:** Python, языки программирование, школа.

В настоящее время программирование становится неотъемлемым инструментом деятельности широкого круга лиц: от специалистов в сфере услуг до ИТ-специалистов. Самыми популярными языками программирования являются Java, C, C++, Python, C# [1]. Их изучение начинается, как правило, со школы: учащиеся осваивают минимальный уровень владения каким-либо языком и могут применять имеющиеся знания при решении задач.

В силу того, что актуальными являются профессии, связанные с информатикой, робототехникой и программированием, то важным аспектом обучения в школе является актуальность полученных знаний, их соответствие требованиям работодателей, и запросам общества, поэтому одним из ключевых вопросов становится выбор подходящего инструмента обучения. На наш взгляд, таким инструментом может стать язык Python.

Он прост в изучении и многогранен в использовании. В отличие от языков программирования семейства C, Python более понятен школьникам в синтаксисе. Basic и Pascal, хоть и хорошо подходят для знакомства и оттачивания навыков, но несмотря на свою популярность, их сложно назвать современными. Эти языки вытесняются продуктами более высокой ценности. Языки Java и Ruby

ориентированы на опытных пользователей, которые могут прогнозировать и находить ошибки при написании программного кода, создавать программы, не рассматриваемые в школьном курсе. Таким образом, промежуточное место, по нашему мнению, занимает Python который целесообразно изучать в школьном курсе информатики. Также, дополнительное и более глубокое изучение языка Python, поможет подготовить учащихся к изучению языков более высокого уровня, если ребенок будет проявлять интерес при его изучении.

Конечно, отношение к Python различно. Существует мнение, что те люди, которые начали изучать языки программирования с Python, не хотят переходить на низкоуровневые языки или не понимают их. На наш взгляд, если ребенок заинтересован в программировании, то такой проблемы может не возникнуть в силу того, что возможность изучения новых языков способствует расширению уровня знаний и дает возможность посмотреть на программный код с различных сторон, оценить все плюсы и минусы синтаксиса языков и их возможностей, установить общее и различное.

Python достаточно прост в изучении, многогранен и разносторонен в использовании [3]. На Python активно пишут

различные приложения, игры, веб-сайты, а в школах реализуются индивидуальные проекты. Отметим также тот факт, что участие школьников в некоторых олимпиадах предполагает наличие знаний данного языка программирования. В силу того, что время участия ограничено, учащемуся нужно тратить как можно меньше времени на написание программного кода, в чем опять же, выигрывает Python. Так, к примеру, нахождение минимального элемента в строке в Python можно найти с помощью написания одного слова `min`, в то время как в Pascal, например, нужно сравнивать элементы друг с другом, вводя дополнительную переменную.

Важно во время изучения языка программирования школьникам говорить о том, что в разных языках при написании программ используются разные конструкции, как в случае с примером выше, но реализуются одни и те же алгоритмы. Использование таких «сокращенных» конструкций в языке Python экономит время работы учащихся с задачей, и дает возможность решения и написания большего количества программ. Вообще, за все время обучения целесообразно проговаривать, откуда что берется, и почему используется такая запись. Это один из основных вопросов методики преподавания языка Python. Задача учителя как раз-таки состоит в том, что, прежде чем давать какой-либо метод, необходимо рассказать о нем, и убедиться, что школьники понимают, как он работает. Вот именно тогда и не возникнет проблема перехода к языкам более низкого уровня! Использование некоторых конструкций типа `max`, `min`, `sort` и т. д. наоборот, облегчает работу школьника, избавляя его от написания возможных ошибок.

Литература:

1. Самые популярные языки программирования // Общие вопросы. Программирование. Языки программирования. — URL: <https://noblefox.ru/samye-populyarnye-yazyki-programmirovaniya/?attempt=1> (дата обращения: 27.01.2019)
2. Python или нет? // Кворкинг, мероприятия и сообщество. — URL: <https://tceh.com/post/pochemu-vybirayut-python/> (дата обращения: 29.01.2019)
3. Python: преимущества и недостатки // советы экспертов. — URL: <https://www.goldenpages.ua/expert/?p=10627> (дата обращения: 27.01.2019)

## Аспекты написания XPath-запросов

Чернышов Александр Сергеевич, студент магистратуры  
Рязанский государственный радиотехнический университет

*В данной статье рассматриваются некоторые особенности написания XPath-запросов.*

**Ключевые слова:** XPath, XML.

XPath (XML Path Language) — язык запросов к элементам XML-документа. Его применение довольно широко: от парсинга документов XML формата (в том

числе web страниц html) до автоматизации тестирования сайтов и мобильных приложений. В школе можно работать на Python как онлайн на сайте [repl.it](http://repl.it), так и установив специальную программу. Для работы с Python достаточно иметь любую операционную систему Windows. Также полезной будет работа с сайтом [pythontutor.ru](http://pythontutor.ru), на котором пошагово можно отследить, что происходит в теле программы. Особенно важно это показывать на первых уроках, чтобы школьникам было понятно, что происходит внутри программы. На сайте имеется как теоретическая информация, так и предоставляется возможность решения некоторых практических задач для тренировки.

Главным недостатком Python, как признаются сами разработчики, является то, что программы, написанные на нём, работают медленнее, чем созданные на компилируемых языках (C, C++). Но порой важна именно скорость разработки, а не быстродействие программы. И как уже было упомянуто выше, писать на Python выходит быстрее, чем на многих других языках [2]. Учащихся необходимо с первых занятий приучать к грамотному написанию программного кода, так как в большой и объемной задаче при обнаружении ошибки может потребоваться много времени для ее исправления. К недостаткам также можно отнести тот факт, что наличие различных версий языка влечет за собой несовместимость некоторых программ.

В настоящее время программирование становится широко распространенным, а языки программирования — простыми и удобными в использовании. Потребность в людях, хорошо знающих Python будет только расти, поэтому мы считаем, что Python может стать первым языком в области изучения программирования в средней школе.

числе web страниц html) до автоматизации тестирования сайтов и мобильных приложений.

<p>Относительный запрос:  <code>//user[company='Google']</code></p> <p>Абсолютный запрос:  <code>/users/user[company='Google']</code></p> <p>Результат (2 элемента):</p> <pre>[0] &lt;user name="Larry Page"&gt;   &lt;company&gt;Google&lt;/company&gt;   &lt;age&gt;45&lt;/age&gt; &lt;/user&gt; [1] &lt;user name="Sergey Brin"&gt;   &lt;company&gt;Google&lt;/company&gt;   &lt;age&gt;45&lt;/age&gt; &lt;/user&gt;</pre>	<p>XML</p> <pre>&lt;?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?&gt; &lt;users&gt;   &lt;user name="Bill Gates"&gt;     &lt;company&gt;Microsoft&lt;/company&gt;     &lt;age&gt;48&lt;/age&gt;   &lt;/user&gt;   &lt;user name="Larry Page"&gt;     &lt;company&gt;Google&lt;/company&gt;     &lt;age&gt;45&lt;/age&gt;   &lt;/user&gt;   &lt;user name="Sergey Brin"&gt;     &lt;company&gt;Google&lt;/company&gt;     &lt;age&gt;45&lt;/age&gt;   &lt;/user&gt; &lt;/users&gt;</pre>
--	---

Рис. 1. Способы адресации

Строка XPath описывает способ выбора нужных элементов из массива элементов, которые могут содержать вложенные элементы [1].

XPath имеет два принципиально разных способа адресации: относительный и абсолютный (рисунок 1).

Запросы с относительным путем разрабатываются быстрее, и как правило, выходят более компактны чем запросы с абсолютным путем, особенно это заметно при работе со сложными и большими XML-документами, где абсолютные пути могут достигать несколько сотен символов.

Рассматривая эти две стратегии написания запросов, важно понимать, каким образом, при каждом из подходов ищутся искомые элементы.

XML имеет древовидную структуру, и при использовании запроса с относительным путем, в поиске нужного паттерна придется исследовать ветки дерева, в которых искомого элемента может и не быть. Такой подход имеет риск в определенных ситуациях оказаться ресурсоемким. При использовании запросов с абсолютным путем, на каждом уровне вложенности будет отбрасываться определенное количество веток, что положительно скажется на производительности данного подхода.

Рассмотрим это на конкретном примере (рисунок 2).

Предположим, у нас есть совокупность html документов с одной и той же структурой, и нам необходимо из каждого документа спарсить элемент «title» (заголовок документа). Рассмотрим два возможных запроса: `//title` и `/html/head/title`. В первом случае, элемент «title» будет искаться на всех уровнях вложенности, когда как при втором запросе, уже на втором шаге элемент «body» отбросится и в дальнейшем анализе учувствовать не будет. Очевидно, что в данной ситуации второй запрос будет более корректный, даже, если мы точно знаем, что элемент «title» в документе у нас всего один и результат запросов будет одинаковый.

Отметим, что запросы могут быть и следующего вида: `/html/body//p`. В этом случае, элемент «p» будет искаться на всех уровнях вложенности элемента «body», а «head» при этом рассматриваться не будет. Важно понимать, когда целесообразно использовать один подход, а когда другой.

При использовании «/» (так называемая ось child::), можно достичь максимальной производительности и экономии ресурсов, кроме того иногда точный путь даже с точки зрения логики выглядит более верным (как в примере выше, так как «title» является постоянным вложенным элементом «head»). Если необходимо единожды спарсить информацию из неизменяемых документов, почти всегда написание запросов с осями child:: («/») имеет смысл, за исключением тех случаев, когда подобные запросы оказываются очень сложные и длинные (рисунок 3), в этом случае необходимо делать выбор, что важнее: удобство разработки или производительность, скорость разработки или скорость работы программы.

Однако не всегда, имеет смысл писать запросы с большим количеством осей child:: («/»), даже, если при этом будет достигаться максимальная производительность, а сам запрос будет выглядеть вполне читаемо.

Часто с помощью XPath приходится обрабатывать динамические документы, которые с течением времени могут измениться, вследствие чего абсолютный путь искомого элемента поменяется, и каждая ось child:: может являться потенциальным узким местом в запросе.

Поэтому при работе с web страницами (web scraping, QA automation website), очень часто рационально использовать «//» (ось descendant-or-self::), в этом случае запрос будет более устойчив и при незначительном изменении структуры страницы, результат выполнения запроса не изменится.

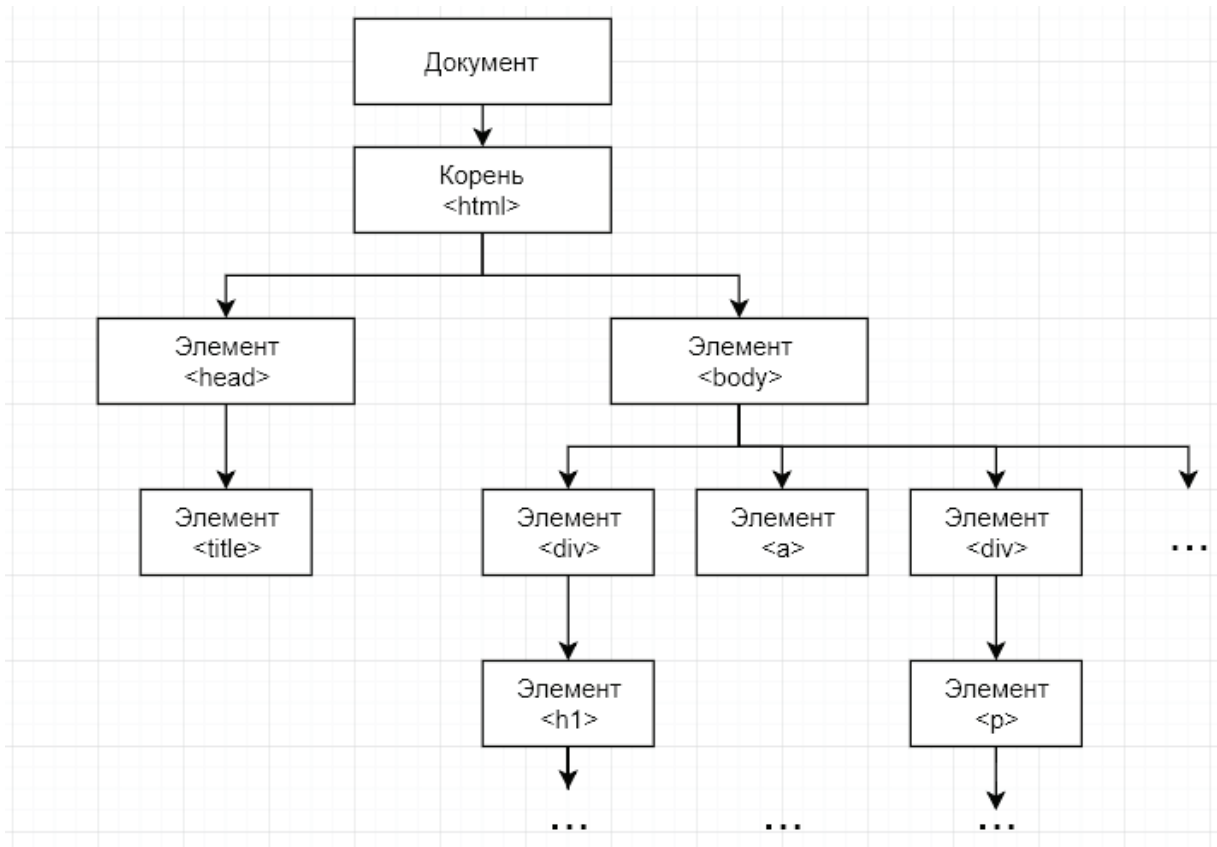


Рис. 2. Структура html документа

**XPath**

```

/html/body[@class='has-sap-sponser']/main[@class='stats-container']/div[@class='stats-container__inner']/div[@class='stats-boxscore-page']/div/div[@class='row']/div[@class='small-12 columns']/div[@class='stats-game-summary']/div[@class='game-summary']/div[@class='row']/div[@class='column small-12']/div[@class='overflow-wrapper']/div[@class='game-summary-linescore']/div[@class='game-summary-linescore__inner']/table[@class='game-summary__info-table']/thead/tr/th[@class='score final']
    
```

Рис. 3. Запрос XPath

Таким образом, каждая из осей имеет свое предназначение, а стратегия подхода написания XPath запросов должна зависеть от конкретной ситуации, а не от стиля разработчика.

Литература:

1. Википедия: XPath [Электронный ресурс] — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/XPath> (дата обращения: 26.01.2019).



## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Об определении зависимости между временем релаксации и гидравлическим сопротивлением при фильтрации в пласте неравновесной жидкости

Гасанов Ильяс Раван оглы, старший инженер  
 Научно-исследовательский проектный институт «Нефтегаз» (SOCAR) (г. Баку, Азербайджан)

*В работе выводятся формулы для определения времени релаксации в зависимости от гидравлического сопротивления  $\lambda$  и параметра Шелкачева  $Da$  [1, 2, 3].*

**Ключевые слова:** гидравлическое сопротивление, число Рейнолдса, трехчленный закон фильтрации, время релаксации

*The paper derives formulas for determining the relaxation time depending on the hydraulic resistance  $l$  and the Schelkachev parameter  $Da$  [1, 2, 3].*

**Keywords:** hydraulic resistance, Reynolds number, three-term filtration law, relaxation time

Как известно, в наиболее общем случае закон фильтрации можно представить в виде [1]:

$$av^3 + b_1v^2 + v = \frac{k}{\mu} \frac{dp}{dr}. \quad (1)$$

$$\text{Здесь } b_1 = \frac{k}{\mu} b = \frac{\rho\beta\sqrt{k}}{\mu}, \quad \beta = \frac{12 \cdot 10^{-5}}{m} \left( \frac{d}{\sqrt{k}} \right)^2, \quad d = 4\sqrt{\frac{2k}{m}}.$$

Использование кубического слагаемого в уравнении (1) связано с необходимостью, с одной стороны, увеличения точности, с другой — для учета неравновесных свойств фильтрационного потока и влияния инерционных сил. Как видно, при  $a = b = 0$  из формулы (1) получается закон Дарси. При  $a = 0$  получается двучленный закон Форхгеймера. Для получения нужной формулы применим следующие выражения:

$$b = \frac{\rho\beta}{\sqrt{k}}, \quad (2)$$

$$\text{Re} = \frac{vd\rho}{\mu m}, \quad (3)$$

$$d = 4\sqrt{\frac{2k}{m}}. \quad (4)$$

Из (3) и (4) получается:

$$\rho = \frac{\text{Re} \mu m}{vd} = \frac{\text{Re} \mu m}{v} \cdot \frac{\sqrt{m}}{4\sqrt{2}\sqrt{k}} = \frac{\text{Re} \mu m^{1.5}}{4\sqrt{2}\sqrt{k}v}. \quad (5)$$

Если учесть (5) в (2) получается:

$$b = \frac{\text{Re} \mu \beta m^{1.5}}{4\sqrt{2}kv}. \quad (6)$$

А теперь представим формулу (1) в следующем виде:

$$v \left( 1 + \frac{k}{\mu} bv + av^2 \right) = \frac{k}{\mu} \frac{dp}{dr} \Rightarrow 1 + \frac{k}{\mu} bv + av^2 = \frac{v_\partial}{v} = \frac{1}{Da},$$

где  $v_\partial = \frac{k}{m} \frac{dp}{dr}$ . (7)

С другой стороны, из выражения

$$\frac{dp}{dr} = \frac{\mu}{k} av^3 + bv^2 + \frac{\mu}{k} v = \frac{\lambda v^2 \rho}{2dm^2},$$
 (8)

с учетом (7) и (8) получается:

$$\lambda = \frac{2dm^2}{\rho v} \frac{\mu}{k} \left( 1 + \frac{k}{\mu} bv + av^2 \right) = \frac{2d^2 m}{k} \cdot \frac{\mu}{v d \rho} \cdot \frac{1}{Da} = \frac{64}{\text{Re}} \frac{1}{Da}.$$
 (9)

Так же из (7) и (6) получается:

$$\frac{1}{Da} = 1 + \frac{\text{Re} m^{1.5} \beta}{4\sqrt{2}} + av^2 \quad \text{или}$$

$$a = \frac{1}{v^2} \left( \frac{1}{Da} - 1 - \frac{k}{\mu} bv \right).$$
 (10)

При  $b=0$  имеем  $a = \frac{1}{v^2} \left( \frac{1}{Da} - 1 \right)$ . (11)

Для определения времени релаксации при фильтрации неравновесной жидкости используем формулу:

$$v = \frac{k}{\mu_{эф}} \frac{dp}{dr} = \frac{k}{\mu \left( 1 + A \frac{v^2 \tau^2 m}{k} \right)} \frac{dp}{dr},$$
 (12)

откуда получается  $\frac{A\tau^2 m}{k} v^3 + v = \frac{k}{\mu} \frac{dp}{dr}$ . (13)

Если формулу (13) сравнить с формулой (1) при  $b_1 = 0$ , то получаем:

$$a = \frac{A\tau^2 m}{k}.$$
 (14)

Если формулу (14) учесть в (11), то получаем:  $\frac{A\tau^2 m}{k} = \frac{1}{v^2} \left( \frac{1}{Da} - 1 \right)$  или

$$\tau = \frac{1}{v} \sqrt{\frac{k}{Am} \left( \frac{1}{Da} - 1 \right)}.$$
 (15)

Если  $b \neq 0$ , то получается:

$$\tau = \frac{1}{v} \sqrt{\frac{k}{Am} \left( \frac{1}{Da} - \frac{\text{Re} m^{1.5} \beta}{4\sqrt{2}} \right)}.$$
 (16)

Из (9)  $\frac{1}{Da} = \frac{\lambda \text{Re}}{64}$ .

Если учесть последнее в (15), то получаем:

$$\tau = \frac{1}{v} \sqrt{\frac{k}{am} \left( \frac{\lambda \text{Re}}{64} - 1 \right)}.$$
 (17)

Таким образом, мы получили зависимость между временем релаксации и гидравлическим сопротивлением при фильтрации в пласте неравновесной жидкости.

Литература:

1. Гасанов, И. Р. Обобщенная формула Дюпюи // Международный журнал: Молодой ученый. — № 15 (149). — Апрель 2017.
2. Гасанов, И. Р. К вопросу определения гидравлического сопротивления при двучленном законе фильтрации углеводородов в пористой среде с учетом влияния начального градиента // Международный журнал: Молодой ученый. — № 49 (235). — Декабрь 2018.
3. Гасанов, И. Р. Об определении гидравлического сопротивления при турбулентном режиме фильтрации флюида в пористой среде // Международный журнал: Молодой ученый. — № 2 (240). — Январь 2019.

## Особенности расположения организаций промышленного назначения на территории Санкт-Петербурга

Гоборова Олеся Сергеевна, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Актуальность данной темы состоит в том, что в последние годы под пристальным вниманием специалистов находятся промышленные предприятия, так как их деятельность, в большинстве случаев, связана с производством и влечет за собой выделение вредных веществ, которое не только пагубно влияет на окружающую среду, но и на человеческое здоровье. Промышленные предприятия располагаются, как правило, на специализированных территориях, выделенных городом, именуемых промышленными районами.

Промышленные здания должны отвечать экономическим и техническим характеристикам, а также технологическим и экономическим требованиям. Среди технических требований выделяют устойчивость и срок эксплуатации здания, необходимую прочность, противопожарные мероприятия. Технологические требования основываются на соответствии объекта своему назначению: в здании не должно существовать преград для размещаемого в нем технологического оборудования. Архитектурно-художественные требования обуславливают необходимость красивого внешнего и внутреннего вида здания, учитывающего его функциональное назначение и предпочтения людей. При комплексном застраивании следует учитывать единство стиля. Экономические требования связаны с оптимизацией объема средств, вложенных в строительство и при дальнейшем использовании здания.

Следует учитывать требования санитарных норм и правил при проектировании и строительстве объектов всех сфер деятельности, особенно промышленного и производственного назначения.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 [1], предприятия подразделяются на пять классов. Размер санитарно-защитной зоны (СЗЗ), специальной территории, окружающей объекты производства, напрямую взаимосвязан с классом опасности предприятия. Соотношение классов опасности и степени вреда, причиняемого внешней среде

и здоровью человека, а также необходимых ССЗ и классов пожароопасности предприятий показано в таблице 1.

Основная функция СЗЗ — это препятствие, защищающее и выступающее гарантом уровня безопасности при эксплуатации объекта в обычном режиме для населения. Она снижает негативное воздействие биологических и химических веществ на живые организмы и атмосферу до значений допустимых гигиеническими нормативами. Поэтому при несоблюдении государственных стандартов предприятия могут быть оштрафованы или их деятельность приостановлена до 90 суток за оказываемое влияние на близлежащие территории.

Санитарно-защитные зоны требуют озеленения участками предприятий, способствующих ее образованию. Кустарниковые насаждения со стороны жилой зоны должны составлять 50 метров и более.

Величина СЗЗ может быть изменена как в большую сторону, так и в меньшую. Увеличению способствуют: неэффективность или отсутствие способов очищения выбросов в атмосферу, отсутствие методов, способных уменьшить до предельных значений вибрацию, шум и прочее, попадающих во внешнюю среду. Вследствие ослабления вредных веществ или их полного устранения до указанных в СанПиН пределах защитные зоны могут сократить.

Производственные зоны Санкт-Петербурга занимают приблизительно 14 % от всей городской площади. На рисунке 1 обозначены зоны, в которых находятся предприятия I и V классов опасности в Санкт-Петербурге.

Наибольшая площадь производственных зон в Санкт-Петербурге сосредоточена в основном в трех районах города: Колпинском (приблизительно 2900 га), Пушкинском (порядка 2600 га), Красносельском (около 2000 га).

Создание специализированных промышленных зон для предприятий различных классов опасности обеспечивает

Таблица 1. Классификация предприятий

Класс опасности по СанПиН	I	II	III	IV	V
Степень вредного воздействия на окр. среду и здоровье человека	очень сильное	сильное	среднее	низкое	нет влияния
Размер санитарно-защитной зоны	1000 м	500 м	300 м	100 м	50 м
Производство	магнезита, асбеста	цемента, алебаstra и бетона	Щебенки, ж/б изделий, полимерных строительных материалов	Мыла, глицерина	Спичек, пластмасс путем мех. обработки
Класс пожароопасности	Д	Г	В	Б	А

город химической, металлургической, автомобильной и другими промышленностями. Наиболее развивающимися промышленными зонами, в данное время, можно отметить «Шушары» и «Каменку», в этих зонах располагаются, в основном, предприятия автомобильной промышленности.

На территории зоны «Рыбацкое» производятся амортизаторы, как для легковых, так и грузовых автомобилей, на территории зоны «Ручьи» располагается наибольшее количество складов, поэтому ее можно назвать логистической.



Рис. 1. Схема предприятий Санкт-Петербурга I и V классов опасности

Исходя из ограничений и требований, предъявляемых производственным зданиям можно сделать вывод, что предприятия V класса опасности можно размещать на всей территории города и его окружающих территориях, так как являются практически безвредными. Предприятия III и IV класса опасности только на специально

отведенных промышленных зонах, располагающихся в безопасной зоне от города или на его окраинах. Предприятия, относящиеся к I и II классу — самые опасные, необходимо тщательно планировать размещение таких предприятий, их размещение возможно лишь за чертой города.

Литература:

1. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Изм. 4 к СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014.
2. Макарова, Н. Г. Взаимосвязь состояния окружающей среды и размещения промышленных предприятий // Экономика и менеджмент инновационных технологий. — 2014. — № 1.

## Алгоритм решения задачи порядка горизонтального размещения элементов на печатной плате

Игнатьев Максим Алексеевич, студент  
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.

При проектировании печатных плат возникает ряд задач, одной из них является задача размещения элементов на печатной плате.

Основной задачей размещения является поиск таких позиций для элементов, чтобы в максимальной мере упростить последующую трассировку связей. Для этого необходимо минимизировать длину связей — размещать элементы, имеющие общие цепи, как можно ближе друг к другу [1].

Целью данной работы является выявление конкретного алгоритма порядка горизонтального размещения элементов на печатной плате.

### Алгоритм

Шаг первый. Обозначения.

Для решения задачи размещения нужно обозначить элементы, выводы элементов, цепи.

Элементы для удобства следует нумеровать с нуля, а выводы и цепи с единицы.

Шаг второй. Составление матрицы отношения элементов и цепей.

После обозначения элементов, выводов и цепей нужно составить матрицу  $Q$  размером: количество элементов + 2 × количество цепей + 1.

Первая строка предназначена для нумерации цепей, а первый столбец для нумерации элементов. На пересечении  $i$ -той строки,  $j$ -того столбца ставится 1, если  $j$ -тая цепь принадлежит  $i$ -тому элементу, если же данное условие не выполняется, то в ячейке матрицы с индексом  $ij$  ставится 0 или не ставится ничего. Последняя строка  $n$  предназначена для подсчета суммы единиц в столбце.

Шаг третий. Расчет веса связи элементов, составление матрицы.

Для решения задачи размещения необходимо оценивать связанность элементов между собой. Для такой оценки показателя связанности  $r_{is}$  элемента  $e_i$  с элементом  $e_s$  нужно рассчитать математическое ожидание —  $p_j$  появления ребра полного графа при построении дерева  $j$ -той цепи [2].

$$p_j = \frac{2}{n_j} \tag{1} [2].$$

Помимо вероятностного характера соединений между элементами учитывают также различную важность цепей с помощью весовых коэффициентов —  $w_j$ ,  $0 < w_j \leq 1$ , если все цепи в схеме имеют одинаковую важность, то  $w_j = 1$  [2].

Показатель связанности рассчитывается по формуле:

$$r_{is} = \sum q_{ij} q_{sj} w_j p_j \tag{2} [2],$$

где  $q_{ij}$  и  $q_{sj}$  — элементы матрицы  $Q$ .

Смысл этой формулы заключается в следующем: нужно сложить показатели  $p$  всех общих цепей элементов  $i$  и  $s$ , и умножить на  $w$ .

После того, как веса связи всех элементов будут посчитаны, нужно составить матрицу  $R$ , размерностью  $n \times n$ , где  $n$  — количество элементов. Главная диагональ этой матрицы будет заполнена 0, так как элемент не может быть связан сам с собой. Остальные ячейки матрицы будут заполнены весами связи элемента  $i$  с элементом  $s$ .

Шаг четвертый. Размещение элементов.

Нужно выбрать неперемещаемый элемент (обычно это  $e_0$ ) он будет установлен в начале печатной платы. Далее по матрице  $R$  определяется элемент, который имеет наибольший вес связи с элементом, уже установленным на печатной плате, такой элемент устанавливается следующим. Затем на плату помещается элемент, имеющий наибольший СУММАРНЫЙ вес связи с уже размещенными элементами (для элемента  $e_s$ :  $r = r_{0s} + r_{is}$ , если элементы  $e_0$  и  $e_i$  уже размещены), и так далее пока все элементы не будут размещены.

Пример. Определить очередность расположения элементов на данной печатной плате.

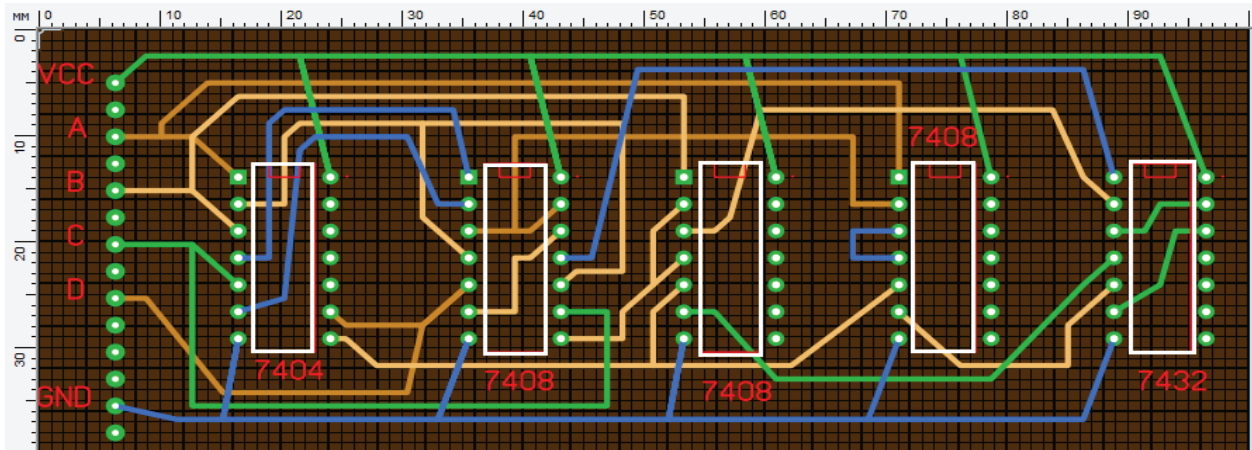


Рис. 1. Пример задачи размещения

Решение будет осуществляться с помощью вышеприведенного алгоритма.

1.

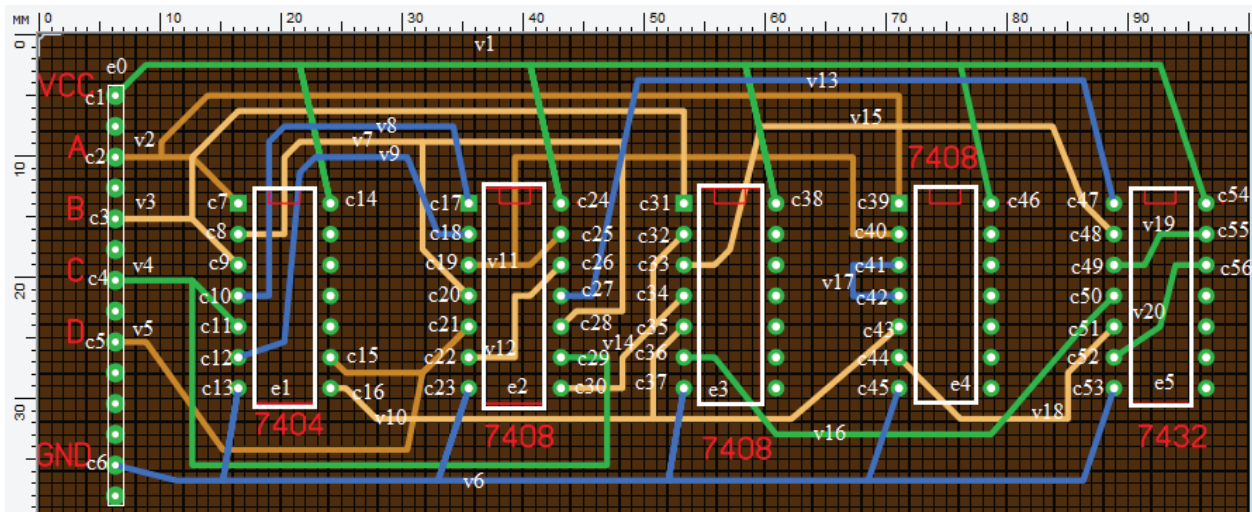


Рис 2. Пример обозначения элементов, цепей, выводов элементов

2.

Таблица 1. Пример матрицы Q

V \ E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	1	1	1	1	1	1														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
2	1			1	1	1	1	1	1		1	1	1	1						
3	1		1			1				1				1	1	1				
4	1	1				1				1	1						1	1		



5	1					1							1		1	1		1	1	1
$n_5$	6	3	3	3	3	6	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1

3.

$n_1=n_6=6; n_2=n_3=n_4=n_5=n_{10}=3; n_7=n_8=n_9=n_{11}=n_{13}=n_{14}=n_{15}=n_{16}=n_{18}=2;$   
 $n_{12}=n_{17}=n_{19}=n_{20}=1.$

$p_1=p_6=1/3; p_2=p_3=p_4=p_5=p_{10}=2/3; p_7=p_8=p_9=p_{11}=p_{13}=p_{14}=p_{15}=p_{16}=p_{18}=1;$   
 $p_{12}=p_{17}=p_{19}=p_{20}=2.$

Таблица 2. Пример матрицы R

		e					
		0	1	2	3	4	5
e	0	0	10/3	6/3	4/3	4/3	2/3
	1	10/3	0	15/3	6/3	6/3	2/3
	2	6/3	15/3	0	5/3	5/3	5/3
	3	4/3	6/3	5/3	0	4/3	8/3
	4	4/3	6/3	5/3	4/3	0	5/3
	5	2/3	2/3	5/3	8/3	5/3	0

4. Элементы будут располагаться в следующем порядке  $e_0, e_1, e_2, e_3, e_4, e_5$ . То есть начальное расположение элементов было верным.

Вывод. В ходе данной работы был предложен алгоритм решения задачи горизонтального размещения элементов на печатной плате; приведен конкретный пример. Данный алгоритм может быть использован как при проектировании печатной платы, так и при решении других задач оптимального размещения связанных элементов. Вышеприведенный алгоритм также может быть использован в программах автоматизированного проектирования печатных плат на ЭВМ.

Литература:

1. Муханов, В.В., Серегин А.В. Конструкторское проектирование. // URL: <http://window.edu.ru/resource/668/28668/files/ustu275.pdf> (Дата обращения: 25.01.2019)
2. Виноградов, М.В. Оптимизация компоновки и размещения элементов на печатных платах.

## Проблемы в системах отопления

Семенцова Анастасия Михайловна, студент магистратуры  
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (г. Великий Новгород)

*В статье рассматривается состояние систем теплоснабжения в России на данный момент. Выделяются проблемы, из-за которых энергия расходуется не рационально. Предложено применение мини — ТЭЦ, как решение вопроса энергосбережения при выработке тепло- и электроэнергии.*

**Ключевые слова:** надежность электроснабжения, актуальные проблемы России.

*The article discusses the state of heat supply systems in Russia at the moment. There are problems, because of which energy is not spent rationally. The use of mini-CHP as a solution to the issue of energy saving in the production of heat and electricity.*

**Keywords:** reliability of power supply, current problems of Russia.

Жизнь современного человека требует комфорта, поэтому все возводимые в последнее время здания не могут быть сданы в эксплуатацию без высококачественных инженерных коммуникаций. Достойные условия для жизни и работы человека обеспечиваются системами теплогасоснабжения, отопления, водопроводными системами, системой водоотведения, энергообеспечения и др. Эффективность использования систем жизнеобеспечения людей во многом зависит от правильности инженерных решений. Грамотное проектирование системы отопления — одна из основополагающих задач создания комфорта для жизни человека.

История обеспечения тепла в жилище человека насчитывает много миллионов лет и первым отопительным прибором можно считать кострище посреди пещеры древнего человека. В частном секторе застройки до сих пор многие деревенские дома отапливаются «буржуйками» и дровяными печами. Если говорить о более современном периоде истории, то с 1917 году в России многие дома оснащались системами водяного и парового отопления. В послевоенном периоде большинство возводимых в то время домов были оснащены системами центрального водяного отопления, которые подключались к котельным промышленных предприятий и ТЭЦ. Однако за годы службы в трубах и радиаторах накапливается грязь и продукты коррозии металла, которые значительно снижают теплоотдачу. Старые батареи не способны полноценно отдавать тепло в помещение, их эффективность составляет от силы 70%, а для покрашенных толстым слоем краски — все 50% от возможного.

Теплоснабжение — одно из основных статей топливно-энергетического баланса нашей страны. Расчетный срок эксплуатации оборудования системы теплоснабжения (в соответствии с п. 6.1.12 СП. 60.13330.2016) составляет 15 лет для отопительных приборов и 25 лет для трубопроводов, тогда как оборудование эксплуатируется намного дольше, зачастую без соблюдения рекомендаций заводов — изготовителей. Как отмечают аналитики **конференции «РосБизнесКонсалтинг» (2016 год)**, отечественная инфраструктура теплоснабжения требует про-

ведения модернизации. Уровень потерь в тепловых сетях страны достигает 20–30%, что почти в четыре раза выше, чем в Европе. Около 30% жителей многоквартирных домов жалуются на недостаток тепла. Министерство энергетики приводит данные: 31% мощностей отработали нормативный срок службы, 68% теплосетей имеют 100% физический износ. В связи с физическим износом и эстетически устаревшим существующим оборудованием системы теплоснабжения необходимо устанавливать оборудование, отвечающее современным требованиям энергоэффективности и надежности.

Кроме того, задача системы отопления не ограничивается одной лишь функцией обогрева. Куда важнее её способность поддерживать наиболее комфортный и естественный для нашего организма микроклимат. Температурный режим в помещении в значительной степени влияет на физиологическое и психическое состояние человека. При температуре помещения выше 30 °С, физиологическая активность человека снижается прямо пропорционально, вслед повышения температуры. При пониженной температуре работники рискуют заболеть (простуда, грипп, бронхит и т. д.). Температура в помещениях административного здания принимается согласно ГОСТ 30494–96 (например, для офисов категории 2 допустимая температура не ниже 18 °С). Если нормы не соблюдаются, то условия работы расцениваются как тяжелые и опасные для здоровья. Существует предел нижней границы температуры, который регулирует закон «О специальной оценке условий труда». В случае если в кабинете температура воздуха опускается ниже +19, работники вправе настаивать на уменьшении рабочего дня на 1 час. А если в помещениях температура ниже +13, то по закону Российской Федерации работа должна быть остановлена. Кроме этого, проектируемые в 90-х годах системы отопления Новгородской области не учитывали балансировку. Это позволяет производить точную настройку потоков теплоносителя по различным элементам отопительной системы.

Следующая проблема, которую я хочу поднять в данной статье, можно обозначить так: высокая цена на энергети-

ческие ресурсы. Вопрос об экономии энергии как никогда актуален, во всём мире ищут способы сэкономить. Например, в Исландии используют геотермальную энергетику, в Италии — солнечные батареи. Таким образом, в данной статье я предлагаю вариант, при котором экономия будет достигаться за счёт разработки теплоснабжения здания от автономного источника теплоты — пристроенная теплогенераторная. Именно близость к отапливаемому зданию делает эту систему очень выгодной — значительно сократилось расстояние от теплового генератора до приборов отопления, а значит, уменьшились теплопотери за счет транспортировки теплоносителя.

**Решить данные проблемы можно, например, установкой мини-ТЭЦ.** Это установки, которые одновременно

вырабатывают электрическую и тепловую энергию в агрегатах единичной мощностью до 25 МВт. Ввиду решения перечисленных проблем и необходимости модернизации системы отопления в целом, установка мини-ТЭЦ является наилучшим вариантом. Перспективными альтернативными решениями являются мини-ТЭЦ, например на основе газо-дизель-генераторов. Для получения тепловой энергии в камере сгорания используется дизельное топливо, природный или сжиженный газ. Особенно перспективны мини-ТЭЦ для отдаленных районов сельской местности. В качестве альтернативного топлива в этом случае возможно использовать биотопливо, например, метан, полученный в метантенках из отходов сельского хозяйства.

Литература:

1. Малявина, Е. Г. Теплопотери здания. Справочное пособие. — М.: АВОК-ПРЕСС, 2007. — 144 с.
2. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети. Учебник для вузов. 6-е изд. перераб. — М.: Изд-во МЭИ, 1999. — 466 с.
3. РосТепло. ру — всё о теплоснабжении в России: Храмов С. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=769](http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=769).
4. Венчурный инвестор [Электронный ресурс]. URL: <http://www.v-investor.ru/news/113>
5. Гид отопления. ру [Электронный ресурс]. URL: <http://gidotopleniya.ru/kotly-i-kotelnoe-oborudovanie/avtonomnoe-otoplenie-v-mnogokvartirnom-dome-izuchaem-5434>.

## Анализ современного состояния газотранспортной системы Калининградской области и перспективы ее развития

Синохина Зоя Александровна, студент магистратуры;

Научный руководитель: Котенко Алена Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент  
Калининградский государственный технический университет

*Топливо-энергетический комплекс Калининградской области занимает изолированное и крайне уязвимое положение. В регионе отсутствуют крупные источники энергии, это замедляет развитие промышленности и ограничивает развитие новых проектов. В связи с чем возникают особые условия, под воздействием которых происходит развитие газотранспортной системы в регионе. В данной статье описывается история развития газотранспортной системы Калининградской области, текущая ситуация, а также перспективы развития и сложности газификации.*

**Ключевые слова:** газ, природный газ, Газпром, потребители, газопровод, перспектива.

## Analysis of the current state of the transmission system of the Kaliningrad region and development perspectives

Sinokhina Z. A., a student

Kotenko A. A., candidate of economic sciences  
Kaliningrad State Technical University

*The fuel and energy complex of the Kaliningrad region occupies an isolated and extremely vulnerable position. There are no major energy sources in the region, which slows down the development of industry and limits the development of new projects. In this connection, there are special conditions under which the development of the gas transportation*

*system in the region. This article describes the history of the development of the gas transportation system of the Kaliningrad region, the current situation, as well as the prospects for the development and complexity of gasification.*

**Key words:** gas, natural gas, Gazprom, consumers, gas pipeline, perspective.

### **История развития газового хозяйства Калининградской области**

Работы по восстановлению разрушенного после Второй мировой войны газового хозяйства региона начались с постановления Правительства СССР «О мерах помощи в газификации г. Калининграда» № 4038 от 23 сентября 1949 г., а решением Калининградского облисполкома от 29 декабря 1949 г. № 668 был организован Калининградский городской трест газового хозяйства «Калининградгоргаз». Основными видами деятельности треста «Калининградгоргаз» стали: восстановление, строительство, эксплуатация газового хозяйства и реализация газа населению, учреждениям и организациям Калининграда.

За первые десять послевоенных лет в областном центре было восстановлено 314 км газовых сетей и 9 газораспределительных пунктов довоенной постройки. Использовали газ в быту 20512 квартир. В 1959 г. в области появились первые газобаллонные установки. Газ доставлялся в баллонах из соседней Литвы, а в 1960 г. началось строительство газонаполнительной станции в Калининграде, которая была пущена в эксплуатацию в 1964 г.. На основании решения Калининградского облисполкома № 313 от 25 сентября 1969 г. в областном центре был создан хозрасчетный производственный трест по эксплуатации газового хозяйства — производственное управление «Калининградоблгаз». И к середине 1970-х гг. газовое хозяйство области составляли три эксплуатационных участка, обслуживающих районы Калининграда; участок, занимающийся врезками в действующий магистральный газопровод, пуском газа в квартиры, обслуживанием коммунально-бытовых предприятий; аварийно-диспетчерская служба; ремонтно-механическая мастерская. В городах Калининградской области для эксплуатации газового хозяйства на сжиженном газе было создано 9 эксплуатационных участков; а 29 декабря 1968 г. приняли в эксплуатацию газораздаточную станцию сжиженного газа в г. Советске. Решением Калининградского облисполкома от 26 мая 1989 г. № 106 с 1 мая 1989 г. на базе производственного управления по эксплуатации газового комплекса «Калининградоблгаз» и подведомственных ему предприятий организовано производственное объединение по газификации и эксплуатации газового хозяйства при Калининградском облисполкоме — «Калининградгазификация».

В середине 1970-х гг. протяженность газовых сетей составляла 453,4 км, были газифицированы 62603 квартиры, из них 11500 — на сжиженном газе, 51103 — на коксовом. Восьмого мая 1985 г. в Калининграде был сдан магистральный трубопровод для природного газа. К 1995

г. протяженность газовых сетей составляла 1055 км, в том числе сетей природного газа — 822 км. Обслуживалось 300 тыс. газифицированных квартир, в том числе природным газом — 118,3 тыс. [1]

### **Современное состояние газотранспортной системы Калининградской области**

На сегодняшний день 66,3% Калининградской области газифицировано, в 2010 году область была газифицирована лишь на 54,51%. В настоящее время до среднего показателя газификации по стране в 67,2% Калининградская область по-прежнему не дотягивает. Наибольшая часть газа в регионе используется в генерации энергии и тепла, меньшие объемы идут на сферу экз и нужды населения.

Следует отметить, что городская местность газифицирована на 83%, а сельская только на 17%. Для достижения поставленных задач по газификации региона до 75%, подключению 90 тыс. человек к природному газу в срок до 2022 г планируется строительство газопроводов высокого давления, межпоселковых, внутрипоселковых газопроводов, а также газопроводов-вводов на территории 17 муниципальных образований.

Основные объемы природного газа в Калининграде реализуются через ГРС-1 и ГРС — 2. Данные станции обеспечивают станции обеспечивают газом котельные ТЭЦ-1, РТС «Северная» и «Южная».

В Черняховске действует АГРС (автоматизированная газонаполнительная станция) которая была запущена в 2016 году, что позволило газифицировать город. Крупные промышленные объекты Гусевского района в 2011 году были переведены на природный газ благодаря газораспределительной станции «Гусев».

В 2017 г в Краснознаменском районе Газпром продолжает строительство 3 газопроводов и приступает к проектированию еще 6.

Также на территории области действует АРС в Багратионовске (2015 г.), ГРС в Светлогорске, Полесске, Краснознаменске, 2 станции в г. Советск.

Потребление газа в Калининградской области постоянно увеличивается. Количество газа, доводимое до промышленных предприятий, составляет в 2 раза больше, чем для населения. [2]

### **Анализ текущих проблем газификации Калининградской области и пути их решения**

В ходе реализации программы газификации региона возникает ряд различных проблем:

— дефицит областного бюджета;

- задолженности крупных потребителей за природный газ;
- проблемы застройки некоторых территорий;
- нехватка объемов природного газа.

В 2019 году планируется завершение строительства газопроводов в Черняховском, Багратионовском, Гвардейском и других округах, а до конца 2021 года в Нестеровском, Краснознаменском, Правдинском городских округах. Завершение строительства этих объектов позволит обеспечить газом около 12 тысяч домовладений. 300 млн рублей на эти цели будет направлено из областного бюджета в течении трех лет. Еще одним приоритетом является газификация Балтийска. Решение о завершении проекта газификации будет принято при появлении технического заключения. Газификация города в большой степени решит проблемы теплоснабжения. [3]

В Калининградской области за 7 месяцев 2018 года филиалом «Газпром межрегионгаз Санкт-Петербург» было направлено в судебные органы 180 исковых заявлений о взыскании задолженностей с юридических лиц на общую сумму 355 млн рублей, эта сумма на 80% превысила показатели прошлого года. В судах было рассмотрено 143 дела в пользу поставщика газа, что позволило взыскать сумму более чем в 378 млн рублей. Также в суд рассмотрел 530 заявлений в отношении абонентов-физических лиц на общую сумму более 18 млн рублей. С абонентов должников взыскали более 6,4 млн рублей, остальные дела пока находятся на рассмотрении. [4]

В ходе реализации программ газификации региона, помимо задолженностей крупных потребителей и дефицита бюджета также существует проблема застройки некоторых территорий. В ходе прокладки межпоселковых газопроводов встает необходимость преодоления различных естественных препятствий, таких как: мелиоративные каналы, реки, заболоченные участки местности, крупные автодороги, железнодорожные дороги. Также зачастую встает вопрос прокладки газопроводов по землям сельскохозяйственного назначения, что в свою очередь требует согласования с владельцами частных земель и влечет за собой выплату компенсаций. Данные проблемы в ходе проектирования и строительства газопроводов значительно усложняют процесс газификации областных районов.

Одной из главных проблем вставшей на сегодняшний день перед городскими компаниями, занимающимися проектированием систем газоснабжения для объектов различного назначения (промышленные предприятия и жилые объекты) стала нехватка объемов газа. В декабре 2017 года ОАО «Калининградгазификация» временно перестала выдавать технические условия на подключение новых потребителей к источникам газа по причине технической невозможности ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» транспортировать дополнительные объемы природного газа в Калининградскую область. Данная ситуация обусловлена тем, что за последние 3–5 лет было построено большое количество многоквартирных жилых домов, газифицированы крупные торговые центры, переведены

на газ крупные котельные. Это привело к значительному росту потребления природного газа в области.

Природный газ в Калининградскую область поступает по транзитному газопроводу «Минск — Вильнюс — Каунас — Калининград». В связи с особенностями географического положения области возможность получения природного газа морским транспортом в сжиженном виде (СПГ) повысит ее энергетическую безопасность. В настоящее время на побережье Балтийского ведутся работы по сооружению терминала по приему, хранению и регазификации СПГ, который будет подключен к существующему газопроводу в районе Калининградского подземного хранилища газа (ПХГ). Это даст возможность направлять газ потребителям области, и закачивать его в хранилище.

Данный терминал будет иметь возможность подачи газа потребителям в объеме до 2,7 млрд. куб. метров газа в год. Газоснабжение региона может быть полностью автономным в длительный период времени. При реализации проекта используются новейшие разработки (в 1-ую очередь отечественного производства), которые обеспечивают минимальное воздействие на окружающую среду. Для обеспечения энергетической безопасности региона Калининградское подземное хранилище газа имеет особое значение, оно позволит регулировать сезонную неравномерность потребления газа и поддерживать гибкость и надежность поставок газа потребителям области. [5]

## Выводы

Несмотря на представленный комплекс проблем, энергетическая безопасность региона растет: осуществляется строительство морского терминала для регазификации сжиженного природного газа (СПГ), запускаются 2 новых подземных резервуара, 10 находятся в разработке. В настоящий момент все муниципальные образования защитили программу газификации до 2020 г.

Газификация населенных пунктов Калининградской области является основой для выхода на новый уровень развития ее промышленности и инфраструктуры, служит гарантом сохранения экологической обстановки в регионе. Кроме того, в финансовом плане природный газ имеет преимущество перед твердым топливом, позволяя существенно снизить затраты на производство продукции и генерацию тепла. Главными в дальнейшем развитии газовой сети региона остаются финансовые и организационные проблемы; существующие же технические и технологические трудности в целом довольно успешно решаются наличными силами структурных подразделений ОАО «Газпром». Несмотря на значительно урезанное финансирование, начата программа газификации во всех муниципальных образованиях области, в половине из них уже к настоящему времени уровень газифицированности превышает 70%, что можно назвать отличным показателем.

Реализация комплекса мер, предпринимаемых правительством региона, руководством муниципальных об-



разований, а также ОАО «Газпром», в перспективе позволит обеспечить энергобезопасность Калининградской области и создать предпосылки к дальнейшему развитию

промышленного производства путем высвобождения дополнительного объема природного газа для вновь создаваемых предприятий.

Литература:

1. Ковалев, Л. Е. 65 лет стабильности // Газ России. 2014. № 3. с. 68–69.
2. Синицина, Д. Г., Мариненко Э. А. Работа энергетического комплекса эксклавного региона: плюсы, минусы, перспективы // Вопросы экономики и управления. 2016. № 3.1. с. 17–21.
3. О Стратегии развития газификации Калининградской области на период до 2020 года: постановление Правительства Калининградской области от 5 ноября 2013 г. № 814 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. <https://neftegaz.ru/news/view/162303-Nuzhna-alternativa.-Ne-vse-naselennye-punkty-Kaliningradskoy-oblasti-budut-gazifitsirovany>
5. <http://www.gazprom.ru/projects/kaliningrad-terminal/>

## Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом охлаждения турбогенератора ТЭЦ

Спикин Александр Александрович, студент;

Медведева Людмила Ивановна, кандидат технических наук, доцент

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета

Автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) — это целостное решение технических и программных средств, обеспечивающее эффективное управление как основных операций технологического процесса на объекте, так и какой — либо его части.

АСУ ТП получили широкое распространение в различных областях человеческой деятельности. Ими могут быть оборудованы как частные дома, рестораны, магазины, так и крупные промышленные предприятия.

В рамках выпускной бакалаврской работы, была предоставлена возможность усовершенствовать технологический процесс охлаждения обмоток статора и ротора турбогенератора ТЭЦ. Повышение рабочей температуры обмоток оказывает негативное влияние на эксплуатационный ресурс турбогенератора, вызывает снижение активной мощности, вследствие чего снижается выработка электроэнергии.

Исходя из этого, была поставлена основная цель работы: разработать автоматизированную систему управления технологическим процессом охлаждения турбогенератора. Для достижения поставленной цели необходимо изучить уже существующие системы управления и опираясь на опыт создания таких систем разработать собственную модель управления.

Но анализ современных АСУ охлаждения генераторов, основанных на микропроцессорной технике, не дал положительных результатов, поэтому было принято решение рассмотреть подобные системы управления в других сферах производства.

- 1) АСУ ТП водоподготовки котельной. Функции системы управления [1]:
  - контроль технологических параметров, таких как: расход, температура, давление умягченной воды, содержание pH;
  - сигнализация (световая, звуковая), при отклонении от заданных параметров режима работы;
  - автоматическое регулирование и дозирование.Внедрение автоматизированной системы управления технологическим процессом умягчения воды водоподготовительной установки котельной позволит [1]:
  - Исключить контакт людей с вредными реагентами;
  - Экономно расходовать реагенты;
  - Сократить численность обслуживающего персонала.
- 2) АСУ ТП насосной станции водооборотных циклов систем охлаждения технологического оборудования, которая реализована на предприятии ОАО «БалаковоРезино Техника» [2].

На предприятии использовалось оборудование 70-х годов, которое необходимо было совместить с современными средствами автоматизации. Это удалось специалистам компании «ГТМ Сервис» [2].

Новое оборудование, используемое в модернизации насосной станции, позволяет в случае необходимости расширить систему без установки дополнительной коммутации или демонтажа, а программное обеспечение позволяет сконфигурировать приборы на новые режимы работы [2].



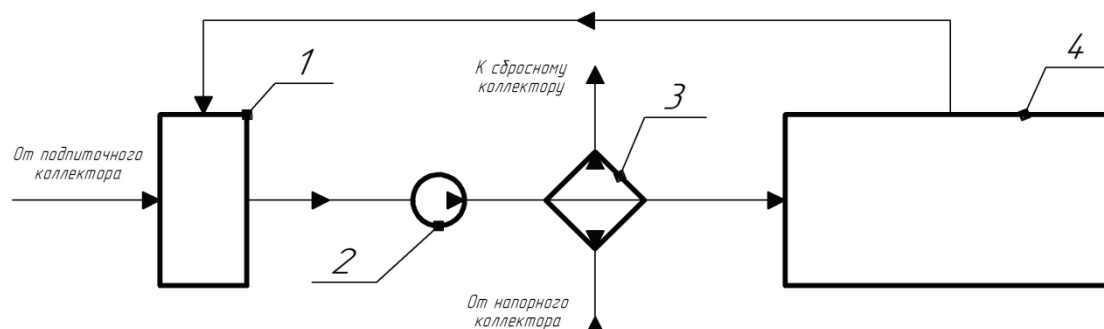


Рис. 1. Упрощенная схема охлаждения обмоток статора турбогенератора

На основе этого в разработке системы управления будут применены современные микропроцессорные средства контроля, а автоматическое регулирование будет реализовано с помощью промышленного контроллера.

Упрощенная схема охлаждения обмоток статора турбогенератора представлена на рисунке 1.

Охлаждение обмоток статора генератора осуществляется подачей конденсата в элементарные проводники стержней обмотки статора по замкнутому контуру: насос (2) — теплообменник (3) — обмотка статора (4) — водяной бак (1) — насос (2) [3].

Регулированию подлежат следующие параметры:

- Температура конденсата, охлаждаемая в теплообменнике с помощью технической воды;
- Давление конденсата на входе в обмотку статора;
- Уровень конденсата в водяном баке, подпитываемый конденсатом от коллектора системы регенерации турбины.

Так же в системе управления имеется автоматическое включение резервного насоса при падении давления на напорном коллекторе рабочего насоса.

Имеется индикация следующих параметров:

- Расход конденсата через обмотку статора;
- Вакуум в водяном баке, который должен присутствовать для удаления воздуха в конденсате.

Литература:

1. АСУТП водоподготовки котельной // Компания ООО ТПП «Уральский центр автоматизации». URL: <http://www.ural-avtomatika.ru/catalog/item1891.html> (дата обращения: 31.01.2019).
2. Комплексная автоматизация насосных станций // Овен — оборудование для автоматизации. URL: <https://www.owen.ru/project/kompleksnaya-avtomatizaciya-nasosnyh-stancij> (дата обращения: 31.01.2019).
3. Технологический регламент процесса охлаждения турбогенератора ТЭЦ.

Сигнализации подлежат все параметры, изменение которых может привести к аварии, несчастному случаю или серьезному нарушению технологического процесса.

В разрабатываемой системе управления предлагается использовать следующие средства контроля:

- Для измерения температуры конденсата — термоэлектрический преобразователь сопротивления Элемер ТСМУ-205.

- Для измерения уровня конденсата в водяном баке — поплавковый потенциометрический уровнемер ЭЛЕМЕР-УПП-11.

- Для измерения расхода — ультразвуковой расходомер-счетчик SONOELIS SE 8045.

- Для измерения давления — преобразователь давления Элемер — 100.

Систему автоматизированного управления предлагается строить на базе промышленного контроллера фирмы ICP DAS IP-8841

Внедрение автоматизированной системы управления технологическим процессом охлаждения обмоток статора турбогенератора с применением микропроцессорного контроллера позволит значительно увеличить точность задания параметров, уменьшить время переходных процессов в аппаратах, тем самым повысить эффективность охлаждения, что в свою очередь повысит качество производимой продукции.

## Методы получения координат объектов недвижимости при выполнении комплексных кадастровых работ

Тамбиев Алишер Набиевич, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*В работе раскрыты особенности выбора методов определения координат характерных точек земельных участков и объектов капитального строительства при выполнении комплексных кадастровых работ. Выполнение комплексных кадастровых работ в настоящее время проводится на территориях нескольких областей России и полученные данные позволяют совершенствовать подходы к этим работам. В статье предложено использование фотограмметрического метода определения координат, как постоянно совершенствующего, а также выполнен анализ приказов Министерства экономического развития России, которые устанавливают методы определения координат характерных точек.*

**Ключевые слова:** комплексные кадастровые работы, объекты недвижимости, карта-план, государственный реестр недвижимости.

## Methods obtaining the coordinate of the real estate to achieve comprehensive cadastral works

*The selection features of detecting distinctive points of steads and facilities of capital constructions in case of implementation comprehensive cadastral works had been disclosed during the work. Nowadays the design of comprehensive cadastral works are held in some of Russian's regions. The reflected data allows to improve the methods. In this article we are propose you the using of photogrammetric method of detecting coordinates as the permanently improving. The next point was the analyzing of orders of Ministry of Economic Development of Russia which establishes the methods of detecting of coordinates of special points.*

**Keywords:** a comprehensive cadastral works, estate object, state register of real estate.

В соответствии с Федеральным законом № 221 для обеспечения полноты сведений ЕГРН, устранения реестровых ошибок и снижения количества земельных споров планируется проведение комплексных кадастровых работ. Термин комплексные кадастровые работы (ККР) официально используется с 22.12.2014 г. после того, как ФЗ № 221 «О кадастровой деятельности» был дополнен новой главой — 4.1 [1].

Начиная с 2015 г. этой теме было посвящено много научных статей, где обосновывается актуальность выполнения ККР, основные цели и причины возникновения ККР [2,3,4,5].

Последний год много работ было посвящено особенностям выполнения ККР, где рассматривается механизм проведения работ, предлагаются различные способы его совершенствования, а также разрабатываются методики выполнения ККР [6,7].

При анализе научных публикаций их содержание можно классифицировать по следующим направлениям:

- правовые [6,7];
- инвестиционные [5];
- технические [8,9,10,11].

Данная статья идет по техническому направлению и посвящена методам получения координат характерных точек объектов недвижимости.

Заказчик, финансирование и исполнение ККР устанавливается Федеральным законом № 221 [11].

Кадастровые работы должны производиться с точностью, удовлетворяющей установленной Приказом Минэкономразвития России № 90 [12].

На рисунке 1 показаны все имеющиеся методы определения координат характерных точек объектов недвижимости.

Согласно нормативно-правовой документации, результатом ККР является карта-план территории, включающий сведения об объектах недвижимости для внесения в ЕГРН.

Основные части карты-плана приведены на рисунке 2.

При заполнении текстовой части карты-плана указывается метод определения координат, который применялся при проведении ККР [12].

Методы получения координат характерных точек объектов недвижимости (ОН) в соответствии с требованиями подготовки карты-плана показаны в рисунке 3.

Выбор метода определения координат зависит от требований к точности и регламентируется приказом Минэкономразвития России № 90.

Как видно из приведенной таблицы, в соответствии с требованиями подготовки карты-плана не предусмотрено выполнение ККР фотограмметрическим и картометри-



Рис. 1. Методы определения координат характерных точек ЗУ

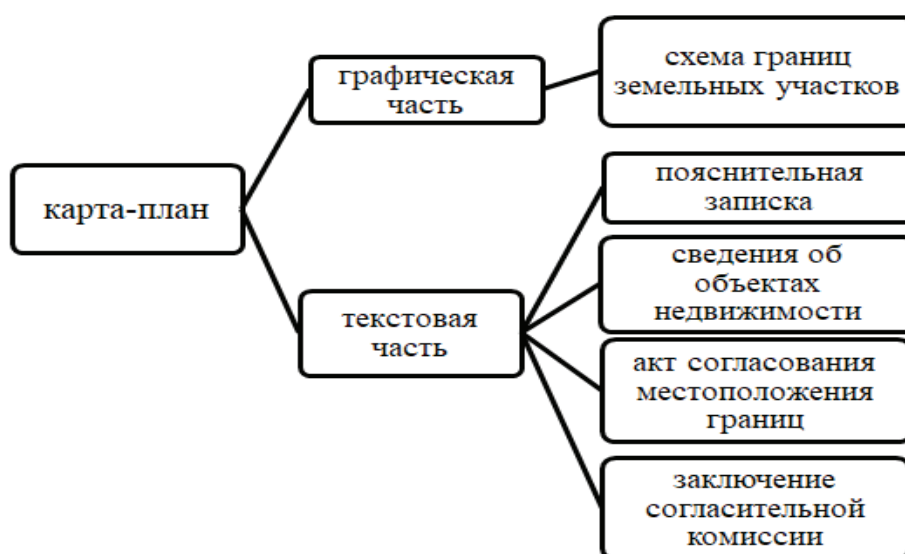


Рис. 2. Составные части карты-плана

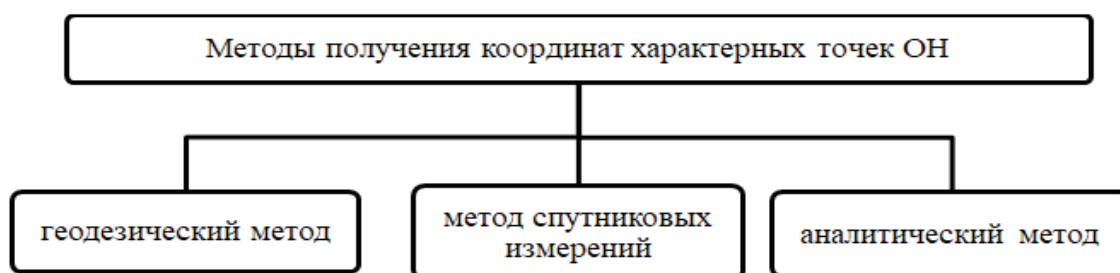


Рис. 3. Методы получения координат характерных точек ОН в соответствии с требованиями подготовки карты-плана

ческим методами. Это решение было принято, руководствуясь Приказом Минэкономразвития России, согласно которому точность определения координат не должна превышать 10 см для земель населенных пунктов [12].

Для того, чтобы проводить работу картометрическим методом, имеющиеся крупномасштабные топографические планы М 1:2000 не обеспечивают точность определения координат характерных точек, а актуальная кар-

тографическая основа М 1:200 и крупнее, согласно нормативным документам, в федеральном фонде пространственных данных отсутствует.

При проведении работ фотограмметрическим методом можно получать космические снимки, снимки с пилотируемых летательных аппаратов, а также с использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Данные космической съёмки обладают максимальным покрытием,

но актуальность существующих данных не всегда на высоком уровне.

В настоящее время разрешение снимков, которое является определяющим для получения координат фотограмметрическим методом, составляет 60 см. Технологии аэрофотосъемки (АФС) с использованием, пилотируемых аппаратов, обладают более высокой актуальностью, точностью и средним покрытием, но их производство требует больших финансовых затрат. Нерентабельность использования БПЛА объясняется затратами на содержание самого аппарата, а также из-за высокой скорости около (800 км/ч) съемка небольших участков представляется затруднительной. Важной особенностью работ является жестко регламентированный сезон для аэрофотосъемки. По сути, съемка возможна только весной, в интервал между таянием снега и распусканием листвы на деревьях.

Перспективным является фотограмметрический метод с использованием беспилотных летательных аппаратов, так как он позволяет оперативно получать объективную информацию по материалам аэрофотосъемки и требует небольших финансовых затрат.

Сотрудники геоинформационной компании провели эксперимент, предусматривавший определение координат характерных точек на основе материалов аэрофотосъемки с использованием БПЛА [10]. Для эксперимента было выбрано СТ площадью 7 га, с большим количеством реестровых ошибок. По всей площади садового товарищества были разбросаны опорные точки планово-высотной основы в количестве 14 штук, координаты которых определялись спутниковым методом.

АФС выполнялась с двух высот: 75 м и 100 м. Время полета, учитывая время на подлет — 1,5 мин, при высоте 100 м составило 8 мин, а при высоте 75 м — 10 мин.

При оценке точности определения координат фотограмметрическим методом относительно спутникового метода необходимо учитывать сумму погрешностей этих методов.

Таким образом, вычисленная СКП разностей между координатами складывается из погрешностей двух методов и определяется по формуле:

$$M = \sqrt{m_o^2 + m_c^2}$$

где:  $m_f$  — СКП фотограмметрического метода;  $M_c$  — СКП спутникового метода.

Анализ полученных данных аэрофотосъемки показал, несмотря на то, что снимки с высоты 75 м более каче-

ственные, они не обеспечивают определение координат с точностью 10 см. из-за наличия неустойчивого стереоэффекта и значительных геометрических искажений. Аэрофотосъемку следует проводить с высоты не менее 100 м, это позволит добиться необходимой точности и производительности. Координаты характерных точек ОН, полученные фотограмметрическим методом удовлетворяют нормативной точности.

При выполнении комплексных кадастровых работ на основе материалов, полученных с использованием БПЛА, благодаря полноте и актуальности графической информации значительно сокращаются сроки выполнения работ. Кроме того, благодаря визуализации действительного местоположения границ земельных участков, исключается возможность возникновения реестровых ошибок, а также становится возможным быстрое разрешение земельных споров.

Моделирование использования фотограмметрического метода позволяет заключить, что аэрофотосъемку с применением БПЛА можно эффективно применять при проведении ККР на территориях от 10 до 100га, при высоте съемки 100 м. А также выявлены ряд преимуществ:

- возможность измерять координаты характерных точек ОН, доступ на которые затруднен;
- не требуется присутствия правообладателя ЗУ;
- возможность объективно проводить контроль выполненных измерений, благодаря наглядности материалов аэрофотосъемки [10].

Также проводившиеся ККР в поселке Ламенский показали, что сведения, полученные с использованием БПЛА, ниже стоимости тех же работ на основе сведений, получаемых геодезическим способом [9].

Учитывая при этом сроки выполнения аэрофотосъемки и обработки ее результатов, а также минимизация возможности возникновения реестровых ошибок при производстве кадастровых работ на основе ортофотопланов, можно сделать вывод, что выполнение аэрофотосъемки территории беспилотным летательным аппаратом — самый быстрый, достоверный и экономичный метод получения сведений для проведения комплексных кадастровых работ.

Обобщение методов определения координат позволило заключить, что координаты, полученные с использованием БПЛА, соответствуют нормативной точности определения координат в населенных пунктах [12], что позволяет рекомендовать этот метод для проведения комплексных кадастровых работ.

#### Литература:

1. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон о государственном кадастре недвижимости» от 22.12.2014 № 447-ФЗ.
2. Матвеева, А.В. Актуальность проведения комплексных кадастровых работ // Лучшая студенческая статья. — 2017. — № 1. — с. 291–295.
3. Насонова, В.В. Комплексные кадастровые работы // Наука сегодня. — 2016. — № 34. — с. 120–124.

4. Дегтярёв, А.А. Содержание комплексных кадастровых работ // Молодежная наука 2016: Технологии, инновации: сб. науч. тр. / Прокрость. — Пермь, 2016. — с. 127–129.
5. Мазунина, А.А. Задачи и проблемы комплексных кадастровых работ // Молодежная наука 2016: Технологии, инновации: сб. науч. тр. / Прокрость. — Пермь, 2016. — с. 151–154.
6. Гончарова, О.А. Совершенствование механизма проведения комплексных кадастровых работ: сб. науч. тр. / КГАУ. — Красноярск; 2015. — с. 50–52.
7. Митрофанова, Н.О. Разработка методики выполнения комплексных кадастровых работ на территории населенных пунктов: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 25.00.26 — землеустройство, кадастр и мониторинг земель / СГУГиТ. — Новосибирск., 2015. — с. 24.
8. Чернышева, К.С. Выполнение комплексных кадастровых работ для уточнения местоположения границ земельных участков на основе сведений, полученных с использованием беспилотных летательных аппаратов: сб. науч. тр. / ЦСР ГА. — М; 2015. — с. 91–95.
9. Зуев, Н.А. Возможность применения аэрофотосъемки с БАС для комплексных кадастровых работ // Геопрофи. — 2017. — № 4. — с. 11–15.
10. Алябьев, А.А., Кобзева Е.А. Стереофотограмметрия и комплексные кадастровые работы // Геодезия и аэрофотосъемка. — 2016. — № 2. — с. 99–101.
11. Федеральный закон от 24.07.2007 N221-ФЗ «О кадастровой деятельности».
12. Приказ Минэкономразвития России от 01.03.2016 № 90 «Об утверждении к требованиям к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, характерных точек контура здания».

## Инновационное применение аддитивных технологий в медицине

Холодилов Алексей Андреевич, студент;

Яковлева Анастасия Вячеславовна, студент

Дальневосточный государственный университет путей сообщения (г. Хабаровск)

*В данной статье речь идёт об аддитивных технологиях, о том, как с помощью 3D-технологий можно повысить эффективность лечения и ускорить процесс восстановления человека. Также рассказывается, что из себя представляет 3D-принтер, и перечисляются достоинства его использования в медицине.*

**Ключевые слова:** медицина, аддитивные технологии, протез, 3D-принтер, радиотерапия, пористая структура, пациент, 3D-печать, 3D-технологии, трансплантация

Мир вокруг нас развивается стремительными темпами. То, что раньше казалось невообразимым, сегодня получает своё реальное воплощение в жизнь. Сложно переоценить вклад науки, которая продолжает развиваться, делать открытия, и, тем самым упрощает нам жизнь. Одна из областей, которая семимильными шагами идёт в своём развитии, является медицина. Под влиянием быстро развивающихся естественных наук и технического прогресса обогащаются и совершенствуются диагностика и последующее лечение пациента.

Невозможно опровергнуть то, что современные технологии плотно закрепились в нашей жизни. Каждый день создаются новые устройства и приборы, которые так или иначе создают всё более комфортные условия для жизни, делая её лучше. Однако, в первую очередь, необходимо сделать так, чтобы эти новинки не только удовлетворяли наши потребности в развлечении и отдыхе, но и несли огромную пользу современному обществу. Таким изобретением и выступает 3D-принтер. Именно с изобретением и последующим применением аддитивных технологий наука и медицина сделали невообразимый скачок в

развитии. Это то устройство, которое позволило открыть новые возможности и изобрести современные методы для более эффективного и быстрого пути лечения в тех сферах, где раньше приходилось тратить больший объём времени на разработку того или иного способа по выздоровлению и последующему восстановлению пациента.

3D-принтер — это устройство, способное на основе разработанной виртуальной модели распечатать реальный твердотельный объект. И если обычный принтер заправляется тонером, то трехмерный принтер позволяет использовать пластик, нейлон, стеклянный порошок и прочие материалы. Данное устройство позволяет создавать предметы различной сложности, начиная от мелких брелоков до предметов, необходимых для полноценной жизни человека, таких как, например, протезы [1]. Благодаря 3D-принтеру, сегодня создаются новые, желаемые предметы, созданные посредством послойной печати и нашедшие своё широкое применение в различных сферах деятельности.

Процесс создания готового твердотельного объекта включает в себя следующие основные этапы:



1) Создание виртуальной модели с помощью специальной программы 3D-моделирования. Этот этап может занять от нескольких минут до нескольких дней в зависимости от сложности создаваемого объекта.

2) Перевод готовой модели в STL-формат. Следует указать степень детализации, плотность наращиваемых слоев, от этого зависит качество готового продукта.

3) Печать. Расплавленная пластиковая нить выдавливается через специальное сопло, создавая последовательно слои. Слои плотно сжаты, поэтому их не легко различить человеческим глазом. Слой ложится на слой, и так «вырастает» физический объект.

Применение аддитивных технологий в медицине имеет свои неоспоримые достоинства, с которыми необходимо ознакомиться. Во-первых, это высокая скорость при изготовлении. Так, например, с помощью 3D-принтера можно с гораздо большим выигрышем распечатать протезы, так как раньше на их создание уходило значительное количество времени. А так как 3D-печатные изделия имеют пористую структуру, то отсюда вытекает следующее преимущество: быстрое обрастание протезов живыми тканями. Во-вторых, это малый вес материала, который можно как уменьшать, так и увеличивать в зависимости от нужды потребителя. В-третьих, принтер пользуется особой популярностью в стоматологии, облегчая работу хирурга производством челюстных аппаратов, временных коронок и имплантатов. В-четвертых, это приятная стоимость. Так, стандартное создание протеза обходится стоимостью от 200 тысяч до 3 миллионов рублей, а протез, произведенный с помощью 3D-печати, обойдется пациенту от 5000 до 15000 рублей. И это огромное преимущество для родителей физически уникального ребёнка, так как их чадо растёт и развивается, перерастая протез. И, к сожалению, не все родители имеют финансовые силы ежегодно отдавать огромные суммы денег на его замену, поэтому 3D-печать выступает отличным аналогом для решения данной проблемы [2].

В современной реалии с помощью аддитивных технологий врачи успешно устранили проблемы с межпозвоночными дисками. Материалы для изготовления обладают пористой структурой, поэтому готовые изделия быстро обрастают костной тканью и превращаются в полноценную часть человеческого скелета. Но есть и недостатки, например, долгий период реабилитации [3].

Также в 2013 году врачи из США впервые провели операцию по замене костей черепа человеку, пострадавшему в ДТП. Так, благодаря титановым протезам, которые были напечатаны при помощи технологий 3D-печати на 3D-принтере, удалось заменить порядка 70% черепа пациента. Учёные умы считают, что подобное применение аддитивных технологий ежедневно может спасти жизни большого количества людей, которые в следствии определенных обстоятельств, не могут продолжать свое дальнейшее существование [3].

Стоит упомянуть, что американская компания Sotomiris впервые вживила пациенту коленный сустав нового

поколения. Раньше для лечения и последующей замены коленного сустава приходилось долго подбирать протез, а затем происходил долгий процесс его обточки, чтобы внедрение имплантата завершилось благополучно. Но с применением аддитивных технологий данная процедура выполняется лишь с помощью компьютерной томографии и печати протеза.

Кроме того, возможно успешное лечение людей, больных раком. Для этого создается трёхмерная модель опухоли, чтобы рассчитать дозы облучения при радиотерапии. Данная модель в точности повторяет опухоль и находящиеся рядом с ней органы реального человека. Это позволяет точно рассчитать пропорции, чтобы уничтожить раковые клетки, но и в то же время сохранить здоровые ткани человека. Модель опухоли заполняется радиоактивной жидкостью, которая позже будет введена и пациенту. Это позволяет проследить за лечением и эффективнее бороться с болезнью, уменьшая вред от радиотерапии при неверном использовании дозы [4].

Таким образом, напрашивается вывод, что применение аддитивных технологий в медицине является особенно важным, так как новые технологии и разработки успешно вытесняют старые, находят свое применение более дешёвые и практичные материалы, увеличивается доступность для каждого пациента к продукции, произведенной при помощи 3D-принтера. Также уменьшается время производства протезов и необходимых элементов, что влечет за собой более глубокое внедрение аддитивных технологий в медицину. У учёных появились уникальные возможности в развитии данной области и сложно представить, какие ещё могут быть сделаны находки для ещё более качественного способа лечения, направленного на полнейшее восстановление тех или иных недостающих элементов в теле человека (Рисунок 1). Ведь уже сегодня медицина ставит своей целью печать на трёхмерных принтерах живой ткани человека для разработки полноценных органов, применяемых в последующем для трансплантации. Причём каждый орган будет изготовлен индивидуально под пациента, используя его собственные здоровые клетки, что позволит исключить такое явление, как отторжение трансплантата.



Рис 1. Модель восстановления человеческого черепа



Подводя итоги, можно с уверенностью сказать, что 3D-технологии всё больше развиваются и входят в нашу жизнь. Несомненно, что трехмерные принтеры являются огромным прорывом в области медицины. Каждый год эта индустрия развивается и увеличивает свой ассортимент производимых товаров. 3D-принтер можно использовать

и не только в медицине, но также в строительстве, при создании наглядного эскиза будущей постройки. А принтеры, работающие с золотом, платиной и серебром могут создавать даже ювелирные изделия [2]. С каждым годом сферы деятельности использования 3D-печати увеличиваются, вытесняя не эффективное и устаревшее оборудование.

#### Литература:

1. 3D-принтеры и их возможности: [Электронный ресурс] //Технопагода; URL: <https://tehnapogoda.ru/orgtehnika/3d-printery-i-ih-vozmozhnosti.html> (дата обращения: 29.01.2019)
2. Создание протеза с помощью 3D-принтера: [Электронный ресурс] //3DM; URL: <https://3dmm.ru/2017/01/21/sozdanie-protezoov-s-pomoshhyu-3d-pechati-na-3d-printere/> (дата обращения: 29.01.2019)
3. 3D-принтеры в медицине — область применения и перспективы развития печати: [Электронный ресурс] // Science Debate. Научно-популярный блог; URL: <http://www.sciencedebate2008.com/3d-printery-v-meditsine-oblast-primeneniya-i-perspektivy-razvitiya-pechati/> (дата обращения: 29.01.2019)
4. 3D-принтер совершит революцию в лечении рака: [Электронный ресурс] //Топ Ихиллов; URL: [https://www.topichilov.com/novosti\\_meditsini/3d-printer-i-rak/](https://www.topichilov.com/novosti_meditsini/3d-printer-i-rak/) (дата обращения: 29.01.2019)

## МЕДИЦИНА

### Эндометриоз: классификация, диагностика и лечение (обзор литературы)

Аванесянц Анжелика Сергеевна, студент;

Карапетян Давид Абраамович, студент;

Торчинова Рената Заурбековна, студент

Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

На сегодняшний день, несмотря на достижения современной медицины, эндометриоз является остроактуальной проблемой в гинекологии и хирургии.

Эндометриоз (эндометриозная болезнь) — гормонально зависимое заболевание, характеризующееся разрастанием железистой ткани, аналогичной эндометрию, за пределами её типичного расположения в слизистой оболочке тела матки.

Эндометриоз довольно распространенное заболевание у женщин репродуктивного возраста (20–40 лет). Частота его выявления резко снижается в постменопаузе, однако, может встречаться и у подростков, и у женщин в менопаузальном периоде. Распространенность эндометриозной болезни среди гинекологических патологий составляет 7%, а у пациенток с выявленным бесплодием — 36–45%.

Эндометриоз классифицируют по локализации на:

1. генитальный, локализованный во внутренних и наружных половых органах (внутренний — тело матки, перешеек, интерстициальный отдел маточных труб; наружный — наружные половые органы, влагалище и влагалищная часть шейки матки, ретроцервикальная область, яичники, маточные трубы, брюшина, выстилающая углубления малого таза);

2. экстрагенитальный, локализованный в других органах и системах организма женщины (лимфатические узлы, подкожная клетчатка передней брюшной стенки, послеоперационный рубец, а также в отдаленных участках тела — таких, как пупок и конъюнктивы глаза). Генитальный эндометриоз встречается в 93% случаев, а экстрагенитальный — в 7%.

Также имеется подразделение эндометриозных очагов по отношению к брюшине:

1. перитонеальный эндометриоз — яичники, маточные трубы, брюшина, выстилающая углубления малого таза;

2. экстраперитонеальный эндометриоз — наружные половые органы, влагалище, влагалищная часть шейки матки, ретроцервикальная область.

Данная патология до сих пор является загадочной и труднообъяснимой с точки зрения этиологии и патогенеза. Сформировано большое количество различных теорий, но ни одна из них полностью не доказана и не является общепринятой.

Диагноз эндометриоза устанавливается на основании данных соматического и акушерско-гинекологического анамнеза, соответствующей симптоматики, результатов гинекологического обследования, а также лабораторных и инструментальных методов исследования.

1. Гинекологическое обследование наиболее информативно накануне менструации и включает в себя бимануальное исследование и осмотр в зеркалах.

2. Кольпоскопию и гистеросальпингоскопию используют для уточнения места и формы поражения, получения биопсии тканей для последующего гистологического анализа и исключения атипичности клеток.

3. УЗИ органов малого таза, брюшной полости проводят для уточнения локализации и оценки изменений в динамике — особенно информативно при лечении эндометриоза.

4. Спиральная КТ и МРТ с целью уточнения характера и локализации эндометриоза, его связи с другими органами. Точность результатов этих методов составляет 96%.

5. Лапароскопия позволяет визуально осмотреть очаги эндометриоза, оценить их количество, степень зрелости и активность.

6. Гистеросальпингография и гистероскопия с точностью до 83% позволяет диагностировать аденомиоз.

7. Обнаружение в периферической крови опухолевых маркеров СА-125, РЭА и СА 19–9 и РО-теста, содержание которых при эндометриозе возрастает в разы.

Лечение эндометриоза имеет значительные различия у пациенток из разных возрастных групп. Кроме того, имеют значение количество беременностей и родов, их исход и планирует ли пациентка осуществлять в дальнейшем репродуктивную функцию. Немаловажным являются лока-

лизация процесса, его выраженность и сопутствующие заболевания.

Целью лечения эндометриоза является не только устранение его проявлений, но и его последствий к которым относятся: спаечные и кистозные образования, психические проявления.

При молодом возрасте пациентки, в случае если она желает сохранить детородную функцию, и при условии легкой степени эндометриоза можно использовать консервативные методы лечения. Основой этого вида лечения является гормонотерапия, которая проводится следующими группами препаратов: 1. комбинированные эстроген-гестагены (снижают выработку эстрогенов и соответ-

ственно овуляцию); 2. гестагены; 3. антигонадотропные препараты (противопоказаны при гиперандрогении); 4. антагонисты ГнРГ. Кроме того, эффективность в терапии показали иммуномодуляторы, а также проведение симптоматического лечения.

При средней и тяжелой степени тяжести эндометриоза, а также при отсутствии эффекта от медикаментозной терапии применяют органосохраняющие операции — удаление гетеротопий, кист и рассечение спаек.

Радикальное хирургическое лечение показано женщинам старше 40 лет при тяжелом и прогрессирующем характере заболевания — тотальная гистерэктомия и аднексэктомия.

#### Литература:

1. Адамян, Л. В., Кулаков В. И., Андреева Е. Н., Эндометриозы. //М., Медицина. Издание 2-е — 2006. — с. 416.
2. Куценко, И. И. Морфологическая диагностика различных по активности форм эндометриоза матки с применением количественных методов //Арх. патологии., 1997. — Т. 59. № 5. С. 37–39.
3. Савельева, Г. М., Фёдорова И. В. Лапароскопия в гинекологии. — М.: ГЭОТАР Медицина. — 2000. — 328 с.

## Нравственно-эстетическое воспитание медицинских сестер

Баймуратов Тимерлан Рамилевич, студент;

Еникеева Алсу Мирхатовна, студент;

Кутдусова Энже Динаровна, студент;

Насретдинова Ляля Минигалеевна, кандидат педагогических наук, доцент;

Хусаенова Альбина Ауфатовна, кандидат педагогических наук, доцент

Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа)

**Н**равственно-эстетическая культура медицинской сестры повышает ценность общения между ней и больным большими психотерапевтическими возможностями. Морально-эстетическое чувство долга, развитое эмоциональное восприятие, которое формируется этикой и эстетикой на основе принципов медицинской психологии — важнейшие факторы гуманизма медицины.

Основными факторами и условиями морально-эстетического совершенствования личности будущей медицинской сестры являются следующие:

1) нравственно-эстетическое воспитание сначала в учебном заведении, затем в медицинском коллективе, в процессе самообразования и выполнения своих профессиональных обязанностей;

2) следование принципам медицинской этики и эстетики;

3) этико-эстетическое образование, знакомство с теорией различных видов этических учений, их использование в практике с учётом требований конкретной социальной действительности;

4) воздействие на окружающих силой положительного примера, лучших образцов поведения в труде и быту;

5) создание в учебном коллективе атмосферы одобрения высокоморального поведения и осуждения любых отклонений от норм медицинской этики.

Эффективность воспитательной работы среди будущих медицинских сестёр обусловлена и некоторыми другими факторами. Необходимо, чтобы и воспитатель, и воспитуемый чётко себе представляли:

во-первых, человековедческую направленность деятельности сестёр, ориентированную на сохранение здоровья как высшего блага и величайшей ценности личности и общества;

во-вторых, рассматривая здравоохранение, как сферу общественной жизни, необходимо помнить, что оно выполняет важнейшие социальные функции: гуманистическую, коммуникативную, экономическую, культурно-воспитательную, познавательную-преобразовательную и др.;

в-третьих, в настоящее время расширился и углубился диапазон приложения медицины в решении не только лечебных и профилактических задач, но и проблем социального значения в области труда, воспитание рациональных потребностей, изучение способности людей к тому или иному виду деятельности, совершенствование образа жизни, охраны окружающей Среды и др.;

в-четвертых, в процессе воспитательной работы надо учитывать престижность труда и личности медицинской сестры, ее авторитет, сопряженный с высокой мерой ответственности. Очевидно, что воспитательная работа в медицинском учреждении намного обогатится, если самосознание будет ориентировано на такого специалиста, который не только лечит и охраняет здоровье, но и располагает большим арсеналом средств общественного и воспитательного воздействия на все категории населения, любого возраста и социального положения.

Наконец, в-пятых, общество нуждается не просто в поддержании здоровья, а в резком подъеме физического и духовного потенциала людей, в создании условий для удовлетворения потребностей быть здоровым.

В основе системы нравственно-этического воспитания лежит ряд основополагающих принципов. Прежде всего, это — комплексный подход к воспитанию. Комплексный характер морально-эстетического воздействия на личность особенно важен, когда речь идет о формировании нравственно-эстетической культуры молодежи. Для этой социально-демографической группы характерно именно нравственно-эстетическое отношение к явлениям в действительности, острая эмоциональная реакция на позитивные и негативные стороны жизни общества, его отдельных представителей, повышенный интерес к эстетике человеческих отношений, форм общения, направленность личности на активное творчество.

Второй важнейший принцип, лежащий в основе системы нравственно-эстетического воспитания, — это дифференцированный, конкретный подход к медицинским сестрам различных отделений. Реализация этого принципа требует изучения реального уровня нравственных и эстетических позиций и ориентации медицинских сестер.

При этом учитываются следующие показатели нравственно-эстетической культуры медсестры:

- 1) уровень нравственно-эстетических и художественных знаний;
- 2) степень развитости и характер морально-эстетических оценочных представлений (способность нравственно-эстетического и художественного восприятия, вкус, идеал);
- 3) степень приобщения молодого человека к художественному творчеству.

Все эти показатели рассматриваются в их комплексности и взаимодействии. Метод анкетирования медсестер имеет самостоятельную воспитательную ценность формирования активной жизненной позиции. Он же позволяет дать рекомендации по улучшению нравственно-эстетического климата.

Третий принцип системы нравственно-эстетического воспитания — научное исследование эффективности проводимых мероприятий, проблем воспитательной работы, путем ее совершенствования.

Четвертым принципом организации системы нравственно-эстетического воспитания является требование морально-эстетического воспитания старших медицинских сестер.

Необходимо постоянно помнить, что воспитатель — это не только субъект, но и объект нравственно-этического воспитания. От того, насколько систематически и последовательно осуществляется процесс морально-эстетического совершенствования старших сестер, зависит успех и совершенствование всей системы воспитательной работы.

Наконец, важным принципом системы нравственно-эстетического воспитания является непосредственное активное включение медицинских сестер в различные формы морально-эстетических отношений.

Целенаправленное систематическое воспитание может осуществляться как с помощью активно-преобразующих средств воздействия, так и пассивно-созерцательным воздействием на сознание, чувства и волю человека. На нравственно-эстетическое развитие личности оказывает влияние как материально-предметная Среда, в которой живет и работает человек, так и атмосфера духовной жизни, нравственных и общественных отношений, а также собственная деятельность личности.

Нравственно-эстетическое воспитание — процесс непрерывный. Оно осуществляется не только в процессе обучения, бесед, занятий, собраний и мероприятий воспитательного характера. Действенность окружающей среды не всегда заметно, менее ярка и показательна и не всегда осознается даже самим воспитуемым. Все это порою служит основанием для пренебрежительного отношения к вопросам эстетического оформления окружающего нас мира: учебных аудиторий, лечебных учреждений и др. Необходимо исходить из того, что в нравственно-эстетическом воспитании нет и не может быть «мелочей». Вот почему как важный воспитательный фактор рассматривается не только идейное содержание, но и художественное оформление наглядной агитации, рефератов и конспектов, музыкальные и физкультурные паузы и другие эксперименты учебного и воспитательного процессов в медицинском учреждении. Даже элементарные требования личной гигиены должны носить характер не только гигиенических требований, но и нравственно-эстетических норм.

Специалист сестринского дела должен научиться не только смотреть, но и видеть, понимать жизнь и действовать в любой сложившейся ситуации. Нравственно-эстетическое воспитание должно привить интерес и любовь к своей специальности, к своей работе. Медицинская сестра без призвания, без глубокой заинтересованности, без увлеченности — в большинстве случаев плохая медицинская сестра.

Хорошая медсестра отличается не только знанием дела, опытом, развитой способностью удерживать, перерабатывать и обобщать полученные впечатления с другими профессиональными навыками, но и умением находить в каждом конкретном пациенте его личное, индивидуальное и благодаря этому понимать не только болезнь, но и больного. Она характеризуется особо теплым, чутким, внимательным отношением к больным, самоотверженной деятельностью на благо и здоровье человека.

Все́му этому надо научить, все это требуется воспитать. Именно на клинических базах путем разъяснения, убеждения, исторических и личных примеров. У медицинских сестер должна быть сформирована готовность к безропотному несению и претворению в жизнь своего нелегкого профессионального долга. Способность трудиться при любых обстоятельствах, готовность при необходимости к самопожертвованию ради других, ради высоких целей, инициативность, исполнительность, аккуратность

и честность — все эти моральные качества человека, в том числе и сестры, тоже возвращаются в условиях воспитания и образования.

Нравственно-эстетическое формирование личности медицинской сестры — процесс сложный и противоречивый. Недостатки в работе лечебных учреждений связаны не только с трудностями объективного порядка и с организационными вопросами, но и с низкой морально-нравственной культурой части медицинских работников.

## Human leukocyte antigen, основы и перспективы

Беляков Евгений Сергеевич, студент;

Мельничук Елизавета Юрьевна, студент

Северный государственный медицинский университет (г. Архангельск)

*В данном обзоре представлены рассмотрены данные о главном комплексе гистосовместимости, особенности которого лежат в основе реакции отторжения трансплантата, в патогенезе инфекционных заболеваний, онкологического процесса, иммунореактивных нежелательных реакций на лекарственные препараты.*

**Ключевые слова:** *главный комплекс гистосовместимости, human leukocyte antigen, иммунная система.*

Исследование главного комплекса гистосовместимости началось с опытов по межлинейной пересадке опухолей мышам, проводимых американскими учеными Дж. Д. Литтл (G. D. Little), Дж. Снелл (G. Snell) в 20-х годах XX века. Было обнаружено более 30 генетических локусов, из-за различного строения которых следует отторжение трансплантата. Их назвали H-локусы (англ. Histocompatibility) [1, 6]. Затем П. Горер (P. Gorer) и Дж. Снелла описали локус гистосовместимости H2, отвечающий за наиболее сильную реакцию отторжения [6]. У человека подобная система антигенов была открыта в 50-е годы XX и была названа HLA (Human Leukocyte Antigen), так как была обнаружена на лейкоцитах человека [3], аналогичного локусу H-2 мышей. Позднее было введено общее обозначение для генов и их продуктов — MHC (от Major histocompatibility complex) и MHC-антигены [6].

Гены HLA являются одними из самых полиморфных всех генов человека и расположены на коротком плече (p) шестой аутосомной хромосомы, занимая более 4000 kb (kb — тысяча пар оснований) [2]. Области I класса содержат гены HLA-A, HLA-C и HLA-B, а области II класса — гены HLA-DR, HLA-DQ и HLA-DP [6]. Гены, содержащиеся в ядре клетки и кодирующие белки HLA, составляют генотип системы MHC, в то время как HLA-специфичности, выявляемые на клеточных мембранах, образуют фенотип [1]. Белки-продукты генов HLA находятся на поверхности клетки и помогают иммунной системе различать здоровые, инфицированные и онкологические клетки. Канавка в каждом белке HLA содержит фрагмент пептида, который в пораженных или инфицированных клетках происходит от аномальных

или чужеродных белков. Это позволяет иммунной системе уничтожать измененные клетки [8]. В структуре системе генов HLA выделяют несколько классов, каждый из которых обладает характерными функциями и кодируют специфические белки. К классу I относятся классические HLA, с высоким полиморфизмом: A, B, C гены и неклассические гены, с ограниченным полиморфизмом: E, F, G. Так, полиморфизм HLA A составляет 489 аллелей, а HLA E всего 9. Продукты генов класса I — это гликопротеины, экспрессирующиеся на мембранах нуклеарных клеток, участвуют в презентации антигена [2] и контролируют иммунный ответ с помощью CD8+ Т-лимфоцитов и естественных киллеров (NK-клетки) [5]. Молекула класса I состоит из тяжелой (альфа) цепи (44 кДа) — трансмембранный белок из трех доменов, трансмембранный фрагмент и внутрицитоплазматический домен, и легкой цепи (12 кДа) —  $\beta^2$ -микроглобулин, кодируемый неполиморфным геном 15 хромосомы. Альфа-цепи кодируются генами локусов A, B, и C. Связывание Т-клеточного рецептора (TCR) CD8+ с комплексом пептид-MHC класса I запускает продукцию цитокинов CD8+ Т-клеток и их цитотоксическую активность. NK-клетки имеют рецепторы, которые при связывании с MHC класса I индуцирует подавление активности NK-клеток. Присутствие «чужеродного» пептида является ключевым сигналом активации для CD8+ Т-клеток, поэтому пептидсвязывающие характеристики отдельных молекул класса HLA I влияют на прогрессирование инфекционных и онкологических заболеваний (Carrington and Walker, 2012; Tang et al., 2012). Специфические аллели также связаны с аутоиммунными заболеваниями (Brown et al., 2016) и реакцией гипер-



чувствительности на лекарственные препараты (Illing et al., 2013) [4, 8].

HLA II класса включают варианты классических генов DR, DP и DQ, кодирующих более полиморфную  $\beta$ -цепь и  $\alpha$ -цепь, и неклассических генов DO, DM [5]. Их продукты экспрессируются на мембранах антиген-презентирующих клеток (АПК): дендритные клетки, макрофаги и В-клетки [1], и представляют экзогенные пептиды для CD4+Т-клеток [6]. Цепи  $\alpha$  (33–35 кДа) и  $\beta$  (26–28 кДа) имеют по два неклеточных домена, связанных с трансмембранным фрагментом и внутриклеточным фрагментом ( $\gamma$ -цепь). Домены  $\alpha^2$  и  $\beta^2$  консервативны, а домены 1 и 1 высокополиморфны.

К III классу HLA относятся гены, расположенные между генами молекул класса I и II [3], кодирующие фак-

торов некроза опухоли, компоненты системы комплемента и белков теплового шока [1].

В развитии реакции отторжения наибольшее значение имеют молекулы MHC I и II классов. Помимо потенциальных преимуществ для гистосовместимости, секвенирование ДНК области HLA открывает новые перспективы в области молекулярно-эволюционной генетики населения человека. Разница в HLA определяет, как разные люди реагируют на одно и то же заболевание [8]. Понимание влияния строения белков HLA может улучшить дизайн лекарственных препаратов и вакцин. Сопоставление иммунореактивных нежелательных реакций с конкретными аллелями HLA позволит использовать фармакогеномический скрининг для выявления пациентов с наибольшим риском развития тяжелых лекарственных реакций [6].

#### Литература:

1. Дмитриева, Н. Г., Яковчик О. Н., Ватазин А. В., Зилькарнаев А. Б., Федулкина В. А. Система гистосовместимости при трансплантации почки // Альманах клинической медицины. 2014. № 31.
2. Семин, Е. В., Блохин Б. М., Каграманова К. Г., Майорова О. А. Система HLA: строение, функции, очевидная и возможная связь с аутоиммунными и атопическими заболеваниями // Лечебное дело. 2012. № 1.
3. Соловьева, А. С. Генетический контроль иммунного ответа // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2014. № 51.
4. Morishima S, Kashiwase K, Matsuo K, et al. High-risk HLA alleles for severe acute graft-versus-host disease and mortality in unrelated donor bone marrow transplantation. *Haematologica*. 2016;101(4):491–8.
5. Ozaki Y, Suzuki S, Kashiwase K, et al. Cost-efficient multiplex PCR for routine genotyping of up to nine classical HLA loci in a single analytical run of multiple samples by next generation sequencing. *BMC Genomics*. 2015;16(1):318. Published 2015 Apr 18. doi:10.1186/s12864-015-1514-4
6. Redwood AJ, Pavlos RK, White KD, Phillips EJ. HLAs: Key regulators of T-cell-mediated drug hypersensitivity. *HLA*. 2018;91(1):3–16.
7. Riesco, L., Irure J., Rodrigo E., Guiral S., Ruiz J. C., Gómez J., López-Hoyos M., Segundo D. S. Anti-perlecan antibodies and acute humoral rejection in hypersensitized patients without forbidden HLA specificities after kidney transplantation. *Transpl Immunol*. 2018 Nov 17.
8. Yarzabek B, Zaitouna AJ, Olson E, et al. Variations in HLA-B cell surface expression, half-life and extracellular antigen receptivity. *Elife*. 2018;7: e34961. Published 2018 Jul 10. doi:10.7554/eLife. 34961

## Физиологические свойства кобальта и его влияние на организм человека

Гудиева Илона Раульевна, студент

Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

*В работе обобщены исследования по влиянию кобальта на организм. Установлены позиции положительного влияния, а также токсичности кобальта на системы организма человека.*

**Ключевые слова:** кобальт, влияние на организм, кобальт на почки, кобальт на кроветворение.

### Введение

Несколько сот лет назад немецкая провинция Саксония была крупным по тем временам центром добычи серебра, меди и других цветных металлов. Очень часто горняки в рудниках находили руду, которая по всем внешним признакам казалась серебряной, но при плавке получить

из нее драгоценный металл не удавалось. Хуже того, при обжиге такой руды выделялся ядовитый газ, отравлявший рабочих. Саксонцы объясняли эти неприятности вмешательством нечистой силы, коварного подземного гнома кобольда. От него же исходили и другие опасности, подкарауливающие рудокопов в подземельях. В те времена в Германии даже читали в церквах молитвы о спасении



горняков от злого духа кобальда. И со временем, когда саксонцы научились отличать «нечистую» руду от серебряной, они ее назвали «кобольд». В 1735 г. шведский химик Брандт выделил из этой «нечистой» руды серый со слабым розоватым оттенком неизвестный металл. Имя «кобольд», или «кобальт», сохранилось и за ним.

Cobaltum (Co), химический элемент VIII группы периодической системы Д. И. Менделеева. Атомный номер 27, атомная масса 58,94. Тяжёлый металл белого цвета с красноватым оттенком. [1] Кобальт является одним из экологически важных для организма химических факторов. Кобальт относится к группе микроэлементов, то есть является жизненно необходимым для функционирования живых организмов. Вместе с тем, в избытке, как и многие другие микроэлементы, для организма токсичен и даже может быть губителен. [2]. Интерес к биохимии кобальта возник 30-ых годах прошлого столетия в связи с тяжёлыми заболеваниями крупного рогатого скота и овец в самых разных уголках мира (Россия, Шотландия, Австралия, Новая Зеландия, Канада). Животные теряли массу, аппетит, становились вялыми, анемичными и в конце концов погибали.

Наличие анемии у животных наводило на мысль о причастности к этому дефицита железа. Но оказалось, что дело не в самом железе, а в присутствии в соединениях железа очень малых количеств кобальта. Добавление к корму кобальта полностью снимало все токсические симптомы [3, 4]. Кобальт как микроэлемент необходим всем живым организмам. Существует много работ, касающихся роли кобальта в физиологии растений: растения накапливают кобальт (главным образом в корнях), его содержание повышается в период роста и снижается во время цветения. Небольшие добавки кобальта приводят к значительному повышению урожая и улучшению его качества (злаки, картофель, бобовые). К пищевым продуктам с высоким содержанием кобальта относятся: свёкла (особенно ботва), хлеб, гречиха, капуста, инжир, зелёный лук, грибы, груши, редис, помидоры. Кобальта в них содержится около 0.2 мг/кг. Яблоки, абрикосы, бананы, морковь, вишня, кофе, кукуруза, баклажаны, овёс, перец, картофель, рис, злаки (0.05 мг/кг) [15].

Данные по содержанию кобальта в крови и различных органах человека приводятся в очень многих работах. Приведём лишь некоторые из них. В крови содержание кобальта составляет в среднем 0.238 мг/кг, при этом в эритроцитах оно варьирует от 0.059 до 0.13, а в сыворотке — от 0.0055 до 0.40 мг/кг. В органах наибольшая концентрация кобальта приходится на печень (0.076—0.201 мг/кг), затем идут почки, поджелудочная железа, селезёнка. Выводится кобальт из организма человека в основном почками. Среднее поступление кобальта в организм человека с пищей около 0.03—0.3 мг в день, достаточно для нормального метаболизма низшей дозы — 0.03 мг [15—17].

Физиологические и патофизиологические эффекты кобальта разнообразны. Есть сведения о влиянии его на метаболизм углеводов и липидов [6], на функцию щито-

видной железы [7], состояние миокарда [7, 8]. Именно так называемая «пивная кардиомиопатия» привлекла внимание к токсическим влияниям кобальта, что привело к прекращению его использования для лечения анемий. Дело в том, что в некоторых странах в течение ряда лет (60-е гг. XX столетия) для улучшения пенообразования к пиву добавляли кобальт (1.2—1.5 мг/л), и это повлекло тяжёлые заболевания вплоть до летальных исходов у любителей этого напитка. Кобальт может способствовать развитию опухолей [9], он даже внесён в перечень канцерогенных агентов IARC (Агентства по исследованию рака Международной Организации Здравоохранения), в то же время его комплексные соединения оказывают противоопухолевое действие [10]. Он токсичен [11] (первые сведения о токсичности кобальта появились ещё в 1883 г. [12]), в то же время и сам может выступать как противо-ядие при интоксикации цианидами.

Есть сведения об эпилептогенном действии кобальта [10], так же есть данные, которые [11] свидетельствуют о влиянии кобальта на основные параметры системной гемодинамики.

### Влияние кобальта на сердечно-сосудистую систему

Повышенное поступление кобальта оказывает значительное влияние на параметры системной гемодинамики, об этом свидетельствует ряд научных трудов. Данные немного разнятся, поскольку наблюдали как вазодилатационный, так и вазоконстрикционный эффекты. Больше свидетельств вазодилатационного влияния, хотя в экспериментах по искусственному жизнеобеспечению изолированной почки крысы наблюдали резкую вазоконстрикцию при добавлении хлористого кобальта в циркулирующий раствор [18]. Проявляя антиатеросклеротическое действие, кобальт способствует снижению уровня холестерина в крови и выведению его из кровеносных сосудов, предупреждая его отложение на стенках сосудов в виде атеросклеротических бляшек [19]. Соединения кобальта вызывают довольно значительное снижение кровяного давления у кроликов, кошек, собак и других животных. Некоторые исследователи показали, что введение солей кобальта собакам и кошкам, как правило, вызывает в острых опытах довольно значительное падение кровяного давления. Гипотензивное действие кобальта может быть ослаблено или даже полностью снято предварительным введением цистеина. Кобальт вызывает также ослабление гипертензивного действия адреналина [20]. Ежедневным добавлением к основному рациону кроликов, страдающих экспериментальной почечной гипертензией, 0,11,0 мг хлористого кобальта вызывает снижение кровяного давления.

### Роль кобальта в процессе кроветворения

Изучено, что наиболее важной стороной биологической роли этого микроэлемента является его влияние на процессы кроветворения. Атомы кобальта постоянно при-

сутствуют в центре молекулы витамина В12, в которой его массовая доля составляет 4,5 %. (кобаламина). Являясь активатором кроветворения, кобальт способствует регуляции синтеза гема из протопорфирина и железа, то есть включению иона железа в молекулу гемоглобина, стимулирует выработку эритроцитов, активирует функции костного мозга, увеличивает содержание ретикулоцитов, ускоряет созревание эритроцитов, таким образом, предотвращая развитие анемии [18]. Основное количество кобальта образует с белками крови, молока, плаценты и других тканей сложные комплексные биологически активные соединения. Известно, что элемент входит в состав фибрина, альбуминов и глобулинов крови. В печени животных более 40 % кобальта связано с белковыми фракциями. Кобальт способен образовывать соединения и с аминокислотами гистидином и цистеином. При недостатке или отсутствии кобальта у животных наступает анемия и гипокобальтоз [7,13,14]. Учитывая тесные связи кобальта и витамина В12 нужно сказать, что витамин В12 является фактором роста, участвует в синтезе лабильных метильных групп и в образовании холина, метионина, креатина, нуклеиновых кислот; способствует накоплению в эритроцитах соединений, содержащих сульфгидрильные группы. Является коферментом ряда жизненно важных ферментов рибонуклеозид трифосфатредуктазы (КФ 1.4.3.8), метилтрансферазы (КФ 2.1.1.13), метилмалонилСоА мутаза (КФ 5.4.99.2). Оказывает благоприятное влияние на функцию печени и регенерацию нервных волокон. Витамин В12 активирует свёртывающую систему крови. Он активирует обмен углеводов и липидов. При атеросклерозе несколько понижает содержание холестерина в крови, повышает лецитинхолестеринный индекс. [18]. Введение в организм животного этого витамина способствует увеличению содержания эритроцитов и гемоглобина в крови. Особенно эффективно применение витамина В12 при злокачественной анемии у людей. Эти сведения давно вошли в учебники по физиологии и биохимии. Недостаток витамина В12 приводит к злокачественной (пернициозной) анемии у человека. При дефиците микроэлемента снижается синтез витамина В12 в желудочно-кишечном тракте, нарушается гемопоэз, затрудняется превращение фолиевой кислоты в её активную форму тетрагидрофолиевую кислоту.

#### **Влияние кобальта на процессы пищеварения**

Установлено, что соли кобальта оказывают определённое влияние на процессы пищеварения. Положительное действие кобальта связано с необходимостью его для жизнедеятельности микроорганизмов, населяющих желудочно-кишечный тракт и синтезирующих в нем ряд витаминов группы В, фолиевую кислоту, и др. Установлена целесообразность применения комплексного соединения кобальта с витамином Н (биотином) для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Как утверждает автор, внутримышечное введение этого препарата в большинстве случаев способствует улуч-

шению общего состояния больных, прекращению изжоги и кислой отрыжки, болей в эпигастральной области, а также тошноты и рвоты. [12]

#### **Влияние кобальта на обмен веществ в организме**

Кобальт влияет на метаболизм углеводов и липидов. В исследованиях обнаружено, что он участвует в синтезе инсулина, поскольку небольшие дозы кобальта при подкожном введении экспериментальным животным натощак вызывали снижение количества сахара в крови и ослабление алиментарной гипергликемии; при введении больших доз солей кобальта чаще проявлялось гипергликемическое действие указанного микроэлемента. Соединения кобальта оказывают весьма интенсивное влияние на обмен в организме простых и сложных белков. Способствует лучшему усвоению организмом витаминов А, Е, С, в тесном взаимодействии с витамином С, фолиевой и пантотеновой кислотами участвует в синтезе белков, жиров и углеводов. Известно, что кобальт участвует в реакциях трансметилирования, в синтезе аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, кобаламин во взаимодействии с другими веществами запускает основной жизненный процесс — синтез дезоксирибонуклеиновой и рибонуклеиновой кислот (ДНК и РНК), влияет на рост и развитие организма. Недостаток кобальта и витамина В12 угнетает метилирование тРНК, синтез метионина, РНК и ДНК. Нарушение синтеза нуклеиновых кислот в кровяных клетках ведёт к задержке их деления и созревания. В результате этого в крови появляются мегалоциты и мегалобласты, которые легко гемолизуют

#### **Влияние кобальта на почки**

В изученной нами литературе, мы не столкнулись с работами где чётко было бы описано положительное влияние тяжёлого металла кобальта на почки однако при сборе материала мы обратили внимание на большое количество научных трудов кафедры нормальной физиологии СОГМА где экспериментальным путём доказано отрицательное влияние больших доз данного металла на основной экскреторный орган нашего организма. Особенности строения почки и высокий уровень кровоснабжения обуславливают длительность контакта токсических веществ и их метаболитов с почечным эндотелием, и клетками интерстиции. Все это способствует тому, что почка становится органом-мишенью для действия вредных веществ, в том числе тяжёлых металлов. Данные литературы свидетельствуют о способности почки аккумулировать кобальт при его избыточном поступлении в организм. По данным научной литературы было замечено, что после разового введения высокой дозировки хлорида и протопорфирина кобальта в почке поддерживается высокая концентрация металла даже спустя четыре недели после инъекции. Установлены прямые взаимосвязи между содержанием кобальта в крови и уровнем его в моче. [21]. Способность кобальта изменять

процессы канальцевой реабсорбции электролитов, была описана в работе Гончаревской О. А., и соавт. (1985). Установлено, что повышение концентрации тяжёлого металла в проксимальном отделе канальцевого аппарата почек приводит к усилению процессов реабсорбции кальция, хлоранатрия и воды. Аналогичные изменения процессов канальцевой реабсорбции электролитов формируются и в дистальном отделе, за исключением процессов реабсорбции ионов кальция, подавление которой обусловлено ингибирующим действием хлорида кобальта [24].

### Нарушение обмена кобальта в организме

Потребность человека в кобальте 0,0070,015 мг, ежедневно. В теле человека содержится 0,2 мг кобальта на каждый килограмм массы человека. При отсутствии кобальта развивается акальтоз. Однако избыток кобальта для человека также вреден. Нарушения обмена кобальта характеризуются снижением его содержания в цельной крови за счёт уменьшения количества в сыворотке крови и эритроцитах. Выделение кобальта с мочой повышается, с калом снижается. Указанные нарушения нарастают по мере развития почечной недостаточности. При терминальной почечной недостаточности содержание кобальта в печени, почках, селезёнке, сердце, лёгких, поджелудочной железе, скелетных мышцах снижено, в костной ткани повышено. Нарушение обмена кобальта возникает либо при недостаточном поступлении его с пищей (чаще всего, это эндемический фактор недостаточное содержание кобальта в почве и воде), неполного его всасывания в тонких кишках. Возможно ещё нарушение комплексования кобальта с глобулином и образования транскобаламина II, что приводит к развитию пернициозной анемии. Симптомами дефицита кобальта в организме являются общая слабость, утомляемость, анемии, вегетососудистые нарушения, аритмии, замедление развития в детском возрасте, медленное выздоровление после заболеваний. Лекарственные препараты, которые содержат кобальт, улучшают усвоение железа и применяются при лечении анемии. БАД «Кобальт активный» восполняет дефицит кобальта в организме. Рекомендуется для профилактики и лечения состояний, связанных с недостатком этого микроэлемента, вегетарианцам, лицам с нарушениями функций органов желудочно-кишечного тракта, спортсменам, испытывающих повышенные физические нагрузки, а также при кровопотерях и глистной инвазии. Несмотря на то, что избыточное поступление кобальта в организм встречается довольно редко, этот процесс сопровождается различными нарушениями здоровья. Повышенное содержание кобальта может наблюдаться у лиц, работающих в металлургической, стекольной и цементной промышленности. Пыль, содержащая соединения кобальта, при поступлении в лёгкие способна вызывать отёк и лёгочные кровотечения. Повышенное количество кобальта в организме может наблюдаться при избыточном приёме витамина В12. Соли кобальта используются при производстве

некоторых сортов пива, что в ряде случаев приводит к развитию у потребителей «кобальтовой» кардиопатии. Летальная доза кобальта для животных составляет 2530 мг/кг. Наиболее высокой токсичностью для человека обладают растворимые соли: кобальта хлорид, кобальта карбонат, а также металлический кобальт. Основные проявления избытка кобальта: пневмосклероз, «кобальтовая» пневмония; поражение сердечной мышцы («кобальтовая» кардиомиопатия); аллергодерматиты (контактный дерматит); гиперплазия щитовидной железы; поражение слухового нерва; повышение артериального давления и уровня липидов в крови; повышение содержания эритроцитов в крови. Синергисты и антагонисты кобальта: повышенное содержание белка и железа в пище замедляют усвоение кобальта в желудочно-кишечном тракте; напротив, медь и цинк усиливают этот процесс. Избыток кобальта может приводить к нарушению метаболизма йода в щитовидной железе

### Заключение

1. Участвуя в процессах кроветворения кобальт входит в молекулу витамина В12 (кобаламина), который представляет собой сложную молекулу с атомом кобальта в центре. Кобальт, являясь активатором кроветворения, стимулирует выработку эритроцитов в костном мозге, участвует в усвоении железа, таким образом, предотвращая развитие анемии.

2. Регулируя функции нервной системы кобальт в составе витамина В12 участвует в строительстве белковых и жировых структур защитного миелинового слоя нервной клетки, предотвращая неврологические симптомы: раздражительность, утомление, обострение нервных заболеваний.

3. Нормализуя обмен веществ кобальт регулирует работу эндокринной системы, входит в состав металлоэнзимов, во многих реакциях обмена является активатором ферментов; в тесном взаимодействии с витамином С, фолиевой кислотой (витамином В9) и пантотеновой кислотой (витамином В5) участвует в синтезе белков, жиров и углеводов.

4. Способствуя обновлению клеток организма кобаламин во взаимодействии с другими веществами запускает основной жизненный процесс синтез дезоксирибонуклеиновой и рибонуклеиновой кислот (ДНК и РНК), из которых состоят клеточные ядра, и которые содержат всю наследственную информацию. Они поддерживают и стимулируют синтез белковых веществ.

5. Стимулирует рост костной ткани достаточный запас в остеобластах (клетках костной ткани) кобаламина имеет важное значение для образования костей. Это особенно важно для детей, в период активного роста, и женщин, в климактерическом периоде, у которых происходит гормонально обусловленная потеря костной массы.

6. Проявляет антиатеросклеротическое действие кобальт способствует снижению уровня холестерина в крови

и выведению его из кровеносных сосудов, предупреждая его отложение на стенках сосудов в виде атеросклеротических бляшек. Вывод Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о положительном влиянии кобальта на различные системы нашего организма, если только не превышена суточная потребность данного микроэлемента

#### Литература:

1. <https://www.wikipedia.ru>, свободная энциклопедия
2. И. И. Моргулис, Р. Г. Хлебопрос Красноярский научный центр СО РАН Сибирский федеральный университет (Россия, Красноярск) современные проблемы медицины, биологическая роль кобальта. <http://modernproblems.org.ru/ecology>
3. Nieboer E., Sanford W. E. Essential, toxic and therapeutic functions of metals (including determinant of reactivity) // Rev. Biochem. Toxicol. 7. — New York, 1985. — P. 205–245.
4. Young R. S. Cobalt // Biochem. essent. ultratrace elem. — 1985. — P. 133–147.
5. Taylor A., Marks V. Cobalt: a review // J. Hum. Nutr. — 1978. — Vol. 32. — P. 145–177.
6. Калиман П. А., Беловецкая И. В. Влияние хлорида кобальта на активность ключевых ферментов метаболизма гема в печени крысы // Биохимия. — 1986. — Т. 51, № 8. — С. 1307–1308
7. Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л. С. Микроэлементозы человека. — М.: Медицина, 1991. — 496 с
8. Taylor A. Detection and monitoring of disorders of essential trace elements // Ann. Clin. Biochem. — 1996. — Vol. 33. — P. 486–510.
9. Львова Г. Н., Чопикашвили Л. В., Васильева И. М. и др. Защитные действия аскорбиновой кислоты в клетках людей, контактирующих с хлоридом кобальта // Генетика. — 1990. — № 7. — С. 1316–1319
10. Осинский С., Левитин И., Бубновская Л. и др. Селективность действия редоксактивных комплексов кобальта (III) на опухолевую ткань // Экспериментальная онкология — 2004. — Т. 26, № 2. — С. 18–24.
11. Ветров В. А., Кузнецова А. И. Микроэлементы в природных средах региона озера Байкал. — Новосибирск: Издво СО РАН НИЦ ОИГГМ, 1999. — 234 с.
12. Anderson S. P. T. Nickel and cobalt: Their physiological action on the animal organism // J. Anat. Physiol. — 1883. — Vol. 17. — P. 89–123.
13. Андросова Л. Ф. Нормирование кобальта в рационах коров на Сахалине В: Зоотехния, 2005, с. 2022
14. Коноводова Е. Н. Эритропоэтин у плода и новорожденного. В: Акушерство и гинекология. 2004, № 1. стр. 1316.

## Женское и мужское бесплодие как проблема XXI века

Ермакова Олеся Алексеевна, студент

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера

*Одной из важных социальных и общегосударственных проблем XXI века является бесплодный брак. По статистике его частота составляет 15–25% и имеет тенденцию к увеличению. Последний век характеризуется прорывом в борьбе с женским бесплодием, когда в медицинской практике стали применяться технологии искусственного оплодотворения. На данный момент около 2 миллионов женщин в России нуждаются в вспомогательных репродуктивных технологиях. Ежегодно в мире выполняется около 250 тысяч циклов экстракорпорального оплодотворения [5, с. 107]. В нашей стране, к сожалению, данная цифра в 12,5 раз меньше и составляет около 20 тысяч. Кроме того, в практике применение экстракорпорального оплодотворения не всегда заканчивается долгожданной беременностью, поэтому проблема бесплодия в нашей стране является крайне актуальной.*

**Ключевые слова:** мужское и женское бесплодие, метод экстракорпорального оплодотворения, вспомогательные репродуктивные технологии.

## Female and male infertility as a problem of the XXI century

*One of the important social and national problems of the XXI century is infertile marriage. According to statistics, its frequency is 15–25% and tends to increase. The last century is characterized by a breakthrough in the fight against fe-*



*male infertility, when in medical practice began to use artificial insemination technology. At the moment, about 2 million women in Russia need assisted reproductive technologies. In the world annually is about 250 thousand cycles of in vitro fertilization [5, p. 107]. In our country, unfortunately, this figure is 12.5 times less and is about 20 thousand. In addition, in practice, the use of in vitro fertilization does not always end with the long-awaited pregnancy, so the problem of infertility in our country is extremely urgent.*

**Key words:** male and female infertility, in vitro fertilization method, assisted reproductive technologies.

По данным ВОЗ, бесплодной считается сексуально активная пара, которая, не предохраняясь различными методами контрацепции не способна зачать в течение 12 месяцев. В большинстве случаев у супружеской пары в течение первого года регулярной половой жизни без применения контрацептивов наступает беременность. В настоящее время по данным многих исследований частота бесплодных браков составляет 15–25%. Точное количество бесплодных пар по сравнению с данными статистики в два раза больше. Также отмечается тенденция к увеличению частоты бесплодия в нашей стране. При этом за медицинской помощью обращаются лишь 15% бесплодных пар, из них менее 5% пар так и не добиваются долгожданной беременности [1, с. 2].

Мужское и женское бесплодие встречается в разной степени. Чаще всего бесплодный брак связан только с бесплодием женщин (в 44,4–52,7% случаев), реже — только бесплодие мужчин в 6,4–19,3%, а в 34,2–38,7% бесплодие связано с нарушением репродуктивной функции у обоих супругов [4, с. 45].

На прогноз при бесплодии влияют следующие факторы: фертильность и возраст женщины, результаты спермограммы, продолжительность бесплодия, первичное или вторичное бесплодие, вредные условия окружающей среды, образ жизни, профессиональные факторы, а также наличие в анамнезе перенесенных или имеющихся заболеваний репродуктивной системы и другие факторы. Установлено, что при продолжительности бесплодия более 4 лет без применения способов контрацепции, вероятность оплодотворения составляет 1,5% в месяц. Около 70% женщин, имеющих первичное бесплодие, находятся в возрасте 20–29 лет.

Современный темп жизни заставляет девушек откладывать наступление беременности на более поздний возраст, отдавая приоритет образованию, карьере, работе. Психологическое нежелание материнства до 35 лет чаще всего связано с материальными трудностями и плохими жилищными условиями. Однако, девушки забывают о том, что с возрастом снижается женская фертильность. Доказано, что после 35 лет она составляет 50% потенциальной фертильности женщины в 25 лет, в возрасте 38 лет снижается до 25%, а после 40 лет составляет менее 5% [1, с. 2].

Важное значение среди причин женского бесплодия занимают воспалительные заболевания внутренних половых органов, наличие спаечного процесса в малом тазу, аномалии развития матки и маточных труб, аномалии кариотипа. Кроме того, в структуре женского бесплодия увеличилась частота гормонально зависимых

заболеваний, в результате нарушения в гипоталамо-гипофизарно-яичниковой системе. Частота миомы матки у бесплодных женщин составляет 30–51%, эндометриоза — 43–70% [2, с. 140].

Пациентки с бесплодием имеют в анамнезе в 80% случаев аборт, которые в большинстве случаев сопровождались осложнениями. Семейные конфликты, незарегистрированный брак, материальные трудности, плохие жилищные условия, занятость на работе или учебе — это основные причины, по которым пациентки совершали аборт, нередко криминальный. Аборт является наиболее частой причиной вторичного бесплодия. Женщины, имеющие вторичное бесплодие, чаще имеют неполное среднее и среднее специальное образование.

Нарушение репродуктивной функции у мужчин связано с количественным и качественным нарушением сперматогенеза. У мужчин бесплодие обусловлено наличием следующих заболеваний: варикоцеле, воспалительные заболевания, гонадотропная недостаточность, криптохризм, идиопатическая олигозооспермия и астенозооспермия, обтурация семявыносящих протоков, аномалии кариотипа, системные и иммунные заболевания, ятрогенные факторы. Высокий риск бесплодия имеют мужчины, которые перенесли в возрасте до одного года тяжелую диспепсию.

Значительное отрицательное влияние на репродуктивную систему мужчины оказывают наличие в анамнезе перенесенной в возрасте до 10 лет кори, тяжелой формы ОРВИ, туберкулеза; в период с 10 до 18 лет — вирусного гепатита, паротита или их комбинации [7, с. 156]. Азооспермию в возрасте старше 35 лет имеют около 47% мужчин. В группу высокого риска по мужскому бесплодию также входят мужчины, работающие на производстве, с вредными условиями труда (например, работники промышленных предприятий, врачи рентген кабинета). Интоксикация химическими веществами, такие как фенолы, органические растворители, гербициды, тяжелые металлы, в 4 раза чаще приводят к азооспермии, олигозооспермии, тератозооспермии (Таблица 1).

На сперматогенез негативно влияет высокая температура окружающей среды, поэтому работники горячих цехов в большей степени склонны к бесплодию. Работники транспорта (водители) также входят в группу риска. В кабине автомобиля отмечается высокая температура, вибрация и наличие паров горючего. При длительном вождении появляются застойные явления в малом тазу водителя. Данные факторы оказывают отрицательное воздействие на сперматогенез мужчины. На репродуктивную

Таблица 1. Нормальные показатели спермограммы

Объем	>2,0 мл.
pH	7,0–8,0
Концентрация сперматозоидов	>20 млн./мл. (<20 — олигозооспермия)
Общее количество сперматозоидов в эякуляте	>40 млн. в эякуляте
Подвижность сперматозоидов	>50% с поступательным движением и 25% с быстрым движением в течение 60 мин. с момента эякуляции (<50% — астенозооспермия)
Морфология	>14% нормальных сперматозоидов (<14% — тератозооспермия)
Количество «живых» сперматозоидов	>50%
Лейкоциты	<1 млн./мл.
Иммунологический тест агглютинации	<50% сперматозоидов
MAR-тест (смеш. антиглобул. реакция)	<50% сперматозоидов

функцию женщины неблагоприятное воздействие оказывает вибрация, подъем тяжестей, неудобная рабочая поза.

Достоверно установлено, что возраст и здоровье в момент зачатия отцов пациентов-мужчин оказывает влияние на репродуктивную функцию. Только 10% сыновей имеют нормальные показатели спермограммы при возрасте отца в момент зачатия менее 20 или более 50 лет или при наличии у него заболеваний.

Обязательно у супругов необходимо произвести обследование на наличие заболеваний, передаваемых половым путем (ИППП). Наличие некоторых из них, например, уреаплазменной инфекции, может приводить как к мужскому, так и к женскому бесплодию. Воспалительные заболевания в анамнезе являются ведущей причиной развития бесплодия, поэтому необходимо одновременное обследование и лечение обоих супругов.

Острая проблема бесплодия стимулировала развитие вспомогательных репродуктивных технологий. На данный момент существуют три основных направления вспомогательных репродуктивных технологий: вынашивание эмбриона «суррогатной матерью», искусственная инсеминация женщины спермой мужа или донора и метод экстракорпорального оплодотворения.

В медицинской практике наиболее распространена процедура экстракорпорального оплодотворения (ЭКО). Различают ЭКО с применением интрацитоплазматической инъекции сперматозоида (ИКСИ), ЭКО с использованием замороженных эмбрионов, ЭКО с переносом мужских и женских гамет в маточные трубы, перенос зигот [3, с. 80].

Эффективность программы экстракорпорального оплодотворения по разным источникам составляет от 18 до 40%. На эффективность ЭКО влияет наличие сопутствующих патологий, эндокринных болезней, наличие воспа-

лительных заболеваний, передающихся половым путем. В последнее время возросла инфицированность населения. По данным В. И. Кулакова у 60% пациентов, готовящихся к процедуре ЭКО, имеется инфицированность заболеваниями, входящими в TORCH — комплекс. Каждая четвертая женщина, страдающая бесплодием, лечилась от него в течение 5 лет и более [7, с. 156]. При лечении сопутствующей патологии и эндокринной коррекции эффективность ЭКО может возрастать до 95% [3, с. 80].

Широкое применение ЭКО в медицине привело к неблагоприятным последствиям. Возросло число многоплодных беременностей, что повышает риск перинатальной заболеваемости и числа осложнений беременностей. При этом частота спонтанных абортос после ЭКО составляет 18–45%.

Женщины с бесплодием, после ЭКО относятся к группе высокого риска, т. к. часто имеют экстрагенитальные заболевания, угрозу прерывания беременности, риск развития гестозов, фетоплацентарной недостаточности, внутриутробную задержку роста плода [6, с. 12]. Пациенткам, относящимся к данной категории в большинстве случаев, делают операцию кесарево сечение.

Состояние здоровья детей от многоплодной беременности после экстракорпорального оплодотворения изучила Маслянюк Н. А. Было выявлено, что имеется высокий риск для здоровья ребенка. Каждый второй ребенок рождается недоношенным, имеет в дальнейшем 3–4 группу здоровья и позже сверстников начинает говорить (после 3 лет).

Таким образом, применение в настоящее время вспомогательных репродуктивных технологий является значительным способом решения такой важной медико — демографической проблемы как мужское и женское бесплодие.

#### Литература:

1. Жебентяев, А. А. Мужское бесплодие // Вестник Витебского государственного медицинского университета. — 2008. — Т. 7. — №. 2. — с. 2.
2. Лабыгина, А. В. Основные клинико-патогенетические варианты женского эндокринного бесплодия // Международный эндокринологический журнал. — 2011. — №. 3 (35). — с. 140.



3. Лызикова, Ю.А. Вспомогательные репродуктивные технологии в лечении бесплодия //Охрана материнства и детства. — 2010. - № 2 (16). — 2010. — с. 80.
4. Лялина, Е.А., Баранов Ш.Б., Керимкулова Н.В. Современные возможности диагностики и лечения женского бесплодия //Вестник Ивановской медицинской академии. — 2010. — Т. 15. — №. 1. — с. 45.
5. Протопопова, Н.В. и др. Реализация федеральных и областных программ для лечения бесплодия в браке // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. — 2012. — №. 3. — с. 107.
6. Савельева, Г.М. и др. ЭКО в лечении бесплодия. Ведение беременности и родов //Журнал акушерства и женских болезней. — 2003. — Т. 52. — №. 3. — с. 12.
7. Сухарева, И.А., Фаритова А.В. Факторы мужского и женского бесплодия в бездетном браке //Таврический медицинко-биологический вестник. — 2011. — с. 156.

## Особенности внебольничной пневмонии у взрослых

Ермакова Олеся Алексеевна, студент

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера

*Одной из самых актуальных проблем современной медицины является внебольничная пневмония. Не смотря на наличие данных о патогенезе данного заболевания и высокой эффективности антибактериальной терапии, в последнее время отмечается тенденция к увеличению числа больных с тяжелым течением заболевания, а также показателей летальности. В России ежегодно регистрируется около 1,5 миллионов случаев внебольничной пневмонии. Только у трети больных заболевание распознается вовремя и верно. Это связано с наличием субъективных и объективных причин. Показатель смертности составляет около 5%, однако у лиц пожилого и старческого возраста он в 6 раз выше. Поэтому внебольничная пневмония имеет наибольшее медико-социальное и экономическое значение среди респираторных инфекций.*

**Ключевые слова:** внебольничная пневмония, *Streptococcus pneumoniae*, группы риска.

## Features of community-acquired pneumonia in adults

*One of the most urgent problems of modern medicine is community-acquired pneumonia. Despite the availability of data on the pathogenesis of this disease and the high efficiency of antibiotic therapy, recently there has been a tendency to increase the number of patients with severe disease, as well as mortality rates. About 1.5 million cases of community-acquired pneumonia are registered in Russia every year. Only one-third of patients recognize the disease on time and correctly. This is due to subjective and objective reasons. The mortality rate is about 5%, but it is 6 times higher in the elderly and senile age. Therefore, community-acquired pneumonia is of the greatest medical, social and economic importance among respiratory infections.*

**Key words:** community-acquired pneumonia, *Streptococcus pneumoniae*, risk groups.

В структуре причин смертности пневмония занимает 4 место. По данным статистики, в США регистрируется от 5 до 6 миллионов случаев пневмонии у взрослых, в Российской Федерации около 1,5 миллионов случаев именно внебольничной пневмонии. Распространенность пневмонии составляет 3,86 на 1000 населения [1, с. 52]. Причем показатели летальности у пожилых людей в 6 раз выше, чем у трудоспособного населения. Данные статистики в нашей стране не отражают истинной ситуации. Существует мнение, что реальные значения о частоте встречаемости внебольничной пневмонии значительно выше.

В большей степени внебольничной пневмонией болеют мужчины — в 56% случаев. Продолжительность нетрудос-

способности пациентов колеблется от 12,8 до 45 дней, количество койко-дней у пациентов старше 60 лет составляет 21 [3, с. 52].

В группу высокого риска входят дети до 5 лет и взрослые старше 65 лет, поэтому проблема внебольничной пневмонии актуальна в педиатрической практике и геронтологии. Частота встречаемости пневмонии в данных категориях составляет от 30 до 44 случаев на 1000 населения в год. Заболевания органов дыхания у детей занимает первое место. Лидирующее место среди причин смерти от заболеваний органов дыхания на первом году жизни занимает внебольничная пневмония. Данная ситуация связана с незрелостью защитных механизмов у детей, а у пожилых

людей связана с наличием сопутствующих хронических заболеваний, угнетением кашлевого рефлекса, ослаблением иммунитета и частым стёртым течением заболевания, что повышает риск развития серьёзных осложнений. Особое внимание следует уделять пожилым людям, находящимся в домах престарелых.

Согласно литературным данным, самым распространённым возбудителем внебольничной пневмонии является пневмококк — *Streptococcus pneumoniae* [4, с. 296]. Частота его обнаружения достигает до 76%. У лиц молодого и среднего возраста с частотой обнаружения до 30% наиболее актуальны — *Mycoplasma pneumoniae* и *Chlamydia pneumoniae*. В 3–40% случаев отмечается сочетание типичных и атипичных возбудителей пневмонии [3, с. 52]. У молодых людей заболевание протекает как моноинфекция, а у лиц старше 65 лет вызывается сочетаниями грамположительной и грамотрицательной флоры.

По частоте смертельных исходов второе место занимает внебольничная пневмония, вызванная нечастым возбудителем (встречается в 10–15% случаев) — *Legionella pneumophila*. В данном случае заболевание протекает тяжело, отмечается высокий процент госпитализации пациентов в палаты интенсивной терапии. К редким возбудителям внебольничной пневмонии с частотой встречаемости 3–5% относятся *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, еще реже — другие энтеробактерии. В редких случаях, у больных муковисцидозом,

при наличии бронхоэктазов пневмонию может вызывать *Pseudomonas aeruginosa*. У курильщиков и пациентов с хроническим бронхитом или хронической обструктивной болезнью лёгких пневмонию вызывает чаще *Neisseria meningitidis*. Кроме того, возбудителями внебольничной пневмонии могут быть анаэробы и респираторные вирусы. Среди вирусов необходимо отметить вирус гриппа, респираторно-синтициальный, вирус парагриппа и аденовирусы. Необходимо отметить, что в 20–30% случаев этиология заболевания так и остаётся неуточнённой.

Кроме этиологического звена важное значение в развитии пневмонии играет наличие факторов риска. К ним относится переохлаждение, алкоголизм, инвазивная наркомания, наличие в анамнезе сопутствующей патологии, чаще всего хронический бронхит хроническая обструктивная болезнь лёгких, декомпенсированный сахарный диабет и наличие не санированной полости рта. Высокому риску инфицирования легионеллой подвержены лица, использующие кондиционеры в гостиницах или на дому. В период неблагоприятной эпидемиологической обстановки по ОРВИ, гриппу возрастает необходимость проведения профилактических прививок, особенно у лиц с наличием хронических заболеваний в анамнезе и в пожилом и старческом возрасте. Кроме того, по данным многочисленных исследований отмечается наличие взаимосвязи между условиями возникновения и вероятными возбудителями внебольничной пневмонии (Таблица 1).

Таблица 1. Взаимосвязь возбудителей и факторов риска развития внебольничной пневмонии

Условия возникновения	Вероятные возбудители
Алкоголизм	<i>S. pneumoniae</i> , анаэробы, аэробные грам (-) бактерии (чаще — <i>K. pneumoniae</i> )
Декомпенсированный сахарный диабет	<i>S. pneumoniae</i> , <i>S. aureus</i>
Курение / ХОБЛ	<i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> , <i>M. catarrhalis</i> , <i>Legionella</i> spp.
Пребывание в домах престарелых	<i>S. pneumoniae</i> , представители семейства <i>Enterobacteriaceae</i> , <i>H. influenzae</i> , <i>S. aureus</i> , <i>C. pneumoniae</i> , анаэробы
Эпидемия гриппа	<i>S. pneumoniae</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. pyogenes</i> , <i>H. influenzae</i>
Вспышка заболевания в закрытом организованном коллективе (например, школьники, военнослужащие)	<i>S. pneumoniae</i> , <i>M. pneumoniae</i> , <i>C. pneumoniae</i>
Не санированная полость рта	Анаэробы
Контакт с кондиционерами, увлажнителями воздуха, системами охлаждения воды	<i>L. pneumophila</i>
Предполагаемая массовая аспирация	Анаэробы
Внутривенные наркоманы	<i>S. aureus</i> , анаэробы
Локальная бронхиальная обструкция (например, бронхогенная карцинома)	Анаэробы
Развитие внебольничной пневмонии на фоне бронхоэктазов, муковисцидоза	<i>P. aeruginosa</i> , <i>B. cepacia</i> , <i>S. aureus</i>

Правильный диагноз внебольничной пневмонии ставится только у трети больных — около 500 тысяч человек. К сожалению, около 30% случаев внебольничной пневмонии диагностируется поздно или не диагностируется вообще [2, с. 12]. Это связано с объективными и субъек-

тивными причинами. Если объективные причины ошибок в распознавании пневмонии достигают 73,5%, то субъективные ошибки составляют 26,5–56,3%. Со стороны больного наиболее частой из причин является несвоевременное обращение за медицинской помощью. Атипичное

течение, стёртая симптоматика, когда на первый план выступает внелегочные симптомы заболевания, особенно у лиц пожилого возраста, также вызывают трудности в диагностике внебольничной пневмонии. Неправильная трактовка анализов, затянувшиеся обследования, неверно установленный диагноз и лечение — данные причины говорят о недостаточной компетенции лечащего врача.

Одним из главных задач является правильное и своевременное лечение внебольничной пневмонии. После постановки диагноза пневмонии врач, обязан в течение ближайших 4 ч приступить к назначению антибактериальных препаратов. В начале терапия всегда носит эмпирический характер, назначаются антибиотики широкого спектра действия против типичных возбудителей пневмонии. Повысить эффективность назначенной терапии возможно с помощью ранней диагностики этиологического фактора внебольничной пневмонии. Одним из самых распространенных и общепринятых методов диагностики является микробиологическое исследование мокроты. Чувствительность данного метода составляет около 50%. Для выявления бактериемии проводят исследование крови, при этом чувствительность метода находится в пределах 30%. Важное значение имеет метод бактериоскопии, который помогает врачу в выборе антибактериальной терапии. Производится бактериологический посев на чувствительность к антибиотикам. В последнее десятилетие происходит активное внедрение в медицинской практике метода полимеразной цепной реакции (ПЦР), исследование пневмококкового антигена в моче и иммунохроматографическое определение полисахарида С пневмококка. Тест Вiпах относится к экспресс-методам диагностики, т. к. для определения пневмококкового антигена в моче потребует не более 15 минут.

Основным методом лечения пневмонии является назначение антибактериальной терапии, основными принципами которой являются: своевременное начало, выбор оптимального антибактериального препарата, выбор пути введения, адекватная оценка эффективности и переносимости лекарственного средства, принятие решения о дальнейшей тактике лечения в зависимости от результатов эффективности и переносимости антибиотика, оптимальная длительность терапии с учетом клинической ситуации.

В настоящее время считается, что Россия имеет благоприятную эпидемиологическую обстановку по резистентности к антибиотикам основных возбудителей внебольничной пневмонии. По результатам исследования ПеГАС-I (1999–2003 гг.), частота выделения пенициллинорезистентных пневмококков составила 9,8% (при этом в высокой степени — только 1,9%), низкой была устойчивость к макролидам в целом, однако резистентность к тетрациклину и ко-тримаксозолу была значительной (27,3 и 31,7% соответственно); 11,8% штаммов микроорганизма были полирезистентны. Исследование ПеГАС-II (2004–2005 гг.) продемонстрировало стабильность устойчивости пневмококка в отношении пенициллина и макролидов и ее отрицательную динамику в отношении тетрациклина и ко-тримаксозола [3, с. 52].

К факторам риска пенициллинорезистентности *S. pneumoniae* относятся: возраст больных менее 7 лет и старше 60 лет, наличие тяжелых соматических заболеваний, частое и длительное лечение антибиотиками, бесконтрольное самостоятельное применение антибактериальных средств, проживание в домах престарелых. При высоком риске пенициллинорезистентности назначение макролидов может также оказаться неэффективным, поскольку возможно наличие перекрестной резистентности к макролидам.

На сегодняшний день разработаны международные клинические рекомендации по ведению больных внебольничной пневмонией с учетом возраста пациента и степени тяжести заболевания. Предпочтение в лечении следует отдавать монотерапии, что позволяет уменьшить риск нежелательного взаимодействия антибактериальных препаратов между собой и с другими лекарственными средствами, позволяет уменьшить стоимость лечения и позволяет облегчить схему приема лекарств для пациента.

Пациенты, получающие лечение в амбулаторных условиях, подразделяют на две группы по этиологической структуре и тактике антибактериальной терапии. В первую группу включают пациентов в возрасте до 60 лет без сопутствующей патологии. У данной категории пациентов в качестве препарата выбора рекомендуется прием амоксициллина и макролидов внутрь. В ходе клинических исследований не выявлено различий в эффективности данных антибиотиков для лечения внебольничной пневмонии. Как альтернативные препараты рекомендуется применять респираторные фторхинолоны. Наиболее часто из альтернативных антибиотиков применяются левофлоксацин, моксифлоксацин, гемифлоксацин. Вторая группа представлена лицами старше 60 лет и (или) с сопутствующими заболеваниями, которые являются факторами риска неблагоприятного прогноза пневмонии. Учитывая высокую вероятность тяжелого течения пневмонии, высокий риск осложнений и летальности, препаратами выбора являются ингибиторзащищенные пенициллины — амоксиклав, аугментин. В связи с возможной хламидийной этиологией рекомендуется применение комбинированной терапии с макролидами. Альтернативой также является терапия респираторными фторхинолонами.

К наиболее частым осложнениям внебольничной пневмонии относят артериальную гипотензию, респираторный дистресс-синдром взрослых (РДСВ), шок, плеврит, абсцедирование. Пневмония может также сопровождаться развитием дыхательной недостаточности и синдрома системного воспалительного ответа (ССВО).

С целью профилактики внебольничной пневмонии используют пневмококковую и гриппозную вакцины. На данный момент применяют 23-валентную конъюгированную вакцину, содержащую очищенные капсулированные антитела 23 серотипов пневмококка. Вакцинация рекомендована лицам в возрасте от 2 до 65 лет:

— с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой системы (хроническая сердечная недостаточность,

кардиомиопатии), легких (ХОБЛ, эмфизема), печени (цирроз), сахарным диабетом, алкоголизмом;

— с функциональной/органической аспленией (спленэктомия);

— живущим в неблагоприятных условиях окружающей среды или из особой социальной среды;

— а также старше 2 лет с иммунодефицитными состояниями (ВИЧ-инфекция, лейкемия, множественная ми-

елома, генерализованные злокачественные новообразования, иммуносупрессивная терапия, хроническая почечная недостаточность, нефротический синдром) [5, с. 33].

Внебольничная пневмония относится к распространённым инфекционным заболеваниям дыхательных путей, которое может закончиться летальным исходом, поэтому знание данного вопроса необходимо в медицинской практике.

#### Литература:

1. Блюменталь, И. Я. Внебольничная пневмония: актуальная проблема или рутинная патология? // Вестник современной клинической медицины. — 2011. — Т. 4. — №. 1. — с. 52.
2. Дворецкий, Л. И. Внебольничная пневмония: взгляд терапевта // 20. — 2008. — с. 12.
3. Карапетян, Т. А. Внебольничная пневмония сегодня (обзор литературы) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11. Медицина. — 2008. — №. 1. — с. 3.
4. Синопальников, А. И. Внебольничная пневмония // Внебольничные инфекции дыхательных путей. Руководство для врачей. Под ред. АИ Синопальникова, РС Козлова. — М: Премьер МТ, Наш Город. — 2007. — с. 296.
5. Федорова, Н. В. Внебольничная пневмония у взрослых // Российский семейный врач. — 2007. — Т. 11. — №. 4. — с. 33.

## Вейпинг — безопасная альтернатива сигаретам или серьезный удар по организму?

Журавская Екатерина Олеговна, студент магистратуры

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (г. Челябинск)

**Актуальность:** Актуальность данной темы обуславливается быстрым распространением электронных сигарет среди молодого населения в Российской Федерации, при достаточно малой изученности последующих эффектов на организм.

**Цель и задачи:** провести анализ научных работ, посвященных проблеме влияния паров электронных сигарет на организм курильщиков.

По данным эпидемиологических исследований, наша страна входит в число стран с наибольшим потреблением табака. Глобальный опрос взрослого населения о потреблении табака (GATS) показал, что в России потребляют табачные изделия почти 40% (39,1%) взрослого населения России (43,9 млн. человек). Курильщиками являются 60,2% российских мужчин и 21,7% российских женщин. Это самый высокий показатель распространенности курения в мире. При этом курит почти половина граждан России в самой экономически и демографически активной возрастной группе от 19 до 44 лет (7 из 10 мужчин и 4 из 10 женщин) [1].

В связи с этим все чаще стали появляться альтернативные варианты курению сигарет-вапорайзеры. Несмотря на расхожие мнения о вреде или пользе курения вapoрайзеров, произведена попытка выяснить, имеют ли место деструктивные изменения в организме курильщика при использовании электронных сигарет. С недавнего времени в молодежной среде сформировалось такое направление как «вейпинг».

Во всемирной сети Интернет появляется все больше сайтов, посвященных курению вapoрайзера, курительным смесям и даже сайты, посвященные электронному парению для начинающих. Вейпинг (от англ. vaping — парение) — парение или вдыхание пара электронных сигарет, испарителей и других подобных устройств. Впервые электронную сигарету изобрел китайский ученый — фармацевт Хон Ли в 2004 г. В свете пропаганды ЗОЖ электронная сигарета стала довольно популярной.

Изначально вapoрайзер (электронная сигарета) выпускался с целью лечения никотиновой зависимости. У вapoрайзера несколько составных частей: мод (батарейный блок), атомайзер (спираль, испаритель) и емкость для курительной жидкости. Жидкость для курения представляет собой смесь пропиленгликоля, глицерина, ароматизаторов и, опционально, никотина. Преимущественно пользователи электронных сигарет сами решают какой курительной жидкостью заправлять свой картридж: ароматизированные, с различным содержанием никотина (Начальный уровень 0 мг/мл, Легкий уровень 6 мг/мл, Низкий уровень 12 мг/мл, Средний уровень 18 мг/мл, Высокий уровень 24 мг/мл, Самый высокий 36 мг/мл). В этом случае, возможность купить некачественный продукт очень велика.

Никаких норм изготовления жидкостей для электронных сигарет не установлено. Из этого следует, что вдыхаемая смесь — это не «водяной пар», как утверждают производители. Стало известно, что при парении



образуются мутагенные вещества, в частности акролеин и формальдегид. По способу образования главной струи аэрозольных веществ (дыма), электронные устройства кардинально отличаются от обычных сигарет. В обычных сигаретах процесс образования главной струи дыма — это, в основном, пиролиз, процесс преобразования различных веществ происходит при температурах 800–900°C, а в электронных сигаретах лабораторным путем установлено, что процесс образования аэрозольной струи — возгонка (или испарение) при температурах около 200 °C, без пиролиза и открытого горения веществ входящих в состав. Предположительно этим и отличаются электронные курительные устройства от обычных сигарет.

Однако исследованиями, проведенными в лаборатории технологии табачных изделий ГНУ ВНИИТТИ, установлено, что температура нагревателя электронных устройств в отдельных случаях может достигать 540–600 °C. Данная температура дает основание предполагать, что глицерин, содержащийся в электронных устройствах, трансформируется в акролеин. Акролеин (акриальдегид, альдегид акриловой кислоты, проп-2-еналь (IUPAC), пропеналь), будучи непредельным альдегидом, проявляет реакционную способность, свойственную как олефинам, так и альдегидам. Вследствие своей высокой реакционной способности акролеин является токсичным, сильно раздра-

жающим слизистые оболочки глаз и дыхательных путей соединением, сильным лакриматором.

Максимально разовая предельно допустимая концентрация в воздухе 0,03 мг/м<sup>3</sup>; среднесуточная предельно допустимая концентрация в воздухе 0,01 мг/м<sup>3</sup> (Список ПДК ГН 2.1.61338–03). Вызывает мутагенез у бактерий и дрожжей, проявляет мутагенные свойства на культурах клеток млекопитающих. Относится к I классу опасности (чрезвычайно опасные вещества). Акролеин является одним из продуктов термического разложения глицерина и жиров-глицеридов, чем объясняется раздражающие слизистые оболочки свойства дыма горелых жиров [2].

Нагревательный элемент также выделяет с паром вредные вещества, такие как окись пропилена, глицидол, тяжелые металлы и силикатные частицы, которые являются потенциальными канцерогенами. Сейчас все электронные сигареты оформляются по коду ТНВД — 8479899709 в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52161.1–2004 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов». По сути, электронные курительные устройства являются чем-то средним между медицинским прибором (ингалятором) и курительным изделием, пусть даже электронным, но по способу потребления и назначения данные электронные устройства напрямую относятся к сигаретам.

#### Литература:

1. Глобальный опрос взрослого населения о потреблении табака. Российская Федерация, 2018. Страновой отчет. <http://44.gospotrebnadzor.ru/press-centr/press-relizy/526/> Ссылка активна на 17.01.2019.
2. Грачева, И. С. «Вейпинг» — модно, полезно или опасно? [Текст] / И. С. Грачева. Волгоградский государственный университет.
3. Лыгина, А. Д. Вейпинг — как альтернатива традиционному курению / А. Д. Лыгина, О. С. Булычева [Текст] // Международный студенческий научный вестник. — 2016. — № 4–2. — с. 193.

## Заболееваемость сифилисом в Северо-Кавказском федеральном округе

Итов Альберт Баширович, студент

Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

**Цель исследования:** изучение состояния и динамики заболеваемости сифилисом на современном этапе развития общества для формирования полноценной картины, необходимой для принятия решений по сокращению данного социально-значимого заболевания на территории Северо-Кавказского федерального округа.

**Методы исследования:** при проведении исследования использовались данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации о состоянии заболеваемости сифилисом в регионах страны за 2017 год, находящиеся в общедоступном пользовании.

**Сифилис** — социально-значимое заболевание, вызываемое бледной трепонемой, передающееся в основном половым путем и характеризующееся периодичностью течения.

Возбудителем сифилиса является *Treponema pallidum*, микроорганизм спиралевидной формы с 8–12 равномерными закрученными завитками, способная к винтообразным, контрактильным, сгибательным движениям благодаря фибриллам и собственными сокращениями бактериальной клетки.

#### Пути заражения сифилисом:

— половой путь (оральный, анальный, вагинальный) самый частый путь заражения, на который приходится 90–95% случаев;

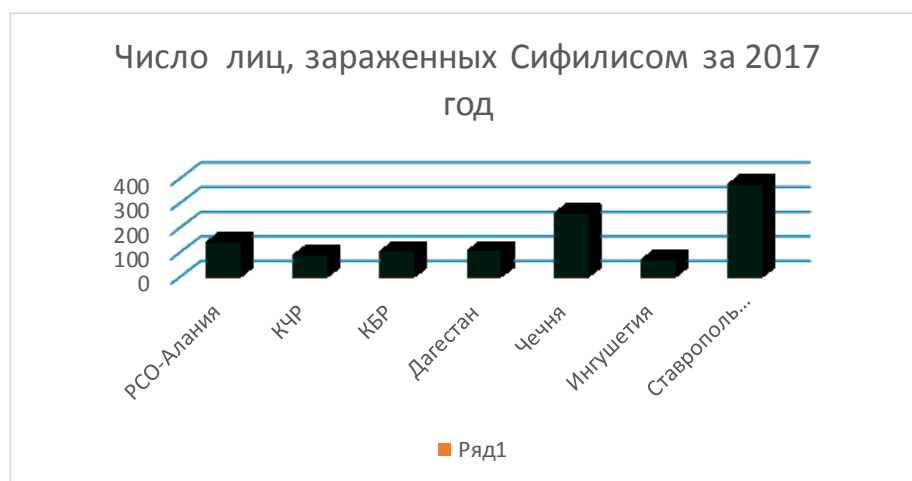
- контактно-бытовой — через продукты обихода, поцелуи, средства гигиены, посуда и т. д.;
- трансплацентарный путь или вертикальный — от инфицированной матери к ребенку;
- трансфузионный путь — при переливании крови и т. д.

По состоянию на 2017 год в Северо-Кавказском Федеральном округе на территории шести республик и одного края проживают 9717500 человек:

- Республика Северная Осетия Алания — 703470 человек
- Карачаево-Черкесская республика — 467617 человек
- Кабардино-Балкарская республика — 862050 человек
- Республика Дагестан — 3015639 человек
- Чеченская республика — 1394833 человек
- Республика Ингушетия — 473340 человек
- Ставропольский край — 2800551 человек

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации за 2017 год на территории Северо-Кавказского Федерального Округа зарегистрировано 1151 случаев заражения сифилисом.

Абсолютное число зараженных сифилисом лиц, находящихся на территории СКФО выглядит следующим образом:



Выше всего на территории Ставропольского края — 378 человек. За ним следует Республика Чечня — 259 зараженных лиц. В Республике Северная Осетия Алания зарегистрировано 143 случая. В Кабардино-Балкарской Республике и Республике Дагестан цифры практически одинаковые — 106 и 105 соответственно. 90 случаев наблюдается в Карачаево-Черкесской республике и 70 случаев в Республике Ингушетия.

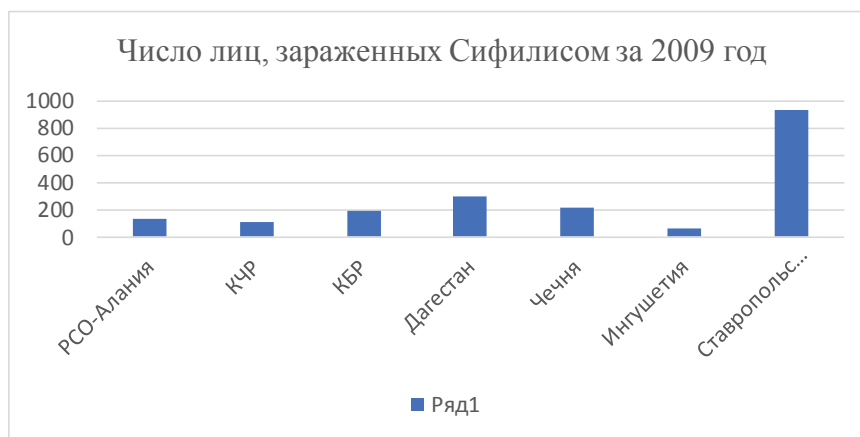
Но если оценивать ситуацию по количеству случаев на 100 тыс. населения заболеваемость с впервые в жизни установленным диагнозом сифилиса выглядит так:





Согласно графическому изображению наибольшие цифры наблюдаются в Республике Северная Осетия Алания — 20,2 случая на 100 тыс. населения. На втором месте находится Республика Карачаево-Черкессия — 19,2 случая на 100 тыс. населения. Третье место занимает Чеченская Республика — 18,6 на 100 тыс. населения. Республика Ингушетия с 14,8 случаями на 100 тыс. населения занимает 4 строчку. На пятом месте — Ставропольский край — 13,5 случая на 100 тыс. населения. Кабардино-Балкарская Республика расположилась на шестом месте с 12,2 случаями на 100 тыс. населения. Самые низкие цифры как в федеральном округе так в целом и по России показала Республика Дагестан — 3,5 случая на 100 тыс. населения.

Если числовые показатели 2017 года сравнивать с показателями, например, 2009 года:



То видно, что за 8 лет общее количество больных снизилось значительно — в 2009 году было 1960 случаев, а в 2017 уже 1151. При этом наибольшее снижение показателей наблюдается у Ставропольского края (930 случаев в 2009 и 378 в 2017), Республике Дагестан (295 в 2009 и 106 в 2017), Кабардино-Балкарской республике (снизилась с 196 случаев в 2009 до 105 случаев в 2017), Республике Карачаево-Черкессия (117 в 2009 году и 90 в 2017).

В следующих трех республиках наоборот, заболеваемость за последние 8 лет повысилась: в Республике Ингушетия цифры увеличились на 3 случая (67 в 2009 и 70 в 2017), в Республике Северная Осетия Алания цифры увеличились на 10 (с 133 случаев в 2009 году на 143 случая в 2017). Самый большой рост наблюдается в Республике Чечня (с 222 случаев в 2009 году показатель в 2017 увеличился на 37 и составил 259 случаев заражения).

Таким образом, подводя итоги можно сделать выводы, что в целом ситуация по заболеваемости сифилитической инфекцией хоть в Северо-Кавказском Федеральном округе хоть и ниже, чем в других Федеральных округах, все равно оставляет желать лучшего. Если сравнивать с данными восьмилетней давности, то случаи заражения в целом уменьшились, но главным образом благодаря Ставропольскому краю, Республике Дагестан, КБР, КЧР. Это значит, что профилактике данного заболевания в этих регионах уделяется достаточное внимание.

Литература:

1. Скрипкин, Ю. К. Дерматовенерология/ Скрипкин Ю. К. и др. 2013 год

## Статистика заболеваемости онкологическими заболеваниями на территории СКФО

Итов Альберт Баширович, студент  
Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

Смертность от онкологических заболеваний в последние годы занимают второе, после сердечно — сосудистых заболеваний, место в структуре причин смертности населения Российской Федерации.

Исследования показали, что наиболее частыми причинами возникновения онкологических заболеваний — это генетическая предрасположенность, факторы окружающей среды и образ жизни:

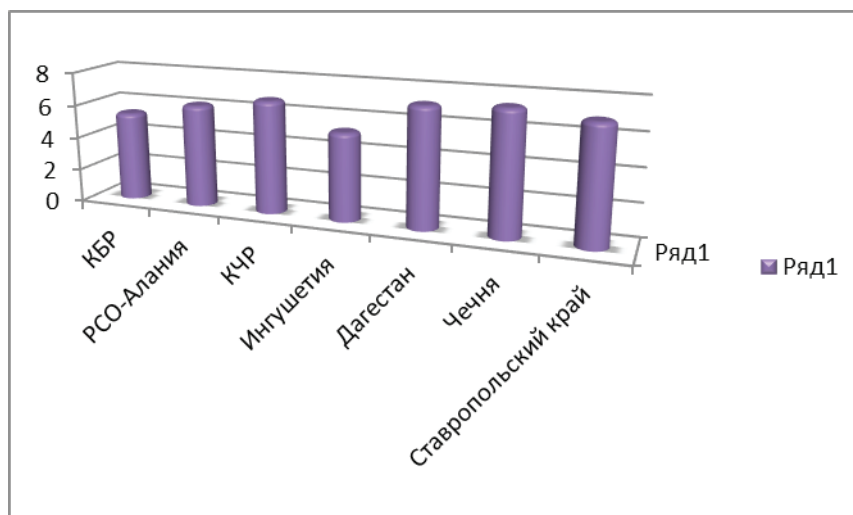
- курение — причина 30% патологии;

- Особенности питания (высококалорийная диета, ожирение, канцерогены в продуктах, малое количество клетчатки в пище) — 35% патологии;
- Инфекционные агенты (вирусы, хронические очаги инфекции) — 10%;
- Профессиональные канцерогены — 4–5%;
- Ионизирующее и ультрафиолетовое излучение — 6–8%;
- Алкоголизм — 2–3%;
- Загрязненный воздух — 1–2%;
- Репродуктивные (половые) факторы — 4–5%;
- Низкая физическая активность — 4–5% всех злокачественных новообразований у женщин;

**Цель исследования:** изучение динамики заболеваемости и смертности от онкологических заболеваний на территории СКФО.

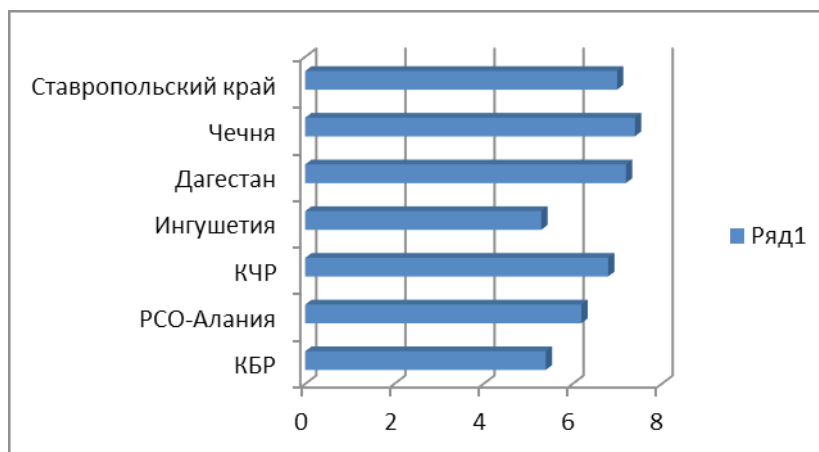
**Методы исследований:** статистический метод, аналитический метод.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации о состоянии заболеваемости злокачественными новообразованиями за 2016 год, которые находятся в общественном пользовании в семи субъектах Северо-Кавказского Федерального округа в общей сложности количество больных стоящих на учете на конец 2016 года составляет 140253 человека:



Самый высокий уровень заболеваемости отмечается в Ставропольском крае — 58551 случай. На втором месте — Республика Дагестан — 23802 случая. Третье место у Республики Северная Осетия Алания — 16149 человек. Наиболее низкие показатели у Республики Кабардино-Балкария — 15646, Республики Чечня — 14966, Республики Карачаево-Черкессия-6451. Самый низкий показатель у Республики Ингушетия — 4687 человек.

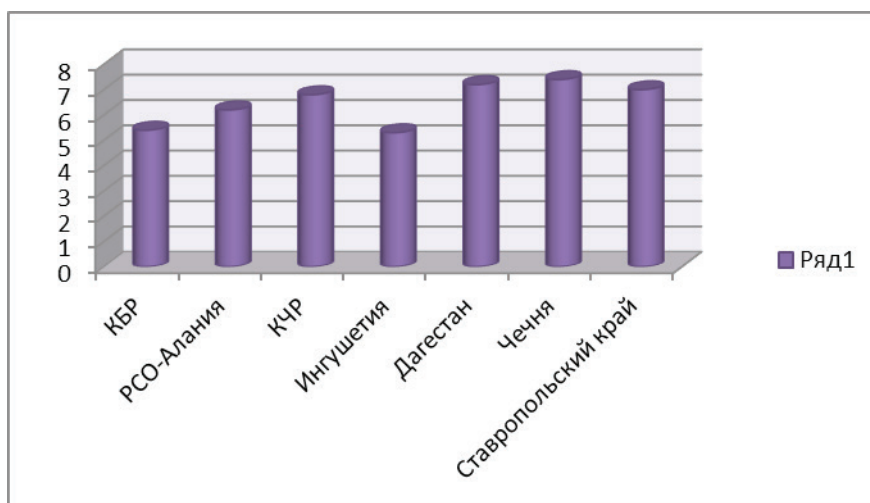
Количество больных на 100 тысяч населения выглядит следующим образом:



Наивысший показатель у Республики Северная Осетия Алания — 2292,2. Следом за ней идет Ставропольский край-2090,7. Третье место у Кабардино-Балкарской республики-1816,2. Карачаево-Черкесская республики с показателем

1377,2 расположилась на четвертом месте. Пятое место у Чеченской республики — 1082,8 человек. Наиболее низкие показатели у Республики Ингушетия — 1000,8 и самый низкий показатель у Республики Дагестан — 792,6 человек на 100 тыс. населения.

Показатели летальности от онкологических больных:



Наиболее высокие цифры летальности у Чеченской республики — 7,4%; у Республики Дагестан — 7,2%; у Ставропольского края — 7,0% и у Карачаево-Черкесской республики — 6,8%. Более низкие показатели летальности у Республики Северная Осетия Алания — 6,2%; у Кабардино-Балкарской республики-5,4%; Республики Ингушетия — 5,3%.

Литература:

1. Шарафутдинова, Н.Х. Результаты социологического исследования образа жизни пациентов, обратившихся в первичный онкологический кабинет/ Шарафутдинова Н.Х., Потапов С.О., Шарафутдинов М.А. Фундаментальные исследования. — 2015.

## Гиперплазия эндометрия — проблема XXI века

Каркусова Алла Викторовна, кандидат медицинских наук, доцент;  
Гудиева Илона Раульевна, студент  
Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

*В статье представлены данные о частоте встречаемости гиперплазии в РСО-Алании, также определен возраст встречаемости гиперпластических изменений в эндометрии.*

**Ключевые слова:** гиперплазия, рак, матка, эндометрий, операции.

### Введение

**Гиперплазия эндометрия (ГПЭ)** — нефизиологическая пролиферация эндометрия, сопровождающаяся структурной перестройкой железистого и, в меньшей степени, стромального компонента эндометрия на фоне избыточного влияния эстрогенов. К гиперпластическим процессам эндометрия относят различные варианты гиперплазии эндометрия и полипы эндометрия. [4].

### Актуальность.

Гиперпластические процессы эндометрия остаются одной из наиболее актуальных проблем современной

гинекологии в связи с неуклонным ростом заболеваемости раком эндометрия [1,2]. Известно, что фоном для развития рака эндометрия в периоде пре- и постменопаузы могут стать существующие в течение длительного времени и часто рецидивирующие гиперпластические процессы [3, 8]. Несмотря на довольно широкое освещение в литературе последних лет проблем патогенеза и ранней диагностики патологических состояний эндометрия, в частности, железистой гиперплазии и рака эндометрия, некоторые вопросы развития, своевременного выявления и прогноза течения пролиферативных

процессов эндометрия с различной степенью функциональной активности клеток остаются недостаточно изученными [8].

**Цель работы:** Определить частоту выявления гиперплазии эндометрия среди женщин, поступивших в гинекологическое отделение ГБУЗ РКБ МЗ РСО-Алания.

**Задачи исследования:**

— провести анализ частоты выявления гиперплазии эндометрия среди женщин, поступивших в гинекологическое отделение РКБ.

— уточнить преимущественный возраст выявления гиперплазии эндометрия среди пациентов гинекологического отделения РКБ.

— изучить частоту выявляемости рака эндометрия и определить группу риска.

**Материалы и методы исследования.**

Был проведен ретроспективный анализ журналов малых операций и журналов проведения гистероскопий за 2015–2017 гг. в гинекологическом отделении Респу-

бликанской клинической больницы РСО-Алания. Все больные поступали в стационар по поводу меноррагий, ациклических кровяных выделений из половых путей, а также по направлению женских консультаций с гиперплазией и полипом эндометрия для проведения гистероскопии. Возраст пациентов составлял от 18 до 80 лет. Женщины были поделены на 2 возрастные группы: репродуктивный период — 18–45 лет и пре- и постменопаузальный период — 46–80 лет.

**Результаты исследования.**

В ходе проведения ретроспективного анализа выявлено, что достоверно чаще гиперплазия эндометрия диагностировалась во второй возрастной группе (46–80 лет), чем в первой (18–45 лет) и составила соответственно 61% и 39%.

Частота гиперплазии эндометрия среди всех пациентов, которым были проведены гистероскопия и раздельное диагностическое выскабливание, составила 25% (808 женщин) (рис. 1).

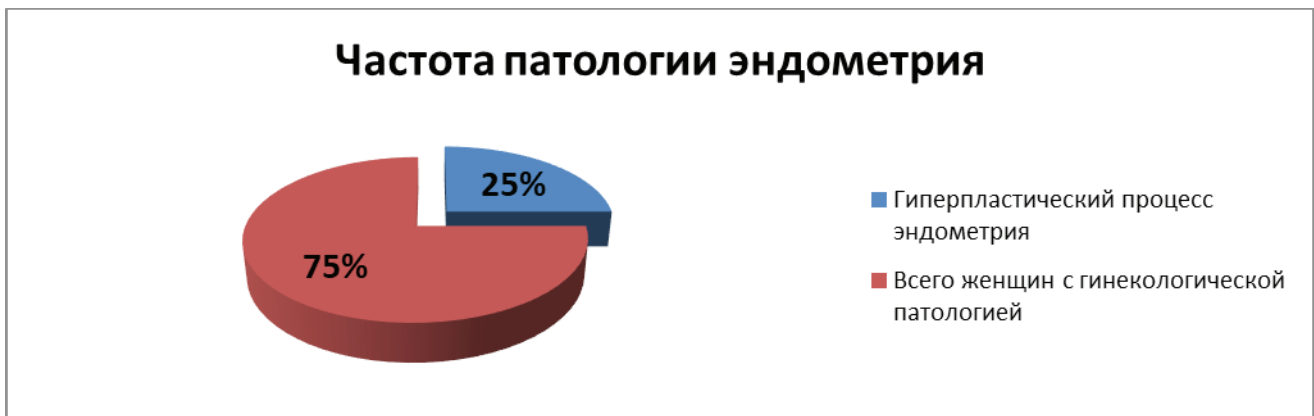


Рис. 1. Частота выявленной гиперплазии эндометрия в гинекологическом отделении РКБ при проведении малых операций

Для диагностики патологических процессов всем больным с подозрением на внутриматочную патологию проводили следующие методы исследования: гистероскопию — 2062 (63,7%), раздельное диагностическое выскабли-

вание (РДВ) — 1175 (36,3%). Всего малых операций за трехлетний период в отделении гинекологии выполнено 3237 (рис. 2). Всем пациентам этой группы было также проведено гистологическое исследование соскобов эндометрия.



Рис. 2. Вид и количество проведенных исследований

Далее представлены показатели отдельно по годам и отдельно по РДВ и гистероскопическим манипуляциям. Анализируя данные было определено, что в 2015 году

выскабливаний по поводу ГПЭ было проведено — 537 (45,7%), в 2016 году — 369 (31,4%), в 2017 году — 269 (22,9%) (рис. 3).

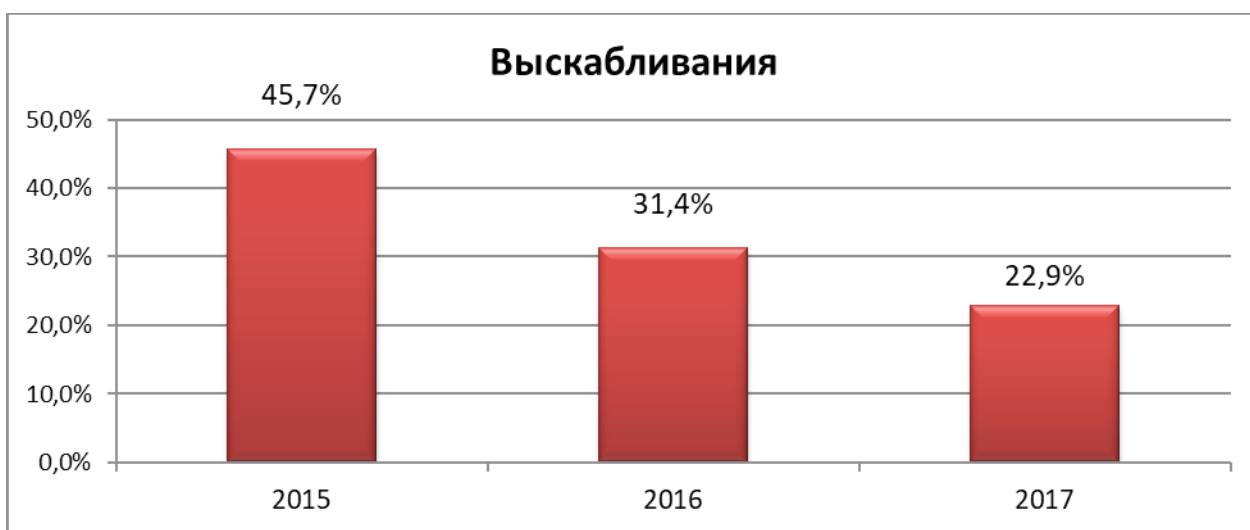


Рис. 3. Распределение РДВ по годам

Гистероскопических манипуляций по причине ГПЭ было проведено в 2015 году — 642 (31,1%), в 2016 году — 587 (28,5%), в 2017 году — 833 (40,4%) (рис. 4). Следует обратить внимание на то, что если в отношении

РДВ с 2015 г. по 2017 г. отмечается снижение частоты проводимых манипуляции, то в отношении гистероскопии наоборот, наблюдается рост.



Рис. 4. Распределение проведения гистероскопии по годам

Также, были проанализированы показания к проведению малых операций. К показаниям были отнесены такие патологические состояния, как аномальное маточное кровотечение (АМК) — 22%, гиперплазия эндометрия — 19%, полипы эндометрия — 59% (рис. 5). Малых операций по поводу ГПЭ за 2015–2017 г. было сделано 731. При этом следует отметить, что при аномальных маточных кровотечениях чаще проводили РДВ, а при полипах эндометрия — гистероскопии.

Частота выявляемости рака эндометрия за 3 года в гинекологическом отделении РКБ составила 7,5%. При

анализе данного показателя по годам выявлено снижение частоты рака эндометрия с 3,3% до 2,2% (рис. 6).

**Заключение.**

**Выводы:**

1. Частота развития ГПЭ среди пациентов, которым были проведены гистероскопия и раздельное диагностическое выскабливание, составила 808 случаев (25%).
2. Преимущественный возраст развития гиперпластических процессов эндометрия составил от 46–80 лет (61%).
3. Частота выявляемости рака эндометрия за 3 года в гинекологическом отделении РКБ составила 7,5%.



Рис. 5. Показания к проведению раздельного диагностического выскабливания и гистероскопии

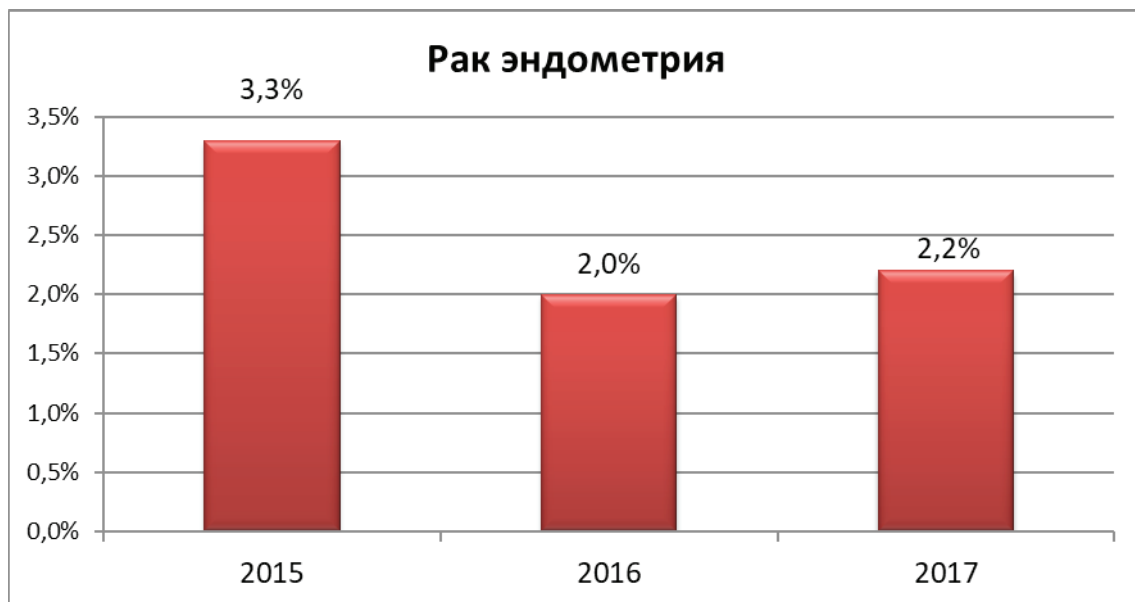


Рис. 6. Выявляемость рака эндометрия по годам с 2015 по 2017 гг.

#### Литература:

1. Бурлев, В. А. Микрососуды эндометрия у больных с гиперплазией и аденокарциномой / В. А. Бурлев, С. Э. Саркисов, Н. А. Ильясова, Е. Д. Дубинская, А. В. Бурлев // Проблемы репродукции. — 2008. — № 4. — с. 10–16.
2. Сидорова, И. С. Патология эндометрия при наличии миомы матки / И. С. Сидорова, Н. А. Шешукова, С. В. Закаблукова // Гинекология. — 2006. — Т. 8, № 4. — с. 57–60.
3. Кузнецова, И. В. Особенности менструального цикла и состояние эндометрия в перименопаузе: клинико-морфологические параллели / И. В. Кузнецова, О. А. Могиревская, Р. А. Вельхьева // Российский вестник акушера-гинеколога. — 2007. — № 3. — с. 30–33.
4. Кулаков, В. И., Прилепская В. Н. Практическая гинекология (клинические лекции). М.: МЕДпресс-информ, 2001. 720 с.
5. Гинекология — национальное руководство под ред. В. И. Кулакова, Г. М. Савельевой, И. Б. Манухина. — 2009 г.
6. Практическая гинекология Лихачев В. К. — 2007 г.
7. [https://meduniver.com/Medical/onkologia/klassifikacia\\_giperplazii\\_endometria.html](https://meduniver.com/Medical/onkologia/klassifikacia_giperplazii_endometria.html)
8. Кулова, Ф. Т. Некоторые аспекты патогенеза, диагностики, и ведения больных с железистой гиперплазией эндометрия в период пери- и постменопаузы. // Автореф. дисс. канд мед. наук. — Москва-2001—31 с.



## Клинический случай редкой злокачественной опухоли женской репродуктивной системы

Ковалева Мария Михайловна, студент

Приволжский исследовательский медицинский университет (г. Нижний Новгород)

**Р**ак маточной трубы (РМТ) — редкая злокачественная опухоль женских половых органов, частота встречаемости которой в мире составляет от 0,11 до 1,18% [1].

По имеющимся статистическим данным, в США в среднем ежегодно регистрируется 3,6 случаев злокачественных новообразований маточных труб на 1 млн. женщин [2]. По данным Финского ракового регистра, заболеваемость карциномами маточных труб за 40 лет возросла в 4,5 раза с 1,2 на 1 млн. в 1953–1957 гг. до 5,4 на 1 млн. женщин в 1993–1997 гг. [3].

Данная нозология чаще выявляется в возрасте 40–60 лет [4].

**Актуальность.** Редкость патологии обуславливает трудности верификации и стандартизации тактики терапии трубной карциномы. Предоперационная диагностика РМТ крайне малоинформативна (составляет всего 10%) [5]. Даже интраоперационный диагноз устанавливают лишь в половине случаев.

Поэтому разбор особенностей редких морфологических форм опухолей женской репродуктивной системы является актуальным для расширения клинического опыта врачей.

**Клинический случай.** Больная К., 48-и лет, была экстренно госпитализирована в гинекологическое отделение ГБУЗ НО «Городская больница № 21» 04.08.2018 г. с жалобами на тянущие боли внизу живота в течение трёх дней и субфебрильную температуру тела (до 37,4 С).

Менструальная функция: менархе — в 14 лет, менструации регулярные, через 28 дней, длительностью 7 дней, умеренные, безболезненные. Последняя менструация — в конце мая 2018 г. Половая жизнь — в браке, с 20 лет, в настоящее время использует барьерный метод контрацепции (презервативы).

Из акушерского анамнеза известно, что у пациентки было 3 беременности, одна из которых завершилась срочными родами без осложнений, а 2 другие — медицинскими абортами.

Гинекологический анамнез: больная состоит на диспансерном учёте в женской консультации по поводу миомы матки небольших размеров с 2013 г., регулярно посещает гинеколога с кратностью 1–2 раза в год.

В ходе последнего осмотра (в сентябре 2017 года) роста миомы не было выявлено.

### Объективный статус

- Общее состояние удовлетворительное;
- Сознание ясное;
- Положение активное;
- Упитанность нормальная, вес = 63 кг, рост = 158 см, ИМТ = 25,2 кг/м<sup>2</sup> (N);

- Кожные покровы, видимые слизистые оболочки чистые, физиологической окраски;

- Щитовидная железа не увеличена;

- Молочные железы мягкие, безболезненные;

- В лёгких — дыхание везикулярное, ЧДД = 16 в 1';

- Тоны сердца ясные, ритмичные, АД = 125/80 мм. рт. ст., ЧСС = 76 уд. в 1';

- Температура тела = 37,0 С;

- Живот правильной формы, участвует в акте дыхания, болезненный над лоном, мышечное напряжение и перитонеальные симптомы отсутствуют, перистальтика прослушивается;

- Печень, селезёнка не увеличены;

- Почки не пальпируются, симптом Пастернацкого отрицательный с обеих сторон;

- Физиологические отправления в норме.

### Гинекологический статус

- Наружные половые органы сформированы правильно;

- Уретра и бартолиновы железы не изменены;

- Паховые лимфоузлы не увеличены;

- Влагалище ёмкое, влагалищные своды свободные;

- Шейка матки цилиндрической формы, чистая, выделения слизистые, умеренные;

- Матка уплотнена, увеличена до 12-и недель беременности, ограничена в подвижности, болезненна;

- Придатки не определяются с обеих сторон.

### Инструментальное обследование

С целью уточнения диагноза пациентке было проведено УЗИ органов малого таза с ЦДК, в результате которого были выявлены эхо-признаки миомы матки с наличием субсерозного узла размерами 110\*65\*75 мм на ножке шириной 20 мм, исходящего из передней стенки миометрия, неоднородной эхогенной структуры, неправильной формы, со слабым кровотоком. В позадимадном пространстве определялось незначительное количество жидкости со взвесью.

Согласно данным лабораторного обследования, у больной наблюдалась гиперфибриногенемия (фибриноген = 4,8 г/л при норме 2–4 г/л) при нормальных значениях других показателей коагулограммы, общего и биохимического анализов крови, общего анализа мочи.

### Обоснование диагноза

На основании жалоб, данных анамнеза настоящего заболевания, объективного обследования и дополнительных методов диагностики больной был поставлен диагноз:

*Субсерозная миома матки больших размеров, осложнённая болевым синдромом и быстрым ростом*

миоматозного узла. (Код по МКБ-10 — D25.2). Нельзя исключить нарушение питания узла.

#### Лечение

Пациентке с её согласия было предложено оперативное лечение.

Планируемый объём данного вмешательства — надвлагалищная ампутация матки с маточными трубами лапаротомическим доступом.

07.08.2018 г. была проведена операция, во время которой гинекологи обнаружили образование в малом тазу размерами 12\*10 см неоднородной коричнево-синюшной окраски без чёткой капсулы, в рыхлых спайках с большим сальником. Опухоль располагалась между передней стенкой матки и задней поверхностью мочевого пузыря с распространением на область брыжейки сигмовидной кишки и фимбриальный отдел левой маточной трубы, при выведении из спаек травмировалась, крошилась, распалась. Тело матки было нормальных размеров с наличием мелких миоматозных узлов, яичники содержали небольшие кисты, правая маточная труба была без видимых изменений, а левая — утолщена до 1,0 см по сравнению с правой, отёчна. Также на фимбриях левой маточной трубы имелись опухолевидные разрастания размерами 1,5\*2,0 см солидной структуры.

Был заподозрен рак левой маточной трубы.

Затем было произведено удаление опухоли и опухолевидных наложений с переходной складки брюшины и брыжейки сигмовидной кишки. В итоге, предполагаемый объём операции был расширен до простой экстирпации матки с придатками с резекцией большого сальника.

20.08.2018 г. был получен результат патологогистологического исследования удалённых образований.

В стенке *левой маточной трубы* и отдельно присланных фрагментах была выявлена злокачественная опухоль, местами формирующая железистые и крибровые структуры, с многочисленными солидными полями с резко выраженным клеточным и ядерным полиморфизмом.

Отмечались некрозы опухоли и её рост через все слои стенки трубы.

*Правая маточная труба* была полнокровной.

В *большом сальнике* имелись метастазы рака, лимфо-плазмочитарный диффузно-очаговый инфильтрат.

В теле матки определялись единичные узлы лейомиомы.

Яичники содержали кистозно-атрезирующие фолликулы.

#### Патологогистологическое заключение:

*Морфологически больше данных за низкодифференцированную аденокарциному левой маточной трубы. Метастазы в сальник. Лейомиома матки.*

#### Ведение послеоперационного периода

Послеоперационный период протекал у пациентки без осложнений, заживление швов происходило первичным натяжением. В послеоперационном периоде пациентке проводились

— профилактика венозных тромбоэмболических осложнений

1) **Клексан** 4000 анти-Ха МЕ/0,4 мл 1р./сут. — п/к,

2) **«Тромбо Асс»** 50 мг 1р./сут. — per os);

— профилактика гнойно-септических осложнений (цефтриаксон 1 г. 1р./сут. — в/м);

— *анальгезирующая терапия.*

#### Заключительный диагноз —

ОЗ: Рак левой маточной трубы III стадии, T3cNxM0 (по классификации TNM). (Код по МКБ-10 — C57.0).

Данная стадия заболевания была поставлена в связи с наличием крупного метастаза размерами более 10 см на брюшине малого таза, который до операции ошибочно был принят за субсерозный миоматозный узел с нарушением питания.

#### СЗ: Интерстициальная миома матки небольших размеров.

Больная в удовлетворительном состоянии была выписана 17.08.2018 г. под наблюдение врача женской консультации. Направлена для дальнейшего лечения в ГБУЗ НО «НОКОД».

#### Заключение

Представленный клинический случай демонстрирует неспецифичность симптоматики и сложности диагностики РМТ даже интраоперационно.

В свою очередь, своевременное выявление данного заболевания напрямую влияет на эффективность дальнейшего лечения рассматриваемой нозологии и улучшает прогноз выживаемости пациенток.

#### Литература:

1. Давыдов, М. И., Аксель Е. М. Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения России и стран СНГ в 2008 г. Вестник РОНЦ 2010; 21 (2 прил. 1): 52–86.
2. Greenlee, R. T., Murray T., Bolden S., Wingo P. A. Cancer statistics, 2000. CA Cancer J Clin 2000; 50 (1):7–33.
3. Лазарева, Н. И., Кузнецов В. В., Захарова Т. И. Саркомы. В кн.: Клиническая онкогинекология. Руководство для врачей. Под ред. В. П. Казаченко. М.: Медицина, 2005. с. 178–220.
4. Laury, A. R., Ning G., Quick C. M. et al. Fallopian tube correlates of ovarian serous borderline tumors. Am J Surg Pathol 2011; 35 (12): 1759–65.
5. Ryu, K. J., Kim I. S., Bae H. S. et al. Paratubal cancer found at the time of laparoscopic surgery for adnexal torsion: a case report and literature review. Eur J Gynaecol Oncol 2014; 35 (6): 741–4.

## Характеристика иммунологических сдвигов при внебольничной пневмонии у часто болеющих детей

Латипова Шахноза Акбарбековна, ассистент;  
Мадрахимов Полвон Машарибович, студент магистратуры  
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

*Оценивалась клиничко-иммунологический статус у 30 детей, в возрасте от 1 года до 3-х лет, заболевших внебольничной пневмонией. Выявлено, что у часто болеющих детей при внебольничной пневмонии иммунологические сдвиги характеризуются снижением СДЗ, СД4, СД8, LNK16, ФАН, IgA, увеличением СД19, IgM, IgG, ЦИК которые частично сохраняются и в периоде ремиссии. Снижение IgA и повышение концентрации ЦИК в сыворотке крови свидетельствуют об иммунокомпрометивности организма и могут служить как критериями ранней иммунодиагностики внебольничной пневмонии у часто болеющих детей.*

**Ключевые слова:** часто болеющие дети, иммунитет, пневмония.

Высокая частота заболеваемости детей повторными острыми респираторными инфекциями вирусного и/или бактериального происхождения всегда являлась весьма серьезной проблемой. Таких пациентов принято называть «часто и длительно болеющими» (ЧДБ). ЧДБ — это не нозологическая форма. Использование в педиатрии этой терминологии призвано акцентировать внимание клиницистов различных специальностей, в первую очередь педиатров, оториноларингологов, пульмонологов, на проблемах детей, имеющих излишне частые (повторные) острые респираторные вирусно-бактериальные инфекции различной этиологии [6,9].

Увеличение числа ЧДБ детей идет параллельно со снижением иммунной сопротивляемости населения, так как у таких детей патологические процессы имеют существенные особенности течения, основной причиной которых считается иммунодефицитное состояние пациентов, и в 40% случаев к 7–8 годам у них формируются хроническая патология, при этом риск хронизации прямо пропорционален увеличению кратности эпизодов ОРЗ в течение года [1,3,9].

Внебольничная пневмония также является одной из важных клинических проблем, имеющей целый ряд медицинских, социальных и экономических аспектов. За последние десятилетия были достигнуты существенные успехи в ее диагностике и лечении, но заболевание по-прежнему остается острой проблемой не только пульмонологии, но и педиатрии в целом, то есть в мире она становится причиной 15% всех случаев смерти среди детей до 5 лет. У многих детей внебольничной пневмонией имеют место клинические проявления вторичного иммунодефицита, а именно: вялотекущий воспалительный процесс, подверженность ОРВИ, незначительный и кратковременный эффект от антибактериальной терапии [7, 8, 10]. Поэтому изучение иммунологических сдвигов при внебольничной пневмонии у часто болеющих детей являются актуальными вопросами педиатрии.

**Целью настоящего исследования** явилось изучение иммунологических сдвигов при внебольничной пневмонии у часто болеющих детей.

**Материалы и методы исследования.** Под нашим наблюдением находились 30 часто болеющих детей (ЧБД) в возрасте от 1 года до 3-х лет, заболевших внебольничной пневмонией (ВП). Клинический диагноз пневмонии был поставлен на основании анамнеза, клиничко-лабораторных и функциональных методов исследования согласно по Международной классификации МКБ-10. Диагноз ЧБД был установлен на основании изучения анамнеза, уточнения экзо- и эндогенных факторов, предрасполагающих к формированию ЧБД, результатов клиничко-лабораторных, функциональных методов исследования, частоты заболеваемости с острыми респираторными инфекциями (ОРИ) в течение года. Частота эпизодов ОРИ у ЧБД составляла от 5 до 8 раз в год. При изучении сопутствующей патологии было выявлено, у 12 (40%) детей в анамнезе отмечались рецидивирующие крупы от 4 до 6 раз, 9 (30%) имели аденоиды I–II степени, 4 (13,3%) — отит, 8 (26,6%) — тонзиллит, 5 (16,6%) — бронхит (табл. 1).

Таблица 1. Перенесенные заболевания у ЧДБ детей (n=30)

Патология	Кол-во	%
Отит	4	13,3
Тонзиллит	8	26,6
Бронхит	5	16,6
Рецидивирующий круп	12	40
Аденоиды	9	30

Контрольную группу составили 25 практически здоровых детей того же возраста.

У больных изучали состояние клеточного и гуморального иммунитета. Показатели клеточного иммунитета определяли по методу Гариба Ф.Ю. и соавт. [5]. Фагоцитарную активность нейтрофилов (ФАН) определяли с использованием частиц латекса, по методу Бумагиной Т.К. [4]. Циркулирующий иммунный комплекс (ЦИК) изучали по методу преципитации [2]. Материалом для исследования служила венозная кровь, взятая в

утреннее время натошак. Цифровые данные обработали методом вариационной статистики с вычислением достоверности численных различий.

**Результаты и их обсуждение.** По результатам проведенных исследований было выявлено, что среди лиц обоих полов преобладало правостороннее поражение легких. Бактериальная инфекция встречалась в 44%, вирусно-бактериальная, а именно на фоне ОРВИ, в 56% случаев. Было отмечено, что половина детей от 1 года до 3-х лет болела вирусно-бактериальным воспалением легких. Вероятно, это связано с физиологическими особенностями лимфатической системы у детей данной возрастной группы, а также *S. pneumoniae* и *H. influenzae* остаются основными возбудителями внебольничной пневмонии у

детей до года. Это связано с аспирацией инфицированного секрета носоглотки, которая обычно происходит во сне. Из наблюдаемых больных по полу девочки составили-35,0%, мальчики-65,0%.

Результаты иммунологических исследований показали (табл. 2), что по сравнению с контрольной группой, у ЧБД страдающих ВП в остром периоде (до лечения) отмечалось статистически достоверное снижение процентного содержания Т — лимфоцитов (СД3), Т — супрессоров (СД8), Т — хелперов (СД4), натуральных киллеров (LNK16), ФАН и IgA ( $P < 0,001$ ), достоверное увеличение числа В-лимфоцитов (СД19) ( $P < 0,01$ ), повышение содержания в сыворотке IgM, IgG ( $P < 0,01$ ) а также концентрации ЦИК ( $P < 0,001$ ).

Таблица 2. Динамика иммунологических показателей при внебольничной пневмонии у ЧБД (M±m)

Показатели	Больные дети, n=30		
	Контрольная группа, n=25	До лечения, n=15 1-группа	После традиционное лечение, n=15, 2-группа
СД3, %	56,21±0,98	36,21±1,13**	43,18±1,17##
СД4%	34,50±1,40	13,24±1,35**	17,06±1,33#
СД8, %	18,64±0,49	13,16±0,78**	15,40±1,14#
СД19, %	11,16±0,73	18,21±0,53*	15,00±0,71#
LNK16, %	11,44±0,53	5,02±0,27**	7,00±0,72
IgA, г/л	1,80±0,31	0,51±0,21**	0,65±0,19
IgM, г/л	1,71±0,44	2,74±0,28*	2,02±0,16#
IgG, г/л	10,50±0,16	15,67±0,31*	11,00±1,21#
ЦИК, ед. опт. пл.	0,002±0,004	0,069±0,005**	0,032±0,003#
ФАН, %	50,50±1,11	35,25±1,33**	37,00±0,26#

Примечание: \* - достоверность различий по сравнению со здоровой группой; \*\* —  $P < 0,001$ ; \* —  $P < 0,01$ . # — достоверность различий между 1 и 2 группой. ## —  $P < 0,001$ ; # —  $P < 0,01$ .

Выявленные иммунопатологические сдвиги объясняются тем, что типы иммунного ответа связаны с одним из вариантов активации лимфоцитов с преимущественным участием клонов Th-лимфоцитов хелперов первого (Th1) или второго (Th2) типа, которые различаются по паттернам продуцируемых цитокинов и роли стимулирования развития иммунного ответа по клеточному и гуморальному типу. У ЧБД вследствие частого интеркуррентного воспалительного процесса организм становится иммунокомпromетивным, которой усугубляется при сопутствующих патологиях, в том числе при ВП. При ВП также отмечается снижение барьерной функции организма в поврежденных участках дыхательных путей.

Больные (2 группа) получали традиционную комплексную терапию (антибактериальные, дезинтоксика-

ционные, противовоспалительные, симптоматические и др.). После лечение у больных отмечалось сохранение иммунологических сдвигов, выражающихся незначительное увеличение относительного содержания СД3, СД4, СД8, ФАН ( $P < 0,001 - 0,01$ ), достоверное снижение IgM, IgG и концентрации ЦИК ( $P < 0,01$ ) по сравнению с группой до лечения (1 группа) (табл. 2.).

#### Выводы

1. У ЧБД при ВП иммунологические сдвиги характеризуются снижением СД3, СД4, СД8, LNK16, ФАН, IgA, увеличением СД19, IgM, IgG, ЦИК которые частично сохраняются и в периоде ремиссии.

2. У ЧБД снижение IgA и повышение концентрации ЦИК в сыворотке крови свидетельствуют об иммунокомпromетивности организма и могут служить критериями ранней иммунодиагностики ВП у ЧБД.

#### Литература:

1. Антонова, Е. А., Михайлова А., Сизякина Л. П. Влияние различных фракций миелогида *in vitro* на свойства лимфоцитов периферической крови у часто болеющих детей // Иммунология. — 2008. Том 29. — № 3 — с. 172–175.



2. Белокриницкий, Д. Б. Методы клинической иммунологии // Лабораторные методы исследования в клинике / Под ред: Меньшикова В. В. - М.: Медицина, 1987. — с. 277–310.
3. Бодаревская, О. П., Шабат М. Б., Караштина О. В. Восстановительная терапия часто болеющих детей // Детская медицина Северо-Запада 2018/ Т. 7 № 1-с. 43.
4. Бумагина, Т. К. Определение фагоцитарной активности нейтрофилов при помощи латекса // Иммунология. — 1981. - № 2. - с. 44–45.
5. Гариб, Ф. Ю. Способ определения лимфоцитов // Расмий ахборотнома. — 1995. - № 1. - с. 90.
6. Козлов, И. Г., Тимаков М. А. Иммуноterapia: вчера, сегодня, завтра // Педиатрия. — 2009. Том 87. — № 4 — с. 140–150.
7. Мадрахимов, П. М., Абдусагатов Ш. Ш. Особенности клинической характеристики пневмококковой пневмонии у привитых детей раннего возраста // Детская медицина Северо-Запада 2018/ Т. 7 № 1-с. 215
8. Медведева, Т. Я. Этиологические аспекты острой пневмонии у детей раннего возраста // Педиатрия. — 2008. Том 87. — № 1 — с. 143–146.
9. Нестерова, И. В. Проблемы лечения вирусно-бактериальных респираторных инфекций у «часто и длительно болеющих» иммунокомпрометированных детей. <http://www.Ivrach.ru/2009/06/9803116>
10. Ульянова, О. А., Алиева Д. М., Лагно О. В. Эпидемиологические особенности пневмоний у детей в разные возрастные периоды // Детская медицина Северо-Запада 2018/ Т. 7 № 1-с. 321–322.

## Оценка зависимости частоты поздних осложнений от приверженности к лечению у больных сахарным диабетом I типа

Майорова Ольга Владимировна, студент;

Научный руководитель: Шаповалова Анна Борисовна, кандидат медицинских наук, доцент  
Санкт-Петербургский государственный педиатрический университет

*Данное исследование основано на анализе результатов анкетирования больных, проведенного 51 пациенту с диагнозом «Сахарный диабет I типа». Больные были разделены на 3 группы: Первая — со стажем заболевания до 1 года (18 человек), вторая — 5–10 лет (14 человек) и 3 группа — более 10 лет (19 человек). Пациенты прошли анкетирование по авторскому опроснику, позволяющему получить информацию о комплаентности и личной оценке больными проявлений заболевания. В ходе работы была выявлена связь между низкой приверженностью к лечению и развитием поздних осложнений.*

**Ключевые слова:** приверженность к лечению, комплаентность, сахарный диабет I типа, анкетирование, эндокринология.

## Analysis of late diabetic complications frequency depending on treatment compliance level shown by the patients of type I diabetes mellitus (dm1)

*The research is based on results of 51 patients type 1 diabetes mellitus questionnaire survey. In terms of the survey, patients have been divided into three groups: Group 1 — those with diabetic illness duration less than 1 year (18 people), Group 2 — patients with illness duration from 5 to 10 years (14 people), Group 3 — suffering from disease more than 10 years (19 people). For the survey a purpose, the specific questionnaire was applied, that made it possible to collect full range of patients adherence data, as well as their self-evaluation of illness manifestations. Survey results show connection between low compliance level and late diabetic complications.*

**Key words:** treatment compliance level, adherence, type 1 diabetes mellitus, questionnaire, endocrinology

Сахарный диабет (СД) I типа — тяжелое заболевание, которое поражает молодых, социально активных людей. Заболевание характеризуется развитием серьезных осложнений, затрагивающих все органы и системы, что может привести к снижению качества жизни и

ранней инвалидизации. По состоянию на 31.12.2016 [3] общий показатель распространенности СД I типа составил 164,19 на 100000 населения.

Вопросы приверженности к лечению в системе оказания эндокринологической помощи становятся все более

актуальными на фоне повышения внимания к быстропрогрессирующему развитию осложнений СД 1 типа.

Изучение факторов, под влиянием которых формируется отношение больного к врачебным рекомендациям, показало, что одни из них имеют отношение к пациенту (социальное и финансовое положение, представления о здоровье, предубеждения в отношении лечения, когнитивные нарушения и т. д.), а другие — к заболеванию (например, уровень приверженности лечению увеличивается с увеличением стажа заболевания и развитием поздних осложнений).

Выяснение причин низкой «приверженности лечению» и разработка различных стратегий, направленных на увеличение заинтересованности пациентов, входят в число первоочередных задач современной системы оказания помощи больным СД 1 типа.

Таким образом, **цель** нашей работы — оценка зависимости частоты тяжелых поздних осложнений СД 1 типа от приверженности пациентов к лечению, её изменение в зависимости от стажа заболевания, пола и возраста.

**Методика.** На базе профильных отделений СПбГУЗ «Городская Мариинская больница», СПб ГБУЗ «Городская больница № 46 Святой Евгении», СПб ГБУЗ «Александровская больница» изучена 51 медицинская карта больных с СД 1 типа. Больные были разделены на 3 группы: 1 — со стажем заболевания до 1 г. (18 человек), 2—5—10 лет (14 человек) и 3 группа — более 10 лет (19 человек).

Пациенты прошли анкетирование по авторскому опроснику, позволяющему получить информацию о приверженности к лечению и личной оценке больными проявлений заболевания. Ответы респондентов отражали объективную действительность не напрямую, а опосредованно. Они представляли собой результаты самонаблюдения [2].

В нерандомизированном исследовании принимали участие мужчины и женщины в возрасте от 18 до 66 лет с диагнозом сахарный диабет 1 типа. Исключение составляли больные с тяжелым течением сахарного диабета, беременные женщины и больные с сопутствующими заболеваниями. Исследование было проведено в соответствии с российскими и международными этическими нормами научных исследований [4].

Статистическая обработка данных была проведена с помощью программы Microsoft Excel 2003 (были использованы статистические функции). Критический уровень значимости ( $p$ ) при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

**Результаты исследования.** При большем стаже заболевания у больных СД 1 типа формируются более высокий уровень приверженности к лечению. При увеличении стажа заболевания большинство показателей, характеризующих комплаентность, повышается с прогрессированием поздних осложнений.

Среди больных с длительным течением СД 1 типа (более 10 лет) регулярно измеряют глюкозу крови  $84,2 \pm 8,6\%$ ; уровень гликированного гемоглобина знают  $22 \pm 5,7\%$ .

Более 60% всех больных считают, что соблюдают диету. Однако  $21,43 \pm 4,3\%$  регулярно употребляют простые углеводы и  $46 \pm 7,7\%$  не соблюдают режим питания.

$65 \pm 8\%$  отмечают жалобы со стороны сердечно-сосудистой системы. 60% больных не следят за уровнем холестерина. Из них у половины пациентов выявлены изменения в липидограмме.

$74 \pm 6,8\%$  пациентов регулярно посещают офтальмолога,  $52 \pm 7,2\%$  отмечают ухудшение зрения.

Доля низкой СКФ (по формуле СКД-ЕРІ) прогрессивно увеличивается с ростом стажа заболевания (до 50% значений меньше  $89 \text{ мл/мин/1,73 м}^2$  в 3 группе).

При этом четверть пациентов 1 группы и  $28 \pm 6,4\%$  второй и 33% третьей считают, что у них есть диабетическое поражение почек.  $8 \pm 4,7\%$  пациентов 2 группы считают, что у них есть диабетическое поражение нервной системы.

Что касается гендерных различий, женщины оказались в 1,5 раза более приверженными к лечению, что может быть объяснено природной склонностью женщин к большому самоконтролю.

Больше 60% работающих пациентов привержены к лечению, что на треть больше людей без работы. В ходе исследования оказалось, что больные СД 1 типа, занимающиеся физическим трудом, на  $10 \pm 3,8\%$  более тщательно выполняют рекомендации врача, чем больные, занимающиеся умственным трудом.

Приверженность к лечению определяют демографические причины, выбор препарата и схемы лечения, особенности заболевания, отношение самого пациента и, самое главное, взаимодействие между врачом и пациентом.

**Заключение.** Проведенное нами исследование позволило установить зависимость между приверженностью к лечению пациентов с СД 1 типа, и тяжестью поздних осложнений.

Больные склонны недооценивать тяжесть собственного заболевания, что приводит к снижению уровня комплаентности в виде неполного и непостоянного выполнения врачебных рекомендаций. В свою очередь низкая приверженность к лечению приводит к изменению ее эффективности и росту развития поздних осложнений.

Несмотря на достигнутые успехи медицины в области изучения этиологии, патогенеза, выявления наиболее эффективных и безопасных методов лечения диабета, основные задачи в лечении этой болезнью и её осложнений так и остаются недостижимыми в связи с низкой приверженностью пациентов назначаемой терапии.

В разговоре с пациентом врачу необходимо уделять должное внимание нововведениям в области лечения СД 1 типа (шприц-ручки последнего поколения, помповая инсулинотерапия). Важно давать рекомендации по питанию (напоминание о важности оценки усваиваемых углеводов по системе хлебных единиц) и физической активности (длительные нагрузки должны быть запланированными) [1].



Особое внимание требуется самой сложной категории пациентов. Это люди с ослабленным зрением, имеющие ограничение подвижности суставов вследствие нейропатии, где каждая инъекция становится серьезным испытанием. Очень часто у пациента нет уверенности в правильности набора дозы и полноценном введении всей дозы препарата инсулина. Шприц-ручки позволяют преодолеть эти проблемы и делают возможным безопасное и

эффективное осуществление продолжительной инъекционной терапии.

Необходимо создавать и удерживать мотивацию к лечению в течение длительного времени. Это задача, которая может быть решена при условии комплексной работы учреждений здравоохранения, образовательной и социальной сферы, ближайшего окружения пациента.

#### Литература:

1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом// Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. — М., 2017. — с. 14–17
2. Бутенко, И. А. Анкетный опрос как общение социолога с респондентами. — 1989. — с. 153
3. Дедов, И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. Эпидемиология сахарного диабета в Российской Федерации: клинико-статистический отчет по данным Федерального регистра сахарного диабета // Сахарный диабет. — 2017. — Т. 20. — №1. — с. 13–41.
4. Малышева, Е. А. Основные принципы этической оценки исследований на людях//Качественная клиническая практика — 2001. — с. 21–30

## Ранний токсикоз беременных

Мейриева Пятимат Магомед-Башировна, студент;

Аушева Райхант Беслановна, студент

Ингушский государственный университет (г. Магас)

**Р**анний токсикоз беременных — это состояние, которое вызывается токсинами. Первый триместр беременности является важным периодом, ведь именно тогда идет формирование всех органов и систем ребенка. Этот период и осложняется ранним токсикозом беременных.

По данным ВОЗ через это недомогание проходят 90% беременных женщин. В настоящее время неизвестно, является ли токсикоз защитным механизмом организма или это патология. Начинается он примерно с 5–6 недели, а проходит ближе к 12–14 неделе.

Четких причин возникновения токсикоза нет, но есть различные теории:

— Нервно-рефлекторная. Считается, что токсикоз возникает из-за сбоя связи между ЦНС и внутренними органами.

— Вторая связана с иммунитетом. Плод в организме матери воспринимается, как антиген, который и вызывает ответную реакцию — токсикоз.

— Психогенная. Здесь в основе лежат тревожные состояния: нежелание рожать, боязнь за здоровье малыша и т. д.

— Гормональная теория. Во время беременности у женщин происходят гормональные изменения. И еще в добавок, плацента начинает вырабатывать гормоны. Все эти перестройки и вызывают токсикоз.

— Токсическая. Плод вырабатывает токсины, которые вызывают у матери отравление.

— Наследственная.

#### Факторы риска:

- хронические заболевания,
- искусственные аборты,
- ожирение,
- курение,
- алкоголизм,
- астенический тип конституции,
- возраст до 18 и после 35,
- нервные стрессы.

Как же проявляется токсикоз? Первое, что приходит на ум — тошнота и рвота. Так и есть, без этих симптомов не проходит ни один токсикоз. Частота рвоты зависит от степени тяжести и может колебаться от 1 до 20 раз в день. Обычно эти симптомы возникают от неприятных запахов и приема пищи. Легкая форма может ограничиваться только этими симптомами, но есть и более тяжелые.

При этом общее состояние беременной женщины значительно ухудшается, возникает слабость, теряется аппетит. Из-за обильного слюнотечения организм женщины теряет жидкость, нарушается обмен веществ и поступление питательных веществ к плоду, которые ему так необходимы в этот период.

Есть еще симптомы, которые встречаются очень редко: остеомалация, кожные зуд и высыпания, желтуха, тетания.

Диагностировать токсикоз не составляет труда. Врач направляет на анализы крови и мочи и исходя из этого назначает лечение.

Симптоматика	Степень тяжести рвоты беременных		
	I, легкая	II, средняя	III, тяжелая
Аппетит	Умеренно снижен	Значительно снижен	Отсутствует
Тошнота	Умеренная	Значительная	Постоянная, мучительная
Саливация	Умеренная	Выраженная	Густая вязкая
Частота рвоты (в сутки)	3–5 раз	6–10 раз	11–15 раз и чаще (до непрерывной)
Частота пульса	80–90	90–100	Свыше 100
Систолическое АД	120–110 мм рт. ст.	110–100 мм рт. ст.	Менее 100 мм рт. ст.
Удержание пищи	В основном удерживают	Частично удерживают	Не удерживают
Снижение массы тела	1–3 кг (до 5% от исходной массы)	3–5 кг (1 кг в нед, 6–10% от исходной массы)	Более 5 кг (2–3 кг в нед, более 10% исходной массы)
Головокружение	Редко	У 30–40% больных (выражено умеренно)	У 50–60% больных (выражено значительно)
Субфебрилитет	—	Наблюдают редко	У 35–80% больных
Желтушность склер и кожи	—	У 5–7% больных	У 20–30% больных
Гипербилирубинемия	—	21–40 мкмоль/л	21–60 мкмоль/л
Сухость кожи	+	++	+++
Стул	В норме	1 раз в 2–3 дня	Задержка стула
Диурез	900–800 мл	800–700 мл	Менее 700 мл
Ацетонурия	—	Периодически у 20–50%	У 70–100%

При легкой форме будущим мамочкам нужен покой и положительные эмоции. Необходимо соблюдать диету и знать, что именно вызывает рвоту (например, горячая и слишком холодная пища). Также назначаются поливитаминные препараты.

При тяжелых формах токсикоза необходима госпитализация.

Профилактика заключается в подготовке женщины стать в будущем мамой. Для этого нужно оказаться от

вредных привычек: курение, кофе, алкоголь. Если есть проблемы со здоровьем, то обратиться к врачу. Начать пить витаминные комплексы уже на стадии планирования беременности. Особенно хорошо помогают витамины группы В, они подавляют тошноту и рвоту и улучшают общее состояние.

Лучше провести хорошую профилактику, чем потом лечиться — истина, которой пренебрегают многие.

#### Литература:

1. medportal. ru,
2. mama. ru,
3. www.2mm. ru
4. www.nestlebaby. ru
5. MedLinks. ru
6. razvitie-krohu. ru]
7. учебник «Акушерство» — Г.М. Савельева.

## Влияние тревоги и депрессии на риск развития соматических заболеваний

Полина Юлиана Владимировна, кандидат медицинских наук, врач-психотерапевт;  
Кузьмина Александра Евгеньевна, главный врач  
Городская поликлиника № 1 г. Астрахани

Количество и тяжесть стрессовых расстройств в последнее время имеет отчетливую тенденцию к росту. Депрессия и тревожные расстройства стоят наряду с сердечно-сосудистыми заболеваниями в первом ряду болезней, снижающих трудоспособность и приводящих к инвалидизации пациентов.

Негативное влияние депрессии на течение и исход соматической патологии (риски рецидива, ухудшение прогноза) хорошо известно и имеет надежную доказательную базу. Истоки психосоматической медицины можно обнаружить еще в самых древних медицинских трактатах Гипократа и Галена [4]. Римский оратор Цицерон на основе

ряда наблюдений впервые указал на взаимосвязь реакции горя и развития соматических заболеваний. Огромную роль в развитии психосоматики внесло учение Павлова о высшей нервной деятельности и рефлекторных дугах, а так же работы В.М. Бехтерева, В.А. Гиляровского, Р.А. Лурия [9]. Однако само понятие «психосоматическая медицина» ввел в 1922г венский врач Феликс Дейч [4,5]. С начала 1950-х гг. психосоматическая медицина стала рассматриваться как отдельная медицинская специальность.

Со второй половины двадцатого века значительно расширились знания о роли гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой (ГН) системы в развитии депрессии. Стало известно, что помимо гиперактивации гипоталамуса, гипофиза и надпочечников, занимающих одно из центральных мест в патогенезе депрессий, в патологический процесс вовлечены и другие области головного мозга. Например, миндалевидное тело изначально оказывает возбуждающее действие на гипоталамус. Это приводит к активации ГН — оси, которая через увеличение уровня кортизола продолжает действовать по принципу положительной обратной связи на стимуляцию миндалевидного тела [11].

Значительное влияние на процессы созревания головного мозга, нейропластичность и состояние нейромедиаторных систем оказывают так же тиреоидные гормоны. При дисфункциях щитовидной железы практически всегда возникает поражение центральной нервной системы, что клинически проявляется расстройствами настроения и когнитивными нарушениями [3]. В настоящее время изменения в гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной оси при депрессии объясняют с помощью гипотезы «мозгового гипотиреоза», согласно которой при депрессии формируется состояние локального гипотиреоза головного мозга с нормальными концентрациями тиреоидных гормонов в периферической крови [10]. Имеются данные о том, что распространенность недостаточной функции щитовидной железы при депрессии достигает 50%, а риск развития депрессивных нарушений в течение жизни у больных, страдающих гипотиреозом в 7 раз выше по сравнению со здоровыми людьми [3, 4].

Чрезмерные по силе и длительности нагрузки ведут к срыву работы адаптационной системы. Дистресс — это чрезмерный стресс с обязательным срывом адаптации организма и обязательным присутствием отрицательных эмоций. Дистресс формируется из стресса в ответ на психотравмирующий фактор при недостаточных ресурсах адаптации организма. Наиболее часто в общей популяции пациентов встречаются проявления дистресса и соматизации.

Хроническая тревожность и депрессия нередко способствуют формированию психосоматической патологии (язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, сахарный диабет, тиреотоксикоз, неспецифический язвенный колит, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, и т. д.), оказывая независимо от степени выраженности существенное негативное влияние

на течение основного (неврологического, соматического) заболевания.

Тревога и депрессия увеличивают смертность у постинфарктных больных при наблюдении в течение 6–12 месяцев [7].

Отмечена взаимосвязь стресса, депрессий и заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Гастроинтестинальные боли являются одной из наиболее частых причин посещения амбулаторных клиник. По данным многочисленных исследований, синдром раздраженной кишки встречается при легких формах депрессий, в то время как функциональная диспепсия развивается на фоне более выраженных функциональных депрессивных нарушений. Кроме того, депрессия повышает риск развития аденомы и карциномы желудка, что может быть связано как с нарушением функционирования гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси и иммунной системы, а также с расстройствами питания, сопровождающимися депрессией [13].

Доказано, что при депрессивных симптомах у пациента значительно возрастает риск развития псориаза и экземы. Кожные болезни, несмотря на отсутствие привычных показаний для инвалидизации, ведут к значительному числу случаев нетрудоспособности. Но при этом даже легкая степень выраженности заболеваний в дерматологии способна вызывать у пациентов значительные нарушения привычного функционирования и снижение показателей качества жизни. Кожные покровы, в особенности в области лица, волосистой части головы, половых органов, играют огромную роль в формировании «телесного имиджа» человека [4,6], приводят к значительному снижению самооценки и качества жизни.

В настоящее время доказана высокая степень коморбидности депрессии с диабетом 1 и 2 типа. Депрессией страдают около 15–20% пациентов с диабетом [3].

Несмотря на то, что заболевания опорно-двигательного аппарата сами по себе нечасто бывают смертельны, их последствия оказывают огромное влияние не только на пациентов, но и на их ближайшее окружение. Пациенты не в состоянии полноценно обеспечивать себя и часто нуждаются в постороннем уходе [Office of the Surgeon, 2004]. Остеопороз напрямую ассоциируется с высоким риском серьезных переломов. Пациенты, перенесшие переломы зачастую страдают от хронического болевого синдрома, снижения уровня физического функционирования и ряда психических проблем (чувство неполноценности, тревога, сниженной самооценки).

Отмечается высокая подверженность к развитию депрессии у женщин. Что напрямую связано с особенностями функционирования репродуктивной системы [1]. При этом пики манифеста аффективных нарушений связаны с периодами изменений в гормональной активности: предменструальный, послеродовый периоды и менопауза. Лютеиновая фаза менструального цикла наиболее часто сопровождается такими специфическими состояниями, как предменструальный синдром и предменстру-

альное дисфорическое расстройство. Предменструальное дисфорическое расстройство, послеродовая депрессия и депрессия в период менопаузы в последние годы объединяют по данным научной литературы в группу так называемых «гормональнозависимых депрессий» [10, 14]. Эти данные указывают на участие половых стероидов в этиологии депрессии у женщин. Кроме того, эстрогены задействованы в регуляции суточных колебаний концентрации серотонина в гипоталамусе, а прогестерон усиливает уровень обмена серотонина, оказывая влияние на работу нейромедиаторных систем. Рецепторы к эстрагенам широко представлены в разных отделах головного мозга: гипоталамусе, гипокампе, в горизонтальных и диагональных ядрах фронтальной коры [1].

В патогенезе психических расстройств отмечена связь и иммунного воспаления. Огромное влияние при этом отводится цитокинам — особым высокоактивным пептидам (интерлейкин 1, 6, 8), многие из которых участвуют в регуляции развития, миграции, секреции гормонов и обратной связи между нервными клетками и тканями; поэтому продукция цитокинов в иммунной системе и наоборот (особенно во время инфекции) оказывает влияние на нервную систему и наоборот. Известно, что некоторые инфекции могут индуцировать депрессию вследствие снижения уровня триптофана — предшественника серотонина. Вирусные инфекции способствуют тому, что интерлейкин — 2, интерфероны «а» индуцируют активацию фермента — индоламина — 2,3 диоксигеназы, который разрушает триптофан. А в свою очередь низкий уровень триптофана

ведет к депрессии, так как в последующем ограничивается синтез серотонина [2, 8]. Вне зависимости от типа депрессии у пациентов отмечалось повышение показателей маркеров воспаления: С — реактивного белка, интерлейкинов «6» и фактора некроза опухолей — «а». Ряд ученых полагают, что именно взаимосвязь депрессии и маркеров воспаления могут явиться ключом к пониманию взаимосвязи депрессии с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

В последние годы возрос интерес ученых к омега-3-полиненасыщенным жирным кислотам (ПНЖК). Датские исследователи Н. Bang и J. Dyerberg (1980) при изучении эскимосов Гренландии отметили низкую смертность от сердечно-сосудистых заболеваний у тех, в ежедневном рационе которых (жирная морская рыба, мясо морских млекопитающих) отмечалось их высокое содержание. Омега — 3 ПНЖК имеют большое значение не только для сердечно-сосудистой системы, но и для всего организма в целом. По данным ряда эпидемиологических исследований, употребление рыбы, богатой эйкозопентаановой и докозагексаевои кислотами связано с уменьшением развития психических заболеваний, включая депрессивные расстройства [12].

Представленные данные позволяют рассматривать пациентов с тревожными и депрессивными расстройствами как группу высокого риска широкого спектра соматических заболеваний. Актуальность проблемы профилактики и социальной реабилитации нарушений психического здоровья у лиц страдающих различными формами соматических заболеваний, не вызывает сомнений.

#### Литература:

1. Бабичев, В. Н. Половые гормоны и ЦНС / В. Н. Бабичев // Российский химический журнал. — 2005. — № 1. -с. 94—103.
2. Дубинина, Е. Е., Шедрина Л. В., Мазо Г. Э. Процессы нейрогенеза и нейродегенерации при депрессивных расстройствах. Психическое здоровье. — 2016. -№ 7 (122). -с. 29—36.
3. Калинин, А. П. Неврологические расстройства при эндокринных заболеваниях / А. П. Калинин, С. В. Котов. — М.: Медицина, 2001. — 272 с.
4. Канарейкин, К. Ф. Эволюция психосоматической медицины / К. Ф. Канарейкин, В. Т. Бахур // Клиническая медицина. — 1989. -№ 1989. -№ 12. -с. 16—21.
5. Каннабих, Ю. В. История психиатрии / Ю. В. Каннабих. — М.: АСТ; Мн.: Харвест, 2014. — 559 с.
6. Кибитов, А. О. Биопсихосоциальная модель этиопатогенеза психических заболеваний: критическая роль генетических факторов / А. О. Кибитов // Биомаркеры в психиатрии: сб. тезисов Российской конференции с международным участием, Томск, 12—13 мая 2016 г. — с. 59—61.
7. Козлова, С. Н. Коморбидность тревоги, депрессии и ишемической болезни сердца (обзор литературы). Часть 1. / С. Н. Козлова // Психические расстройства в общей медицине. — 2012. -№ 3. -с. 44—52.
8. Мороз, И. Н. Клинико-иммунологическая характеристика больных с астеническими расстройствами и обоснования применения для их лечения иммунотропных препаратов: автореф. Дисс....д-ра мед. наук / Мороз Ирина Николаевна; ГНЦ ССП им. В. П. Сербского. — М., 2003. — 49 с.
9. Психические расстройства в клинической практике / под ред. А. Б. Смулевича. — М.: МЕД-пресс-информ, 2011. — 720 с.
10. Сапронов, Н. С. Гормоны гипоталамо-гипофизарно-овариальной системы и мозг / Н. С. Сапронов, Ю. О. Федотова. — СПб: Формиздат, 2009. — 252 с.
11. Duvarci, S. Glucocorticoids enhance the excitability of principal basolateral amygdale neurons / S. Duvarci // J. Neurosci. — 2007. -Vol. 27. -P. 4482—4491/
12. Hibbeln, J. R. Fish consumption and major depression / J. R. Hibbeln // Lancet. — 1998. -Vol. 351. -P. 12—13.



13. Lee, S. P. The effect of emotional stress and depression on the prevalence of digestive diseases / S. P. Lee, I. K. Sung et al. // *J. Neurogastroenterol. Motil.* — 2015. - Vol. 21 (2). - P. 273—282.
14. Shively, C. A. Cognition mood disorders and sex hormones / C. A. Shively, C. L. Bethea // *ILAR Journal.* — 2004. - Vol. 45 (2). - P. 189—199.

## Логопедическое обследование взрослых пациентов с дизартрией

Федосенко Лариса Александровна, кандидат педагогических наук, доцент

Федеральный научно-клинический центр специализированной медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России (г. Москва)

Одним из наиболее частых и тяжелых нарушения речевой функции у взрослых пациентов, вызванных заболеваниями ЦНС, являются дизартрические расстройства. Дизартрии представляют собой сложные нарушения речи, характеризующиеся расстройствами звукопроизношения и просодики, которые нередко сочетаются с нарушениями глотания (дисфагией), что в совокупности также характеризует дизартрический синдром.

Самыми распространенными причинами дизартрии у взрослых являются нарушения мозгового кровообращения (инсульты), сосудистые нарушения, воспаления и опухоли головного мозга. Гораздо реже она возникает в результате черепно-мозговых травм, интоксикаций, вызванных употреблением наркотиков и алкоголя, как следствие отравлений (свинцом, угарным газом), передозировки лекарственными препаратами. Особую категорию составляют пациенты с тяжелыми прогрессирующими необратимыми заболеваниями центральной нервной системы — болезнью Альцгеймера, Паркинсона, БАС, рассеянным склерозом, миастенией.

Наиболее часто следствием инсульта являются гемиплегия и гемипарезы. Гемиплегия означает, что с одной стороны парализованы рука и нога, а часто и соответствующая половина лицевой и язычной мускулатуры. Гемипарезы характеризуются ограничением движений в конечностях, когда движения возможны, но не в полном объеме, неловкие. Значительно реже при инсультах возникают монопарезы (парез только руки или только ноги) и тетрапарезы (парез всех четырех конечностей). Положительный эффект от работы можно ожидать в случаях односторонних поражений. При двустороннем выпадении дефект необратим.

Методы обследования речи у взрослых пациентов с дизартрией во многом схожи с теми, что применяются при обследовании детей с дизартрией, но имеют свои специфические особенности, равно, как и характер дизартрических расстройств [1, с. 71]. Так, например, наиболее часто в клинике у взрослых пациентов диагностируются бульбарная и псевдобульбарная формы дизартрии, реже — мозжечковая и подкорковая (по классификации О.В. Правдиной, Е.Н. Винарской). Степень нарушений устной речи может быть самой различной — от еле уловимых на слух особенностей произношения, до очень грубого искажения произносительной стороны речи.

У взрослых пациентов нарушения произносительной стороны речи протекают в условиях хорошего понимания речи окружающих, сохранности системы фонем, словаря, лексико-грамматического строя, внутренней речи и мышления.

Еще одной отличительной особенностью взрослых пациентов является то, что нарушения речи органического генеза, как правило, отражаются на их характере, поведении и личности. Ограничения движений и трудности самостоятельного передвижения, вызванные болезнью, невозможность свободного общения посредством речи резко меняют привычный уклад жизни человека, в каком бы возрасте он не находился. Переживания своего дефекта бывают столь тяжелыми, что вызывают изменения личности больных. Болезнь лишает взрослого человека прежнего положения в обществе, в семье, во многом делает его зависимым от членов семьи, а невнятная, мало разборчивая речь существенно затрудняет процесс коммуникации. У больных очень часто снижается самооценка, преобладает пониженный фон настроения, появляется плаксивость, тревожность трудности общения с близкими и окружающими их людьми. Особенно тяжело переживают свою физическую неполноценность люди трудоспособного возраста, высокого социального статуса, занимавшие ведущие позиции в семье и обществе. Поэтому установление контакта с больным, завоевание его симпатии и доверия является залогом эффективности всей дальнейшей логотерапевтической работы с ним.

К работе с больными в условиях стационара логопед приступает сразу, как только получит разрешение от врача — невролога, исходя из общего соматического и нервно-психического состояния больного. Нередко приходится работать с лежачими больными. В большинстве случаев пациенты, находящиеся на лечении в неврологическом отделении, передвигаются в инвалидном кресле, реже — при помощи подручных вспомогательных средств или самостоятельно. Диагностирует дизартрию невропатолог, о чем делает заметку в медицинской карте. В свою очередь, логопед, опираясь на данные инструментальных исследований, проводит полное логопедическое обследование и, анализируя совокупность выявленных в процессе обследования симптомов, определяет форму дизартрии и намечает маршрут восстановительной работы.



На начальном этапе работы с пациентом самым тщательным образом изучаются данные его истории болезни, клинических исследований (КТ, МРТ, УЗИ), выслушиваются жалобы самого пациента. Обычно больные жалуются на онемение одной части лица, напряжение в области передней поверхности шеи, малоподвижность языка в процессе речи («язык еле ворочается»), на замедленность (ускоренность) ее темпа, нечеткость произношения («раньше я говорил лучше, а теперь у меня каша во рту»), нарушения голоса, поперхивания во время еды, особенно при приеме пищи жидкой консистенции, складирование пищи за щекой. На практике в большинстве случаев пациенты замечают появившиеся изменения в собственной речи и стремятся их преодолеть. Но бывают и такие случаи, когда очевидные нарушения произносительной стороны речи больным не осознаются ввиду снижения функции контроля за собственной речью. В любом случае логопеду предстоит дать объективную оценку состояния речи пациента, определить нарушения двигательной функции мышц периферического речевого аппарата, особенности произносительной стороны речи, дыхания и обозначить форму дизартрии. Достигается это в процессе совместной беседы, а также в ходе осмотра органов речи и наблюдения за выполнением статических и динамических артикуляторных поз.

При осмотре необходимо обратить внимание на положение головы по отношению к туловищу. Часто ввиду парезов и параличей голова располагается асимметрично — слегка повернута и наклонена к одному плечу, одно плечо оказывается выше другого, поза больного в положении сидя асимметрична. Следует учитывать, что патологические изменения тонуса мышц шеи и плечевого пояса в силу близости расположения с артикуляционными мышцами, опосредованно вызывают нарушения их функционирования, в особенности движения мышц языка, ограничивая его способность выдвигаться вперед, оттягиваться назад, выполнять боковые движения, изменять конфигурацию. Если пациент плохо контролирует позу тела и головы, заваливается на одну сторону, необходимо предусмотреть для него возможность дополнительной опоры, которая бы минимализировала эти нарушения.

При осмотре лица обращается внимание на состояние мышц верхней и нижней части лицевой мускулатуры, изменения которых служат важным диагностическим признаком при определении характера пареза. В случае центрального пареза поражается только нижняя группа мышц лицевой мускулатуры, при периферическом — и нижняя, и верхняя. При центральном парезе на стороне, противоположной очагу, наблюдается сглаженность носогубной складки и опущение угла рта, а из-за слабости щечной и боковых мышц языка может «парусить» щека. В случае периферического пареза кроме сглаженности носогубной складки и опущения угла рта, наблюдается сглаженность складок лба на стороне пареза, асимметричное расположение бровей (бровь опущена на стороне поражения), неполное смыкание век (лагофтальм), возможно слезотечение.

Учитывая выше сказанное, при первичном осмотре лицевой мускулатуры следует обратить внимание на следующие параметры:

- равномерность распределения складок в области лба, либо их сглаженность с одной стороны;
- симметричность / асимметричность расположения носогубных складок, сглаженность одной из них (складка не визуализируется или ее рисунок не четкий);
- симметричность / асимметричность расположения углов рта, наличие опущения угла рта с одной стороны,
- плотность смыкания губ (губы плотно смыкаются по всему периметру или только на здоровой стороне, либо не смыкаются совсем);
- наличие гиперсаливации (рот постоянно полуоткрыт, пациент не контролирует объем слюны во рту, забывает ее сглатывать или испытывает затруднения при проглатывании, в процессе речи возникает повышенное слюноотечение);
- симметричность/асимметричность расположения бровей на лице (одна бровь выше другой);
- наличие расширения (сужения) глазной щели;
- выразительность мимики (мимика живая, либо лицо гипомимично).

О наличии спастичности или паретичности могут свидетельствовать изменения окраски кожных покровов на лице у пациента. Так, например, выраженная бледность кожи, одутловатость лица, вялая мимика говорят о понижении мышечного тонуса. При повышенном тонусе лицевые мышцы напряжены, мимика не выразительная.

Обращается внимание на положение языка в полости рта при его открывании (всей своей массой оттянут кзади, образуя ком, или наоборот, вяло лежит на дне ротовой полости, продвинуто вперед, малоподвижен, отклоняется в сторону), оценивается в каком тонусе он находится (в нормальном, напряжен, атоничен). Если визуально определяются изменения тонуса мышц и его трофики, то учитывается, как распределяются эти нарушения — равномерно или только на левой (правой) половине языка, в каких именно мышцах языка они проявляются, есть ли фибриллярные подергивания. Важно определить состояние мягкого неба (сокращено, подтянуто кверху или же отечно с обеих или с одной стороны, провисает, касается корня языка), степень выраженности и границу глоточного рефлекса. При выраженной спастике он может быть повышен, продвинуто вперед по телу языка, и проявляться уже при касании к его передне-средней части, при гипотонусе, наоборот, понижен — пациент не будет реагировать на прикосновения шпателем или зондом к корневой части языка, в области небных дужек. При односторонних поражениях мягкое небо провисает на стороне поражения, чувствительность его на этой стороне будет снижена при относительно сохранной способности к сокращению мышц здоровой половины. Определить это можно визуально и путем прикосновения пальцем руки или шпателем к задней поверхности мягкого неба и корня языка, при вызове гаг-рефлекса (рвотного).

Поскольку логопеду приходится работать с пациентами разного возраста, а в большинстве своем с пожилыми людьми, при осмотре состояния артикуляционного аппарата обращается внимание не только на строение органов артикуляции, но и на наличие зубных протезов. В большинстве случаев ношение зубных протезов улучшает артикуляторные возможности больного. В дальнейшей логопедической работе это обстоятельство необходимо учитывать, при проведении массажа зубные протезы необходимо снимать, а при выполнении речевых упражнений, наоборот, одевать. Но существует также много причин, по которым больные, до болезни носившие протезы, после мозговой катастрофы, не могут их носить, либо у них остаются только верхний или нижний зубной ряд. Тогда при работе над произношением приходится приспосабливать артикуляцию пациента к новым анатомическим условиям, руководствуясь при этом существующими требованиями постановки и автоматизации звуков.

#### **Методика обследования:**

В ходе обследования, после осмотра, больному сначала по инструкции, а затем совместно с логопедом предлагается выполнить артикуляционные пробы, позволяющие оценить качество движений, их объем, симметричность, возможность выполнять их последовательно, переключаться с одного на другое. Оценить правильность выполнения статических и динамических поз необходимо еще и потому, что это позволяет определить, какая конкретно мышца или мышечная группа не выполняет своей функции. В дальнейшем, на этапе выполнения массажа артикуляционной и лицевой мускулатуры, это явится основанием для составления его программы. На первичном этапе обследования информативными будут следующие виды проб.

#### **Для мимических мышц**

- Поднять брови («удивиться»)
- Нахмурить брови («рассердиться»)
- Крепко зажмурить, а затем прищурить глаза
- Закрывать правый и левый глаз попеременно (каждое движение выполняется на счет от 1 до 3)
- Растянуть губы в улыбке, обнажив верхнее и нижние зубы («оскал»)
- Вытянуть губы вперед трубочкой (каждое положение удерживать в счете от 1 до 5)
- При сомкнутых зубах 2–3 раза выполнить смену положений «Оскал» — «Трубочка»
- Сморщить нос, обнажив верхний ряд зубов
- Опустить нижнюю губу, обнажив нижний ряд зубов
- Надуть (втянуть) щеки (каждое положение удерживать в счете от 1 до 5)
- Надуть щеки, перегнать воздух из одной щеки в другую 2–3 раза подряд

#### **Для жевательных мышц**

- Открыть рот, удерживать его широко открытым в счете до 5
- Выполнить движения нижней челюстью вперед — назад (вправо-влево)

— Выполнить несколько жевательных движений подряд при сомкнутых челюстях, а затем — утрированно, широко открывая рот

— С силой сжать зубы

#### **Для язычных мышц**

*при широко открытом рте:*

- положить язык плоским и широким на нижнюю губу
- высунуть язык, сделать его узким (каждое положение удерживать на счет от 1 до 10)
- высунуть язык изо рта, потянуться им вниз
- оттянуть язык назад к глотке (каждое положение удерживать в счете от 1 до 5)
- поднять кончик языка за верхние (опустить за нижние) резцы, удерживать в счете от 1–5
- поднять, затем опустить кончик языка за зубы, повторить 3–4 раза подряд в нормальном темпе
- кончик языка упереть в правый (левый) угол рта, удерживать в счете от 1 до 5
- кончик языка упереть в правый угол рта, затем перевести в левый, повторить 3–4 раза подряд в нормальном темпе
- Пощелкать языком

#### **Для мышц мягкого неба и небно-глоточного кольца**

- Открыть рот, как можно дольше тянуть звуки А или Э
- Произнести звук А отрывисто, на твердой атаке 3–4 раза подряд
- Проглотить слюну или несколько капель воды

#### **Оценка глоточного, небного, кашлевого рефлексов**

*глоточный:* коснуться шпателем слизистой оболочки задней стенки глотки по очереди симметрично с двух сторон от средней линии

*небный:* коснуться шпателем слизистой оболочки мягкого неба по очереди симметрично с двух сторон

*кашлевой:* произвольный — вызывается касанием шпателя задней стенки глотки, произвольный кашлевой рефлекс определяется по тому, может ли пациент имитировать кашель по инструкции.

При оценке качества выполнения движений отмечается объем движений, их точность и темп выполнения, характер нарушения мышечного тонуса, наличие содружественных движений:

— объем движений (полный: движения осуществляются в соответствии с заданным образцом; неполный: движения выполняются частично, отмечаются явления гипоплии гиперметрии, диссоциация в выполнении движений с одной и другой стороны, например, справа выполняются в полном объеме, слева — нарушены);

— точность выполнения (сохранна: все движения выполнены правильно, в заданной последовательности; нарушена: обнаруживается поиск артикуляции, трудности переключения с одного движения на другое, застревания на одном движении или дополнительные движения);

— мышечный тонус (сохраненный: движения выполнены с достаточной силой и напряжением; спастичность: мышцы напряжены; паретичность: мышцы ослаблены;

дистония: переменный тонус; неоднородное распределение мышечного тонуса: одни группы мышц спастичны, другие в состоянии пониженного тонуса);

— темп движений (нормальный: движения выполняются последовательно, без пауз; замедленный: между отдельными движениями наблюдаются паузы в несколько секунд, сами движения пролонгированы во времени; ускоренный: движения выполняются хаотично, так, что предыдущее движение накладывается на последующее);

— гиперкинезы и синкинезии (отсутствуют; если есть, то как и при каких условиях проявляются).

Подвижность мягкого неба оценивается как в покое, так и при фонации. При осмотре мягкого неба в покое обращается внимание на отклонение увулы от средней линии. При одностороннем поражении блуждающего нерва небная занавеска будет провисать на стороне пареза, а маленький язычок отклоняться в противоположную, здоровую сторону. Во время фонации отклонение маленького язычка от средней линии в здоровую сторону усиливается, в то время как небная занавеска на стороне пареза либо провисает и не подтягивается вверх, либо сокращается незначительно, не в полном объеме. Во время фонации слышится изменение тембра голоса, в котором в той или иной степени выражены гнусавость и охриплость, утрата звучности.

При оценке глоточного рефлекса обращается внимание на сократительную функцию глоточных мышц. В норме раздражение слизистой оболочки задней стенки глотки

вызывает рвотные, а иногда кашлевые и глотательные движения. При слабой выраженности или полном отсутствии данной ответной реакции с одной стороны по сравнению с противоположной свидетельствует о парезе или параличе мышц — констрикторов глотки.

Раздражение слизистой оболочки мягкого неба (небный рефлекс) вызывает подтягивание небной занавески вверх, одинаково выраженное с обеих сторон. Отсутствие или отставание подтягивания небной занавески с одной стороны по сравнению с противоположной свидетельствует о парезе или параличе мышц мягкого неба (феномен «кулисы»).

Кашлевой рефлекс у здорового человека проявляется в виде кашля, вызванного случайным поперхиванием при приеме твердой пищи или жидкости, поэтому о его наличии можно судить уже исходя из беседы с пациентом или его родственниками и в ходе наблюдения за больным.

Оценивается: наличие / отсутствие кашлевого рефлекса при непроизвольном попадании пищи в дыхательные пути, при прикосновении шпателем к задней стенке глотки, возможность имитировать его по инструкции, степень его выраженности.

О характере нарушений звукопроизношения делается вывод на основе анализа разговорной речи пациента, при необходимости уточняется произношение отдельных звуков изолированно, в слогах и словах. В заключении необходимо дать подробную характеристику нарушениям звукопроизношения.

#### Литература:

1. Белякова, Л. И. Логопедия. Дизартрия. Текст. / Л. И. Белякова, Н. Н. Волоскова — М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2009. — 287 с.
2. Винарская, Е. Н. Дизартрия. Текст. / Е. Н. Винарская. М.: АСТ: Астрель, Транзиткнига, 2005—141 с.
3. Дьякова, Е. А. Логопедический массаж при разных формах дизартрии. Текст / Е. А. Дьякова — М., 2012—13 с.
4. Правдина, О. В. Логопедия. Текст / О. В. Правдина — М.: Просвещение, 1973—272 с.

## Взаимосвязь психологических и неврологических заболеваний, проблема диагностирования и лечения

Цаллагов Георгий Сергеевич, студент  
Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

*Анализируется проблема разрозненности лечения больных с заболеваниями комплексной психоневрологической природы, недостаток профильных специалистов в этом контексте, лишь временная эффективность лечения пациентов сугубо средствами неврологии. Рассматривается влияние стрессовых состояний и негативных психологических установок на развитие неврологических симптомов и заболеваний; способы комплексного лечения.*

**Ключевые слова:** психология, психиатрия, психолог, психотерапевт, неврология, невропатология, диагностирование, лечение, психосоматия, невроз, ВСД (вегето-сосудистая дистония), панические атаки, тревожные состояния, навязчивые состояния.

*The problem of fragmentation of treatment of patients with diseases of the complex psychoneurological nature, the lack of specialized specialists in this context, and only the temporal efficiency of treatment of patients with exclusively neurological means are analyzed. The significance of stress states and negative psychological settings on the development of neurological symptoms and diseases is considered. Methods of complex treatment.*

**Keywords.** *psychology, psychiatry, psychologist, psychotherapist, neurology, neuropathology, diagnosis, treatment, psychosomatics, neurosis, vegetovascular dystonia, panic attacks, anxiety states, obsessive states.*

**Введение.** На практике часто бывает, что человек болен определенными нервными заболеваниями, однако не может их правильно интерпретировать. В нашем консервативном обществе чаще всего за помощью он в первую очередь обращается к неврологу, невропатологу. У данного врача он получает курс лечения (например, стандартные мексиприм, луцетам и т. п.), который чаще всего помогает лишь на время. В силу внутренних установок, главным образом переживаний, нередко заболевания возвращаются, и всё повторяется по кругу.

Конечно, грамотный невролог интересуется образом жизни и мыслями пациента, однако в силу непрофессионального подхода происходит это поверхностно, часто благодаря опыту врача.

Врачи психотерапевтического профиля при этом часто остаются в стороне либо решают проблемы со своими пациентами так же обособленно.

При этом врачи признают, что, говоря обывательским языком, одни лечат «программу», а другие ремонтируют «техническую оснастку», тогда как одно без другого в данном контексте не работает.

Затронутая тема — это проблема наличия в медицинской практике врачей-диагностов, каких рядовой обыватель привык видеть в образе всеведущего доктора Хауса из одноимённого сериала. Функциональный диагност — это врач, специализацией которого является проведение глубокого комплексного обследования пациента. В отечественной медицине такой практике уделено меньшее внимание. Психоневрология отлично вписывается и при диагностировании как комплексная проблема. Психоневрология — это раздел медицины, включающий психиатрию и неврологию и изучающий пограничные их разделы — неврозы, психопатии и т. п., а также психогигиену и психопрофилактику. Существуют и психоневрологические отделения в больницах. Главная цель — сделать уже доказанные взаимосвязи применимыми для лечения на практике повсеместно. Ведь еще в предвоенные годы В. М. Бехтеревым был создан Психоневрологический институт, проблема уже тогда рассматривалась комплексно. В начале XX века им было организовано новое научное направление, названное им психоневрологией, которое соответствует всем запросам, предъявляемым сегодня наукой к междисциплинарному изучению нервной системы пациента.

По словам Бехтерева, «к неврологии, понимаемой в том обширном значении этого слова, которое мы придаем ему в настоящее время, примыкают самым теснейшим образом те отделы знания, которые ставят своей задачей

изучение духовного или внутреннего мира и его болезненных нарушений. Эти отделы знания, известные под названием психология и психиатрия...» [3].

Так, при обособленном обследовании у невролога на ранних этапах заболеваний нередко в анализах может быть относительная норма, в то время как психотерапевт заметит отклонения. Поэтому при совмещении психологии и неврологии мы имеем отличные прогностический и предупредительный эффекты, не говоря уже о более эффективном диагностировании и лечении.

Однако прежде чем рассуждать об этом, проследим связь между психологическими и неврологическими компонентами заболевания, оценим, как часто такое можно проследить.

Самыми популярными можно назвать неврозы, дисфункции вегетативной нервной системы (термин «вегето-сосудистая дистония» является устаревшим и обывательским, он отсутствует в современной Международной классификации болезней, в данном контексте рассматривается как полиэтиологический синдром) и вообще любые симптомы неврологического профиля [1].

Факторами риска здесь нередко являются хронические и острые стрессовые ситуации, депрессии. Однако стандартные рекомендации невролога относительно приведения в порядок режима дня, образа жизни и питания могут не сработать: человек часто страдает изматывающими навязчивыми состояниями, которые не отпускают его по абсолютно разным причинам. Таким образом, смена образа жизни (являясь и у психотерапевта одной из главных рекомендаций) может не помочь, не будучи подкрепленной дополнительной психологической работой с пациентом. Некоторые люди чрезмерно мнительны, у других слабая от природы нервная система, третьи перенесли большие переживания в жизни (в том числе по поводу своего здоровья, ухудшения которого и бояться).

В данном случае, когда человек испытывает неврологические симптомы (головокружения, тремор, онемения, шаткость походки, невнятность речи, бросание в жар или в холод, заторможенность, снижение концентрации, растерянность, снижения зрения), вызванные переживаниями, из-за этого он начинает переживать ещё больше, что в свою очередь вновь усиливает неврологические симптомы. Таким образом человек загоняет себя в депрессивно-неврологическую яму, что сопровождается снижением продуктивности и общего самочувствия, тревожными состояниями разной силы (вплоть до панических атак), сбоями различных систем организма, например зрения, где вегетативно-сосудистый фактор имеет большое значение.



Описываемая картина часто свойственна неврозам, которые включают в себя дополнительно целый комплекс вариаций: неврастения, истерия, навязчивые состояния и пр. Невроз — одно из самых часто встречающихся нервно-психических заболеваний. Главная причина неврозов — психические травмы, значимость которых определяется не физическим воздействием, а информационным значением. Другими словами, невроз — это болезнь, которая развивается в результате воздействия информации. Неврозы и невротические состояния причисляют к обратимым нарушениям нервной деятельности. Прогноз при психотерапии неврозов чаще всего положительный.

Часто подобные заболевания сопровождаются психосоматическими недугами (влияние психологических факторов на возникновение и течение телесных заболеваний). Это те же неврологические симптомы, но имеющие ещё более выраженную психологическую подоплёку, и вариации проявлений могут быть разными. Из распространённого: человек может ощущать сложности с дыханием, может болеть сердце, голова (локализация, как правило, затрагивает наиболее важные системы органов).

По словам З. Фрейда, «если мы гоним какую-то проблему в дверь, затем она в виде симптома болезней проникает через окно».

Человек не избежит заболевания, если избегает самой проблемы. Здесь принят за основу механизм вытеснения, своеобразная психологическая защита. Человек отбрасывает неприятные ему мысли, боясь напрямую взглянуть на них, и поэтому они просто переходят на другой уровень, никуда при этом не пропадая. Все наши проблемы впоследствии преобразуются из социального (то есть межличностных взаимоотношений) или психологического уровня (невыполненных желаний, наших мечтаний и влечений, подавленных эмоций, внутренних конфликтов) на уровень физиологии [4].

Встречается, хоть и реже, и обратная картина, когда не психика провоцирует неврологические проблемы, а наоборот. Например, при недостатке питания мозг будет сигнализировать о своих проблемах с помощью тревог и т. п. Многие врачи отмечают такой эффект при шейных остеохондрозах. Однако, как правило, развитие заболевания идёт одновременно по двум векторам.

Отдельно стоит упомянуть и психоневрологический комплекс расстройств после некоторых тяжёлых заболеваний, поражений сосудистой системы, мозга и т. п.

Встречаются и совсем нетривиальные причины, такие как воздействие токсичных веществ на организм. Так, данные экспериментального исследования выявили влияние малых концентраций ртути на снижение слуховой и зрительной памяти, эмоциональную неустойчивость и снижение контроля над эмоциями (обследовано непосредственно на производстве 107 человек, работающих в условиях воздействия паров ртути) [2].

Как видим, причины могут быть разными, но психические и неврологические проявления очень часто отмечаются вместе.

Лечение же должно строиться следующим образом: пациент, попадая к неврологу, проходит лечение с помощью медикаментозных препаратов (при необходимости) и коррекции образа жизни, после чего направляется к психологу или психотерапевту, где с помощью бесед, специальных тестов и других методик анализируется источник проблемы (например, систематические проблемы на работе, страх перед ответственными задачами, откладывание их в долгий ящик и накапливание, из-за чего пациенту кажется невыполнимой даже простая задача). Формируется правильное отношение к вещам, человек понимает, что источник страха — он сам, что боязнь каких-либо заболеваний безосновательна или преувеличена. (Главная задача психотерапевта — это борьба с иррациональными установками психики, идущими вразрез со здоровой логикой). Дополнительно корректируются данные ранее неврологом рекомендации с учётом психогигиены и психопрофилактики; могут использоваться и специфические методы: гипнозы, релаксации, медитации, специальные упражнения.

В то же время медицина не стоит на месте, и всё чаще начинают появляться на рабочих местах врачи, объединяющие две стороны проблемы, — психоневрологи.

Психоневролог — это врач, который разбирается и в неврологии, и в психиатрии. Во-первых, всякое неврологическое заболевание всегда имеет психосоматический компонент, то есть внутренний дискомфорт, беспокойство, страхи, дисфории (форма патологического спада настроения, антоним слова «эйфория»). В организме все эти явления воплощаются вполне материальными болезнями — головной болью, бессонницей, различными болевыми синдромами и др. Задача врача состоит в том, чтобы увидеть за маской соматического заболевания, например гастрита, колита, бронхиальной астмы, цистита, мигрени, вегето-сосудистой дистонии или, например, артериальной гипертензии невроз, скрытую депрессию. Поэтому психоневролог кроме стандартного неврологического статуса принимает во внимание информацию о психологическом состоянии пациента.

**Заключение.** Ещё древние философы акцентировали внимание на связи здорового духа и здорового тела. Люди замечали, что человек, длительное время находящийся в подавленном состоянии, впоследствии начинает часто болеть, «таять» в телесном и моральном плане. Как видим, современная медицина подтверждает этот феномен. И задачей на данном этапе будет являться комплексное диагностирование и лечение подобных заболеваний, подготовка врачей, разбирающихся в обоих проявлениях проблемы — психоневрологов, а также совмещение медикаментозного и немедикаментозного лечения и их этапности; диалог между врачами двух профилей.



Литература:

1. Абдуева, Ф.М., Каменская Э.П. Вегето-сосудистая дистония или соматоформная дисфункция вегетативной нервной системы сердца? // Вестник Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. Серия «Медицина». — 2012. — № 23 (998).
2. Гнелицкий, Г.И., Кауров Я.В., Артеменко А.Г., Андрюхин В.И. Психоневрологические нарушения при длительном контакте с малыми концентрациями ртути // Вестник Здоровье и образование в XXI веке. 2011. № 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihonevrologicheskie-narusheniya-pri-dlitelnom-kontakte-s-malymi-kontsentratsiyami-rtuti> (дата обращения: 26.01.2019).
3. Незнанов, Н. Г. и др. Школа В. М. Бехтерева: от психоневрологии к биопсихосоциальной парадигме. СПб., 2007.
4. Тополянский, В.Д., Струковская М.В. Психосоматические расстройства. — М.: Медицина, 1986. 384 с.

# ВЕТЕРИНАРИЯ

## Атрофический ринит в свиноводстве

Кузнецова Алена Александровна, студент;  
Яценюк Валентина Владимировна, студент;  
Лоренгель Татьяна Иосифовна, старший преподаватель  
Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина

**А**трофический ринит свиней (инфекционный атрофический ринит, ИАР, бордетеллиоз свиней) — хроническое заразное заболевание свиней. Болезнь характеризуется серозно-гнойным ринитом, атрофией носовых раковин и решетчатых костей с деформацией лицевой части головы, а также бронхопневмонией и задержкой роста. У взрослых свиней болезнь проходит бессимптомно [1, 2, 7].

Впервые заболевание было описано Франком в Германии в 1829 году у поросят под названием «сопящая болезнь» [5]. ИАРС зарегистрирован буквально во всех государствах мира, включая Россию и страны СНГ. До 1970-х годов заболевание было распространено в СССР, но большинство хозяйств улучшилось путем выбраковки свиноматок и кабанов, в потомстве которых были обнаружены больные поросята [2]. На данный момент в России, болезнь регистрируется в виде спорадических случаев.

Болезнь наносит большой вред свиноводству. Летальность наблюдается в пределах 7–10%, но основной вред — это снижение привеса больных свиней от 30 до 40%, перерасходе кормов на их выращивание, недополучение товарной свинины.

Длительное время присутствовали различные взгляды на этиологию ИАР. Сначала причиной атрофического ринита считали авитаминоз D, плохое кормление, наследственные факторы и близкородственное разведение. [2,3,7]. На сегодняшний день большинство исследователей говорят о ведущей роли в этиологии ИАРС двух микроорганизмов: *Pasteurella multocida* и *Bordetella bronchiseptica* [4,6,8]. Патологический процесс развивается по причине снижения общей резистентности организма.

В естественной среде к заболеванию восприимчивы лишь свиньи. Более чувствительными считаются поросята-сосуны, немного устойчивы к инфекции подвинки, взрослые свиньи заражаются ринитом очень редко. Заражение поросят происходит от больных родителей.

Взрослые свиньи представляют угрозу в распространении инфекции, так как они болеют бессимптомно. Внутри хозяйства возбудитель инфекции передается в основном

воздушно-капельным путем, это обычное респираторное заболевание; прямой контакт также не исключен. В неблагополучных хозяйствах, грызуны и черви также могут распространять возбудителя. ИАР во время первоначального появления проходит спорадически, а стационарно неблагополучных хозяйствах — гнездово-спорадически. Эта инфекция может регистрироваться в течение множества лет.

Распространение заболевания идет медленно по гнездам или же соседним станкам. В гнезде за 5–8 дней заражаются 80–100% поросят. Заболеваемость поросят преимущественно выше у разовых или молодых свиноматок (от первого опороса — 12,5; второго — 2,3; третьего — 0,5 на 100 животных).

Сезонность при атрофическом рините не выражена, но чаще болеют поросята от зимне-весенних опоросах. Подъем и снижение заболеваемости в хозяйствах отмечается только через 2–4 года. Эта частота объясняется увеличением числа обследованных свиноматок, неполным выведением из стада скрыто больных свиноматок.

Конкретную роль в увеличении заболеваемости свиней заразным ринитом играют и способствующие этому факторы, такие как плохое кормление — отсутствие полноценного белка, витаминов, сбалансированности по кальцию и фосфору; условия содержания беременных свиноматок, отсутствие физических нагрузок.

Инкубационный период составляет 3–30 дней. Заболевание протекает остро и хронически.

Больные поросята беспокойны, чихают, фыркают, трутся пяточками об окружающие предметы. Выделения из носа сначала серозные, затем слизисто-гнойные. Отек слизистой оболочки носа приводит к закупорке слезных протоков, что непосредственно сопровождается слезотечением и появлением темных пятен в нижних уголках глаз, может также наблюдаться носовое кровотечение. Острый катаральный ринит продолжается от 2 до 3 недель, затем видимые симптомы исчезают. Заболевание приобретает хроническую форму. На фоне улучшения общего состояния и отсутствия признаков ринита происходит атрофия

носовых раковин и костей лицевого черепа. В тяжелых случаях болезнь полностью разрушает носовые раковины и на их месте остаются лишь складки слизистой оболочки, которые покрыты гноем. Хрящевая перегородка истончена, изогнута, отмечаются истончение верхнечелюстных костей. При поражении носовых полостей, пяточок выпячивается вверх, а при поражении одной половины пяточка, верхняя челюсть изгибается в сторону. Такие изменения регистрируются у 50% больных поросят в возрасте 3–4 месяцев. Способность принимать корм сильно нарушается, поросята отстают в росте и развитии. У некоторых свиней возможные следующие осложнения: бронхит, воспаление легких, гнойный отит, нервные явления.

При постановке диагноза учитывают эпизоотологические данные, клиническую картину болезни (ринит, деформация лицевой части головы) а также результаты вскрытия. Обнаруженные при вскрытии атрофии раковин и носовых костей носа говорит о наличии заболевания в хозяйстве. Наиболее точной, хотя и сложной для выполнения в практических условиях, считается рентгенодиагностика атрофического ринита.

При дифференциальной диагностике следует исключить грипп поросят, который проходит остро, с быстрым охватом животных одного и того же свиарника, и некротический ринит, при котором происходит некроз мягких тканей, хрящей и костей носа с образованием свищей.

Иммунная система при атрофическом рините мало изучена. Известно, что некоторые больные свиньи выздоравливают, а взрослых животных трудно заразить.

В Японии и США были разработаны живые и инактивированные вакцины из *V. bronchiseptica* для специфиче-

ческой профилактики инфекционного свиного ринита. В частности, фирма «Интервет» изготавливает инактивированную вакцину «Порцилис AR-T». В нашей стране вакцины против атрофического ринита не существует.

Одной из главных проблем считается отсутствие специальных методов лечения. Лечение атрофического ринита эффективно только лишь в начале болезни, а вернее в остром периоде. Применяют антибиотики и сульфаниламидные препараты, орошают ими носовую полость. При выраженных процессах атрофии больных свиней не лечат, их утилизируют. В крупных свиноводческих хозяйствах обработка не осуществляется, так как она экономически невыгодна.

Решающее значение в профилактике болезни является правильный подбор и полноценное кормление свиноматок при подготовке к спариванию и во время беременности. Недавно привезенные свиньи должны содержаться в карантине около 30 дней, а беременные свиноматки, привезенные на ферму, должны содержаться в изоляции до 8 недель после опороса. В случае если у свиней обнаружили инфекционный атрофический ринит то, больных изолируют и утилизируют, а подозрительных на заболевание ставят на откорм. Эффективным способом борьбы с заболеванием считают убой свиноматок и кабанов, потомство которых выявили больные ринитом свиньи. Свиарники и территории ферм очищаются и дезинфицируются растворами каустической соды, формальдегида, свежей извести, дератизации. Хозяйство признано здоровым при отсутствии больных свиней в течение 1 года, а для племенных хозяйств — при отсутствии больных в двухступенчатом потомстве.

#### Литература:

1. Лукашов, И.И. Эпизоотология и клиника инфекционного атрофического ринита у поросят // Ветеринария, 1954; 4: 32
2. Притулин, П.И. Инфекционный атрофический ринит / В кн.: «Болезни свиней». — М.: Колос, 1970.
3. Якушева, О.В. Патологоанатомические изменения при инфекционном атрофическом рините у естественно больных и экспериментально зараженных поросят: автореф. дисс. ... канд. вет. наук. — М., 1964.
4. Cowart, R. P., Backstrom L., Brim T. A. *Pasteurella multocida* and *Bordetella bronchiseptica* in atrophic rhinitis and pneumonia in swine // Can. Vet. J. Res., 1989; 53: 295–300.

## Чума крупного рогатого скота

Кузнецова Алена Александровна, студент;

Яценюк Валентина Владимировна, студент

Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина

**Ч**ума крупного рогатого скота (*Pestis bovum*, *Typhus bovum contagiosus*) — контагиозная болезнь животных, протекающая в виде септицемии с тяжелыми поражениями слизистых оболочек, особенно желудочно-кишечного тракта. Характеризуется быстрым распространением, высокой заболеваемостью, летальностью животных. Относится к группе особо опасных болезней.

Заразный характер был установлен в 1895 году М. Г. Тартаковским и Н. Ф. Гамалея. В 1902 году был обнаружен возбудитель болезни. Чума крупного рогатого скота широко распространена в тропической Африке, на Ближнем Востоке и в Южной Азии. В 1928 году в СССР чума была полностью ликвидирована, путем энергичных мер, которые были приняты Советским правительством [1]. На данный момент на территории Российской Федерации чума крупного рогатого скота не регистрируется.

Наиболее восприимчивы крупный рогатый скот, зебу, буйволы, менее подвержены заболеванию — овцы и козы, легко переболевают яки и верблюды. Болеют чумой и дикие животные, а именно антилопы, газели и жирафы. Болезнь протекает сверхостро, остро и подостро. В зонах первичного заражения смертность достигает свыше 90 %.

Возбудитель чумы крупного рогатого скота — РНК-содержащий вирус из группы пармиксовирусов, обладающий пантропными свойствами. Преимущественно вирус поражает эпителиальные клетки слизистых оболочек и лимфоидные образования. Животные заражаются в основном аэрогенным путем. Вирус обнаруживается в кровеносных и лимфатических сосудах [4]. Тяжело поражаются стенки сосудов, повышая проницаемость и появлению массовых кровоизлияний, особенно сильно поражаются эпителиальные клетки слизистых оболочек. Секундарная микрофлора участвует в разрушении слизистой оболочки, обитающая в полости рта и кишечника. Животные погибают от тяжелых поражений кровеносных сосудов, центральной нервной системы и желудочно-кишечного тракта. Также они сильно истощены, на почве диареи и аутоинтоксикации в результате всасывания токсических продуктов.

Инкубационный период у крупного рогатого скота протекает от 3 до 17 дней. При остром течении температура достигает 41–42°, наблюдается лихорадка постоянного типа, аппетит у заболевших животных снижается, отмечается атония преджелудков, жажда, на слизистой оболочке очаги гиперемии, серовато-желтые мелкие пятнышки с образованием ярко-красных эрозий, обильная саливация. Вначале болезни запор, затем понос, акт дефекации болезненный, прямая кишка выпячивается, животные быстро худеют.

Трупное окоченение хорошо выражено, кожа хвоста, внутренняя поверхность бедер загрязнена жидкими каловыми массами, на вымени кровоизлияния, вдоль спины и за лопатками наблюдают узелки и пузырьки, вокруг запавших глаз, носовых отверстий наблюдают слизисто-гнойные массы. Слизистая оболочка носовой полости сине-красного цвета, эрозии и язвы, на носовом зеркальце грязно-бурые корочки, после отделения которых остаются эрозии. Книжка заполнена сухими, плотными кормовыми массами, в сычуге вязкая зловонная масса красного цвета, слизистая оболочка набухшая, окрашена в фиолетовый цвет, усеяна язвами и эрозиями. Тонкий кишечник сильно изменен.

Диагноз ставят на основании эпизоотических данных, клинической картины, результатов вскрытия и лабораторных исследований.

Чуму крупного рогатого скота необходимо дифференцировать от злокачественной катаральной горячки, ящура, вирусной диареи, пастереллеза.

Ветеринарным законодательством запрещено лечить животных, которые больны чумой. Такой скот убивают, а трупы сжигают. В случае возникновения болезни вводят ограничительные мероприятия, а на саму зону накладывают карантин. Весь больной скот, подозрительных направляют на санитарные бойни. Строго следят за убоем и реализацией мяса и молока. Коров каждый день осматривают, измеряют температуру тела. Проводят дезинфекцию помещений, устанавливают барьеры на все проходы.

После сжигания трупов, убоя больных и подозрительных животных проводят 3-х кратную заключительную дезинфекцию с интервалом 1 день. Карантин снимают через 21 день после убоя или гибели последнего больного животного и проведения заключительных мероприятий. [3]

Основным звеном в комплексе мероприятий от чумы крупного рогатого скота является специфическая иммунопрофилактика. Для этого применяются препараты на основе живой и дезактивированной культуры вируса. На территории Российской Федерации выпускают вирус — вакцину против чумы крупного рогатого скота из штамма К37/70. Проводится подкожно в дозе 1 мл. В организме вырабатываются антитела, которые способны сопротивляться инфекции. Процесс развития защитного механизма длится в течении 3 дней. После этого у животного вырабатывается иммунитет, который действует на протяжении трех лет [2].

Правильные условия содержания и профилактические мероприятия позволяют предупредить возникновение чумы крупного рогатого скота.

Литература:

1. Бакулов, И. А., Таршис М. Г. География болезней животных зарубежных стран. — М.: Колос, 1971. — 200 с.
2. Алёхин, А. Ф. Реакция непрямо́й гемагглютинации в диагностике чумы КРС и идентификации её возбудителя. — Дис. — канд. вет. н., пгт Гвардейский, 1979. — 258 с.
3. Курченко, Ф. П. Профилактика и мероприятия по ликвидации чумы крупного рогатого скота. — М.: Ветеринария, 1995. — № 8. — с. 27–31.
4. Сюрин, В. Н., Белоусова Р. В., Фомина Н. В. Ветеринарная вирусология. — М.: Агропромиздат, 1986. — с. 397–401.



## ГЕОЛОГИЯ

### О выборе оптимальных профилей и траекторий горизонтальных скважин

Блинов Иван Сергеевич, студент магистратуры;  
Скримскис Гинтарас Эрнестасович, студент магистратуры  
Тюменский индустриальный университет

Приоритетным направлением многих компаний на современном этапе времени является созданием оптимальных систем для освоения скважин с горизонтальным окончанием. Возможность использования в промышленной разработке трудноизвлекаемых запасов нефти позволяет выходить компаниям на новый уровень.

Глубокие скважины — это низкопроницаемые и неоднородные пласты и коллекторы, приуроченные к водо-нефтяным и газонефтяным зонам, нефтяным оторочкам залежей, тупиковым и периферийными зонами застоя и линзовидными прослойками различной конфигурации.

Заканчивающийся запас легко добываемой нефти на территории Западной Сибири постепенно подходит к своему завершению. В связи с такой ситуацией возникает потребность внедрения технологий для разработки более глубоких залежей.

Специалисты компании ОАО «Сургутнефтегаз» прорабатывают различные возможные пути решения для этой возможности. В период 1993–1995 гг. совместно с НПО «Буровая техника», «СургутНИПИнефть» при участии специалистов «РосНИПИнефть» разработаны технологии цементирования и оснастки низа эксплуатационной колонны, позволяющие эффективно заканчивать горизонтальные скважины. Указанная технология была принята за базовую и по ней на Федоровском месторо-

ждении пробурено 5 горизонтальных скважин с длиной горизонтального участка 350–400 м.

Компанией ОАО «Сургутнефтегаз» при разработке скважин применяются следующие виды профилей.

Профиль пространственного типа используется для бурения горизонтальных стволов с кустовых площадок в проектном азимуте. Условия, предъявляемые к такому виду профиля: ограничения величины максимального зенитного угла в интервале набора и стабилизации параметров кривизны, интенсивности искривления ствола на 10 или 100 м, глубина вертикального участка, величина зенитного угла входа в продуктивный пласт, «коридор» допуска, изменение азимутального направления скважины от первоначального.

Большинство скважин, проектируемых в одной плоскости, в процессе бурения искривляются в пространстве, и при этом интенсивность пространственного искривления достигает значительных величин. Такой процесс связан в первую очередь с геологическими и технологическими условиями бурения. Пространственное искривление является неотъемлемым условием для горизонтальных скважин.

В этой связи возникает интерес решения вопросов проектирования оптимального профиля пологих горизонтальных скважин пространственного типа.

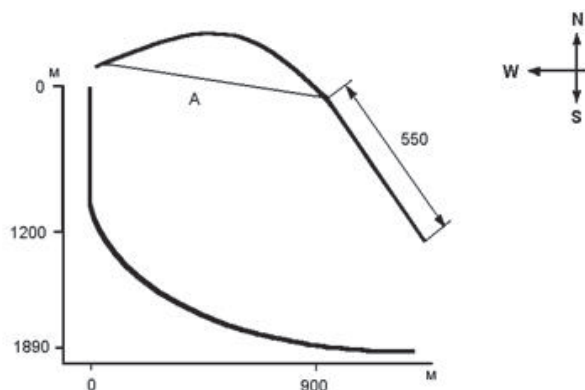


Рис. 1. Профиль ствола скважины с пространственным искривлением

При расчете профиля такого типа используются данные анализа естественного зенитного и азимутального искривления стволов ранее пробуренных скважин, проектное

начальное и конечное азимутальное направление ствола горизонтальной скважины. Все эти требования предъявляются заказчиком проекта на строительство.

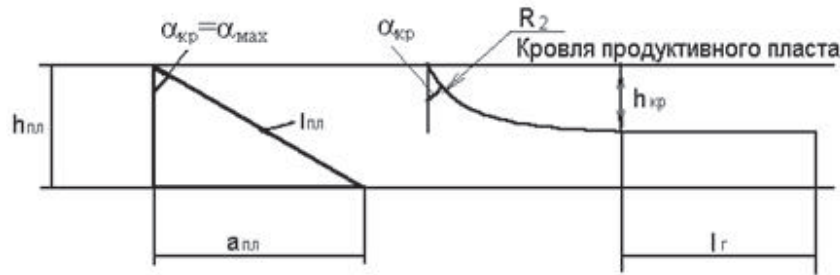


Рис. 2. Расчетная схема вскрытия продуктивного пласта

Отличительной особенностью проектирования является толщина продуктивного пласта и длина ствола. Расчет профиля ведется в трех проекциях — вертикальной и двух горизонтальных, где одна из осей является касательной к магнитному меридиану.

Главным элементом расчета пространственного профиля является определение азимутального угла поправки, необходимого для коррекции профиля.

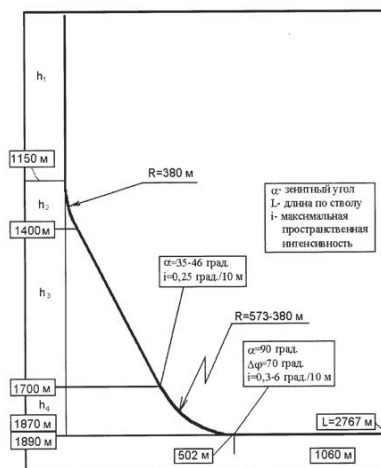


Рис. 3. Проектный профиль наклонно направленной пологой скважины Лянторского месторождения

Для строительства скважин с пологим и горизонтальным окончанием ствола пространственного типа требуются дополнительное внимание к качеству бурового раствора при вскрытии горизонтов, также к программе промывки и очистки ствола скважины от выбуренной породы, сохранению устойчивости стенок и предупреждению обвала скважин.

Кривизна ствола, как правило, ограничивается величиной проходки. Для выполнения такого требования на данный момент не существует многоцентраторной КНБК и методики расчетов геометрических размеров.

Практические навыки специалистов ОАО «Сургутнефтегаз» доказывают о том, что для размещения горизонтальных участков в пласте необходимо использовать сложные профили пространственного типа, при этом соблюдая ограничения и ограничиваясь траекторией, заданной по требованиям проекта.

Пространственное искривление наклонно-направленных участков стволов характеризуется изменением начального азимута и составляет в среднем 52°. Распределение интенсивности азимутальных углов на интервалах 10 м. Одной из особенностей бурения горизонтальных скважин является наличие больших интервалов стабилизации.

Бурение скважин с горизонтальным окончанием осуществляется по методике, разработанной фирмой Бреггу-Зип. Методика состоит в уменьшении длины утяжеленных труб, включенных в КНБК ниже зонда телесистемы для максимального сближения датчиков дозобоя. Необходимо использование значения абсолютного азимута, скорректированного на величину магнитного влияния колонны в точке замера.

Таким образом, анализ фактических профилей скважин со сложным пространственным искривлением показывает необходимость создания принципиально новой методики

проектирования, обеспечивающей учет технико-технологических и геологических ограничений и позволяющей рассчитать наиболее оптимальный вариант требуемого профиля с заданным отклонением.

Литература:

1. Басаргин, Ю.М. Строительство наклонных и горизонтальных скважин / Ю.М. Басаргин, В.Ф. Будников, А.И. Булатов, В.Г. Гераськин. — М.: Недра, 2012. — 262 с.
2. Бастриков, С.Н. Расчет нагрузки на крюке и сил сопротивления в горизонтальной скважине / С.Н. Бастриков, А.Г. Бишев // СибНИИИП. — 2013. — с. 161–163.
3. Бастриков, С.Н. Влияние параметров профиля и условий эксплуатации скважин на показатели надежности внутрискважинного оборудования / С.Н. Бастриков, В.М. Возмитель, А.Т. Кошелев. — М.: ОАО ВНИИ-ОЭНГ, 2010. — 40 с.
4. Бердин, Т.Г. Проектирование разработки нефтегазовых месторождений системами горизонтальных скважин. — М.: «НЕДРА». — 2010. — 100 с.
5. Оганов, С.А. Проектирование профиля наклонно направленной скважины с большим отклонением от вертикали / С.А. Оганов, Г.С. Оганов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и море. — 2013. — № 2. — с. 7–14.
6. Оганов, С.А. Проектирование профиля наклонно направленной скважины с большим отклонением от вертикали / С.А. Оганов, Г.С. Оганов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и море. — 2013. — № 2. — с. 7–14.
7. Швец, С.В. Влияние параметров траектории горизонтальной скважины на спуск обсадной колонны / С.В. Швец, С.А. Кейн // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. — 2014. — № 7. — с. 19–23.

## ЭКОЛОГИЯ

### Содержание нитратной и аммонийной форм азота в почвах санатория «Сосновая роща» и обеспеченность ими растений

Бусыгин Владимир Олегович, студент;  
Бунин Александр Андреевич, студент;  
Даниленко Юрий Алексеевич, студент  
Курганский государственный университет

*Целью данной статьи является анализ почв санатория «Сосновая роща» на наличие и доступность минерального кремния для растений. В ходе данной работы, с помощью проведённых опытов, была выявлена взаимосвязь между показателем pH почвы и обеспеченностью азотом растений, так же экспериментально было определено содержание нитратного и аммонийного азота и описаны некоторые факторы, влияющие на их содержание в почве. Данная статья будет полезна при разработке мер по сохранению биоразнообразия данной территории.*

*The purpose of this article is to analyze the soil of the sanatorium «Sosnovaya rosha» for the presence and availability of mineral silicon for plants. In the course of this work, using the conducted experiments, the relationship between the soil pH value and the plant nitrogen supply was found, the content of nitrate and ammonium nitrogen was also experimentally determined and some factors affecting their content in the soil were described. This article will be useful in the development of measures to preserve the biodiversity of the territory.*

Сложно переоценить значимость азота как элемента, необходимого для развития растительности, особенно во время интенсивного земледелия. Основные его запасы находятся в газовом составе атмосферы, в молекулярной форме. Так же азот существует в составе соединений, образуя более сложные минеральные и органические формы такие как: азотная кислота, азотистое основание, аммиак и др.

Для нормального функционирования и развития растений необходимо контролировать цикл азота. В противном же случае будут наблюдаться признаки дефицита азота к числу которых относится: слабая ветвистость растений, слабое вызревание, повышенная ломкость побегов. Так же азот контролирует синтез белков и ферментов в организме растений, тем самым влияя на все процессы обмена веществ. [1]

При такой значимости азота в настоящее время стремительно возросла необходимость создания наиболее простых и точных методик его определения и изучения процессов миграции в окружающей среде. Сегодня известно, что основными запасами азота является атмосфера, но основной источник азота для растений находится в почве в органической форме. Следовательно, изучение почвы на наличие и доступность азота является наиболее полезным для повы-

шения жизнеспособности растений. Исходя из вышеизложенного, можно считать, что тема содержания соединений азота в почвах является актуальной на сегодняшний день.

Так как по сравнению с органической формой, доля минерального азота в почве не более 3%, а так же она является единственной формой способной усваиваться растениями [1] то ее было бы более предпочтительнее определять, считая основным показателем обеспеченности растений, чем органическую форму. Минеральный азот может находиться в почве в различных ионных формах: аммония ( $\text{NH}_4^+$ ), нитрита ( $\text{NO}_2^-$ ) и нитрата ( $\text{NO}_3^-$ ). [2] Нитритная форма азота имеет свойство быстро окисляться до нитратов, [3] поэтому его определение не является целесообразным в рамках нашего исследования.

Объектом исследования в данном случае была выбрана почва рекреационной зоны, санатория «Сосновая роща» Курганской области расположенного в поселке «Искра». Основанием выбора данной местности является повышенная антропогенная нагрузка на территорию, что позволяет видеть показатели азота на территории подверженной рекреационной и туристической нагрузки.

Определение нитратной формы азота в данных почвах производилось известным методом Грандваль-Ляжу, с помощью которого можно наиболее просто и точно опреде-

лить количество нитратного азота в почве. Метод основан на взаимодействии нитратов с дисульфифеноловой кислотой с образованием тринитрофенола (пикриновая кислота), который в щелочной среде даёт жёлтую окраску за счёт образования тринитрофенолята калия (или натрия в зависимости от используемой щёлочи) в количестве, эквивалентном содержанию нитратов. Интенсивность окраски определяют на фотоколориметре.

Определение аммонийного азота проводилось колориметрическим методом, основанным на взаимодействии хлорида аммония с реактивом Несслера, при котором образуется йодистый меркураммоний, окрашенный в желтый цвет. По интенсивности окраски можно судить о содержании аммонийной формы азота.

Полученные данные о содержании минеральных форм азота в почвенных образцах представлены на рис. 1

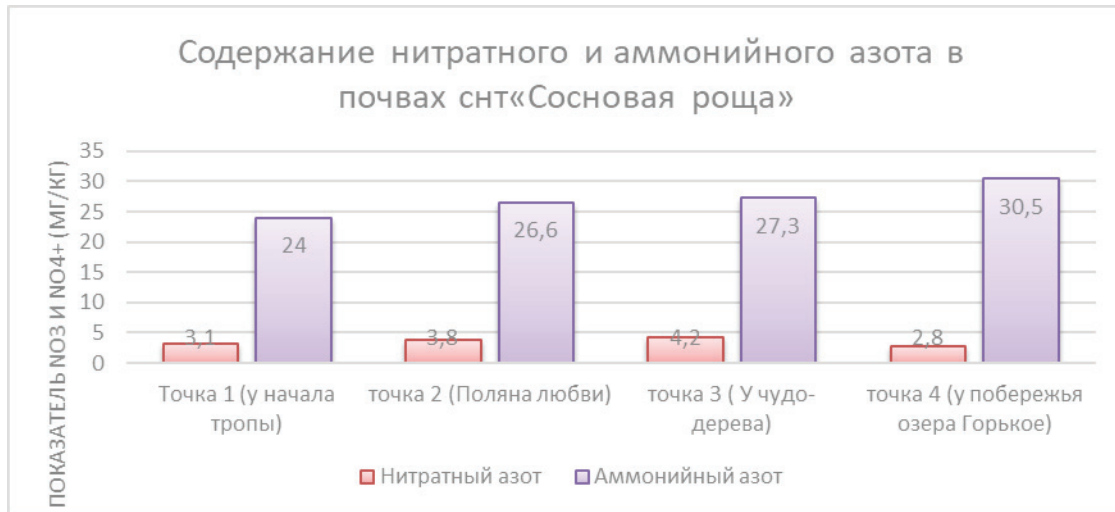


Рис. 1. Содержание нитратного и аммонийного азота в почвах снт «Сосновая роща»

Анализируя полученные данные можно сделать вывод что почвы санатория обладают недостаточным количеством определяемых форм азота. Особенно это относится к нитратной форме. Причин этому может быть несколько:

1. Нитраты обладают высокой подвижностью и как следствие могут быть вымыты из почвы.

2. Может быть замедлен сам процесс нитрификации (переход азота из аммонийной формы в нитрат). Подкисленная и щелочная почва неблагоприятна для нитрификации и способствует накоплению аммония в почве. [4]

3. Содержание нитратов напрямую зависит от плодородия почвы. Чем выше гумус в почвенном покрове, тем больше будет содержание нитратов.

Наиболее низким показателем нитратного азота обладает образец из побережья озера Горькое. Это скорее всего связано с тем, что в озере находится высокое содержание сульфатов и солей натрия. Данные элементы в повышенной концентрации будут находиться и в прибрежных районах влияя на доступность азота. Например, сульфат аммония может существенно подкислять почву, замедляя процесс нитрификации. А возможное повышенное содержание цинка или алюминия выступает катализатором при поглощении растений нитратами. [4]

На основе шкалы, представленной в таблице 1, можно говорить о достаточности содержания аммонийного азота в почвах. При недостаточном количестве нитратного азота, почвы санатория обладают средним количеством аммонийного азота. Если говорить не об содержании, а именно о обеспеченности минеральными формами азота растений,

то необходимо учитывать показатель Ph территории. Данные Ph представлены на рис. 2

Главным выводом из рисунка 1, наталкивающим на мысль об обеспеченности минеральной формой азота, является то, что содержание нитратной и аммонийной формы не имеет прямой односторонней зависимости друг с другом. С повышением одной формы, вторая может непропорционально повышаться или понижаться. Следовательно, необходимо учитывать и иные факторы, влияющие на обеспеченность азотом растений. Одним из них является рН среды, фактор, регулирующий интенсивность процессов миграции азота из различных форм. Так как в точках 2 и 4 наблюдается максимальная разница в показателе рН, необходимо было провести их анализ на состав растительности в территории. Было выявлено, что на Поляне Любви находились ягодные растения (черника, брусника, голубика), а у побережья озера наблюдались растения лесостепных и степных сообществ (бобовые). Так как у этих групп растений различная требовательность к содержанию азота и у них будет и различная обеспеченность этим элементом, где связующим звеном выступает в данном случае рН среды. Так растения, произрастающие преимущественно на подкисленной почве более предрасположены к питанию аммонийной формой, которая имеет свойство подкислять среду. [5]

В заключение бы хотелось отметить, что показатель рН среды не является единственным фактором влияющим на обеспеченность азотом растений. При оценке обеспеченности необходимо так же учитывать гранулометриче-





Рис. 2. Показатель Ph почв снт «Сосновая роща»

Таблица 1. Шкала обеспеченности нитратной и аммонийной формами азота почв Западной Сибири (по Гамзикову, 1981)

Содержание NO <sub>3</sub> , (мг/кг)	Обеспеченность растений азотом	Содержание NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (мг/кг)
<10	Очень низкая	<10
10–15	Низкая	10–20
15–20	Средняя	20–40
>20	Высокая	>40

ский состав почвы, способность к аэрации, влажность, наличие токсичных элементов и т. д. Учет данных факторов позволит наиболее рационально применять минеральные

удобрения для поддержания биоразнообразия и эффективно производить рекультивационные работы поврежденных территорий.

Литература:

1. Кидин, В. В., Торшин С. П. Агрехимия.-Учебник МСХА им. К. А. Тимирязева. ООО «Прспект», 2015г
2. Методы биодиагностики наземных экосистем: монография / [К. Ш. Казеев, С. И. Колесников, Ю. В. Акименко, Е. В. Даденко] Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2016. — 356 с.
3. Бусев, А. И. Колометрические (фотометрические) методы определения неметаллов. Издательство иностранной литературы.-Москва 1963 г. — 156с
4. А Шмук, Гаврилов Н. Н. Труды: Динамика режима питательных веществ в почве Пищепромиздат, 1953
5. Страсти по азоту. Азот или нитрат? [электронный источник] режим доступа: <http://infoindustria.com.ua/strasti-po-azotu-ammoniy-ili-nitrat/>

## Радиационный фон дворовых территорий г. Кургана

Даниленко Юрий Алексеевич, студент;  
Бунин Александр Андреевич, студент;  
Бусыгин Владимир Олегович, студент  
Курганский государственный университет

*Целью данной статьи является анализ дворовых территорий города Кургана на предмет превышения в них радиационного фона. В ее рамках выявлены основные источники повышения радиационного фона в дворовых территориях, а также проанализирован радиационный фон и содержание наиболее опасных радионуклидов в почвах в нескольких дворовых территориях. Так же приведены основные опасности повышения радиационного фона в местах обитания человека и на основе, полученных в ходе анализа, данных сделаны выводы о влиянии данных показателей на комфортность рассматриваемых территорий.*

**Ключевые слова:** радиационный фон, дворовая территория, комфортность городской среды.

Жизнь на земле зародилась и эволюционировала под постоянным радиоактивным воздействием. И по сей день на биосферу Земли продолжает воздействовать космические излучения, радионуклиды, проникающие в гидросферу, верхние слои литосферы, воздух и живые организмы.

Строительные материалы такие как гранит, туф, мрамор, щебень и кирпич обладают достаточно высокой ионизирующей способностью. А в силу того, что данные материалы активно применялись и применяются как в промышленной, инфраструктурной, так и в жилой застройке, данную проблему следует относить к разряду актуальных и значимых экологических проблем. Для помощи в раскрытии сути данной статьи, нужно разобратся в некоторых терминах, а именно: радиационный фон, дворовая территория и комфортность городской среды.

Естественный радиационный фон — радиоактивное излучение, присутствующее на Земле от естественных и техногенных источников, в условиях которого постоянно находится человек [1].

Дворовая территория — это территория, прилегающая к жилому зданию и находящаяся в общем пользовании проживающих в нем лиц, ограниченная по периметру жилыми зданиями, строениями, сооружениями или ограждениями [2].

Комфортность городской среды — субъективное чувство и объективное состояние полного здоровья при данных условиях окружающей человека городской среды, включая её природные и социально-экономические показатели [3].

Радиоактивное излучение является одним из многих факторов, влияющих на живые организмы, обитающие на Земле. Обычно радиационный фон делят на три типа по его источникам. Первый из них — естественный радиационный фон. Второй — технологически измененный радиационный фон, обусловленный попаданием в биосферу естественных радионуклидов в следствии технологических процессов. Третий тип — искусственный, обусловлен попаданием в биосферу искусственных радионуклидов,

вследствие ядерных испытаний, аварий и при облучением, получаемым от медицинского оборудования. Существует следующая градация радиационного фона:

0,1–0,2 мкЗв/ч (10–20 мкР/ч) считается нормальным;

0,2–0,6 мкЗв/ч (20–60 мкР/ч) считается допустимым;

0,6–1,2 мкЗв/ч (60–120 мкР/ч) считается повышенным

Последствия, вызываемые повышенным радиационным фоном, могут быть самыми разными. Облучение может вызвать нарушения обмена веществ, инфекционные осложнения, лейкоз и злокачественные опухоли, лучевое бесплодие, лучевую катаракту, лучевой ожог, лучевую болезнь. Его последствия сильнее сказываются на делящихся клетках, и поэтому для детей облучение гораздо опаснее, чем для взрослых. Поэтому необходимо производить мониторинг радиационного фона в местах проживания людей, дабы исключить негативные последствия.

Для проверки радиационного фона, были произведены его замеры в нескольких дворовых территориях города, в центре двора и непосредственно у домов.

Места замера:

1. Дворовая территория № 1 (Максима Горького, 86 — Комсомольская, 26)
2. Дворовая территория № 2 (Пролетарская, 59 — Гоголя, 111)
3. Дворовая территория № 3 (Коли Мяготина, 128 — Ленина, 44)

Получившиеся данные приведены в таблице 1.

Из получившихся показателей видно, что радиационный фон, находящийся в воздухе дворовой территории и излучаемый от зданий, соответствует безопасным пределам. Так как ПДК радиационного фона — до 0,2 мкЗв/ч (соответствует значениям до 20 микрорентген в час) — это наиболее безопасный уровень внешнего облучения тела человека, когда «радиационный фон в норме». [4]

Так же на территориях, в которых производились замеры радиоактивного излучения, были взяты образцы

Таблица 1. Радиационный фон в дворовых территориях города Кургана

Места замера	В центре двора	У здания
Точка № 1	0,08 мкзв/ч	0, 10 мкзв/ч
Точка № 2	0,07 мкзв/ч	0, 10 мкзв/ч
Точка № 3	0,08 мкзв/ч	0, 11 мкзв/ч

почв для анализа на предмет удельной активности в ней Стронция 90 (Sr 90) и Цезия 137 (Cs 137), так как эти металлы составляют основную массу элементов, поступающих в биосферу при ядерных авариях и испытаниях. И они же являются ведущими, с точки зрения радиационной

опасности, нуклидами на территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению [6].

При проведении анализа были получены следующие значения содержания стронция-90 и цезия-137 в почвах рассматриваемых территорий.

Таблица 2. Количество содержания стронция-90 и цезия-137 в почвах дворовых территорий города Кургана

Образец почвы	Стронций-90	Цезий-137
Точка № 1	5,0 Бк/кг	15,0 Бк/кг
Точка № 2	9,0 Бк/кг	13,0 Бк/кг
Точка № 3	7,0 Бк/кг	17,0 Бк/кг

На сегодняшний день, в России нет нормативов содержания радионуклидов в почвах. Поэтому, как экологически безопасный показатель, был взят СанПин 2.6.1.2523–09 «Нормы радиационной безопасности» НРБ-99/2009. В данном документе установлены нормативы для строительных материалов (песок, гравий и другие строительные ископаемые). Удельная активность радионуклидов в строительных материалах не должна превышать 370 Бк/кг для жилых зданий. [5]

По данным полученным в результате анализа можно уверенно сказать, что во всех образцах содержание стронция-90 и цезия-137 во много раз ниже максимального значения, приведённого в документах СанПин.

Исходя из всех полученных данных, можно сделать вывод, что радиационный фон в исследуемых дворовых территориях является безопасным для проживающего населения и не влечёт за собой ни каких опасных последствий и соответственно не влияет на комфортность городской среды данной территории.

Литература:

1. Радиационный фон // Ядерная физика в Интернете. URL: <http://nuclphys. sinp. msu. ru/enc/e133. htm> (дата обращения: 18.01.2019)
2. Городская экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. Н. Тетиор. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 336 с.
3. Радиация: общие сведения, единицы измерения, влияние на человека // KAKRAS. RU. URL: <https://www. kakras. ru/doc/dosimeter-radiometer. html> (дата обращения: 21.01.2019).
4. СанПиН 2.6.1.2523–09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009» // Консорциум Кодекс. URL: <http://docs. cntd. ru/document/902170553> (дата обращения: 25.01.2019).
5. Прохоров, В. М. Миграция радиоактивных загрязнений в почвах.: Энергоиздат, 1981.

## Содержание кальция в почвах Восточного района г. Кургана

Даниленко Юрий Алексеевич, студент;  
Бунин Александр Андреевич, студент;  
Бусыгин Владимир Олегович, студент  
Курганский государственный университет

*В данной статье авторами рассматриваются почвы Восточного района города Кургана на предмет содержания в них кальция. В ходе исследования авторами было отобрано и проанализировано на содержание кальция 12 образцов почв. Кроме того, авторы рассмотрели роль данного элемента в жизнедеятельности растений и в формировании почв. По итогу был сделан вывод об обеспеченности почв рассматриваемой территории кальцием и даны рекомендации по внесению в них удобрений.*

*Ключевые слова: кальций, питание, растения, почвы, анализ, Восточный, Курган*

Кальций является одним из важнейших элементов питания живых организмов. Он является определяющим элементом при формировании скелета большинства живых существ, а также выполняет еще множество жизнеобеспечивающих функций. В то же время он является одним из самых распространенных химических элементов в земной коре. А важнейшим источником его попадания в биосферу является почва. И соответственно при выращивании любых видов культурных растений необходимо что бы в используемой для этого почве содержалось нужное количество данного элемента. Однако культура земледелия, в том числе «мода» на использование тех или иных удобрений, меняет состав почвы. В частности, в ней уменьшается содержание агробиозлементов. Например, по некоторым данным, с начала XX века содержание в яблоках кальция сократилось почти на 48% [1]. В данной статье будут рассмотрены почвы Восточного района города Кургана на предмет содержания кальция. Выбор территории обусловлен тем, что большую ее часть занимает частная жилая застройка с приусадебными участками, на которых в большинстве случаев выращиваются культурные растения.

Значительная часть кальция содержится в обменно-поглощенной форме и в очень небольшом количестве — в органическом веществе почвы, а также в почвенном растворе в виде водорастворимых солей — нитратов, хлоридов и бикарбонатов, которые образуются при вытеснении в раствор поглощенного кальция, а также в результате растворения карбонатов и разрушения силикатных и алюмосиликатных минералов. Обменно-поглощенный кальций — основной источник питания растений этим элементом [2].

Для анализа почв Восточного района города Кургана, были отобраны их образцы в 12 точках. Отбор производился в верхнем слое почвы методом конверта 10x10 см.

Для проведения анализа отобранных образцов почвы на предмет содержания в них кальция была использована следующая методика:

1. Бюретка заполняется титрованным раствором комплексона III.
2. В мерную колбу на 200 мл приливается 10 мл водной вытяжки почвы.
3. В вытяжку добавляется 0,5мл разведенного NaOH (0,8г на 10 мл воды)
4. На кончике шпателя добавляется мурексид.
5. Проводится титрование раствором комплексона III (из бюретки) в щелочной среде (pH>12) с индикатором, при тщательном перемешивании до перехода окраски из розовой в темно-фиолетовую.

6. По данным титрования рассчитывается содержание ионов кальция и проводится обработка результатов анализа  
Формула расчета:  $(0,05 \cdot V \cdot 1000) / V_1$

V — объем израсходованный на титрование

V<sub>1</sub> — Объем исследованной пробы

Для Российской Федерации существует следующая классификация почв по содержанию в них кальция:

Таблица 1. Классификация почв по содержанию в них кальция [3]

Уровень содержания	Значение
Низкий	<3,5
Средний	3,5–7
Высокий	>7

В результате проведения анализа образцов почв Восточного района города Кургана были получены следующие данные:

Таблица 2. Количество кальция в почвах Восточного района города Кургана

№ точки	Содержание Са мг/кг
1	3
2	4
3	3
4	3
5	3
6	5
7	2
8	2
9	1
10	10
11	1
12	2

Для наиболее наглядного представления полученных данных, они были приведены в виде графика (рис. 1).

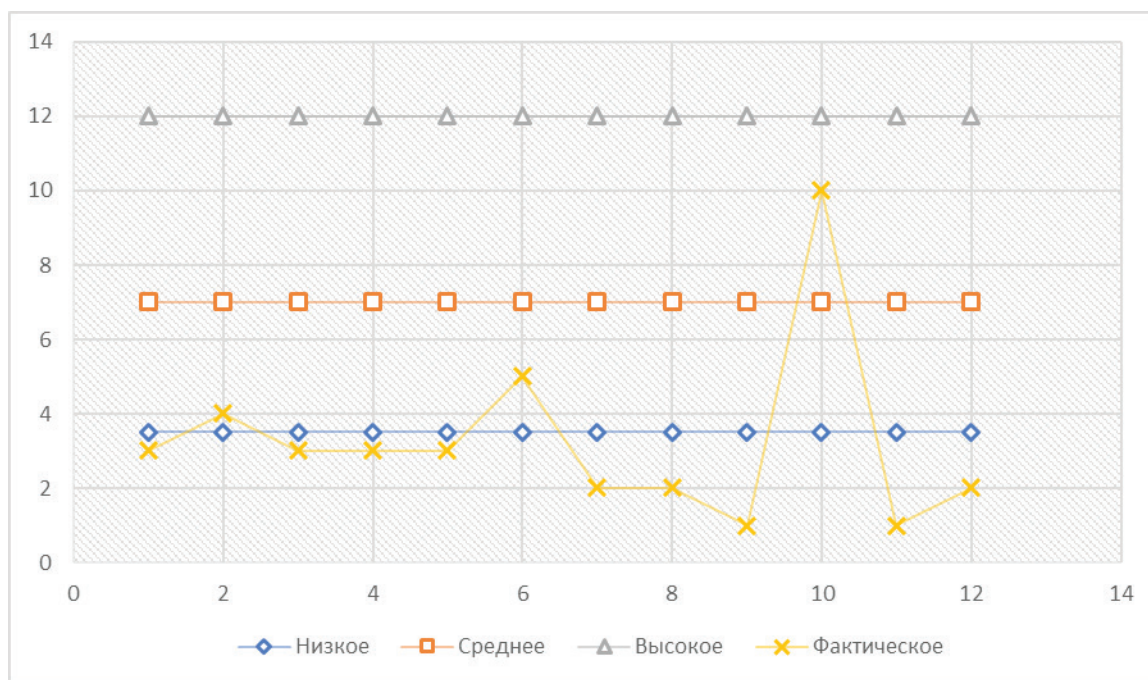


Рис. 1. Сравнение содержания кальция в почвах Восточного района города Кургана с нормами

Исходя из полученных в ходе анализа почв Восточного района города Кургана данных, можно сделать вывод о том, что в большинстве точек наблюдается низкое содержание кальция. Следовательно, при выращивании на данных почвах любых видов растений, необходимо применение известкования.

Литература:

1. Полянская, И. С. Нутрициологическая химия s-элементов.: ИЦ ВГМХА, 2011. — 137 с.
2. Смирнов, П.М. Методы химической мелиорации почв. Известкование и гипсование. — М.: Колос, 1975. — 114–152 с.
3. ОСОБЕННОСТИ УДОБРЕНИЯ // Open Library — открытая библиотека учебной информации. URL: <http://oplib.ru/gandom/view/18131> (дата обращения: 25.01.2019).



## Общее состояние почвенного покрова Просветского дендрария

Даниленко Юрий Алексеевич, студент;  
Бунин Александр Андреевич, студент;  
Бусыгин Владимир Олегович, студент  
Курганский государственный университет

*Целью данной статьи является проверка состояния почвенного покрова Просветского дендрария, путём анализа почвы через выявление в ней несоответствующих нормам важных почвенных показателей. С помощью полученных данных в ходе проведения анализа почвы, авторы показывают текущее неблагоприятное состояние почвенного покрова Просветского дендрария и тем самым призывают население обратить внимание на данную проблему и вместе работать над ее решением.*

**Ключевые слова:** почва, деградация почв и сохранение плодородия почв.

*The purpose of this article is to check the status of the soil cover of the Prosvetsky Arboretum, by analyzing the soil by identifying in it non-conforming norms of important soil indicators. Using the data obtained in the course of soil analysis, the author wants to show the existing unfavorable state of the soil cover of the Prosvet Arboretum and thereby encourage the population to pay attention to this problem and to at least somehow help in its solution.*

Почвенный покров — одна из главных составляющих Земли. Он входит в состав ландшафта и является очень ценным ресурсом для человека, так как представляет собой один из источников получения пищи.

Почва — это обширная экологическая система, стоящая рядом с Мировым океаном. Она принимает участие в круговороте различных веществ и играет очень важную роль в биосфере.

Ввиду того что на почвенный покров в настоящее время оказывается огромная антропогенная нагрузка важно следить за его состоянием.

Исходя из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что данная проблема является актуальной на сегодняшний день, ведь если вовремя не заметить и в итоге не остановить все негативные воздействия на почву, то такая ситуация может привести к печальным последствиям, например к деградации почв или опустыниванию.

Для наиболее полного понимания данной работы необходимо введение таких понятий как «Почва» и «Деградация почв».

Почва — это поверхностный слой земной коры, возникший в результате преобразования коры выветривания под действием воды, воздуха и живых организмов. Почва состоит из минеральных частиц, почвенной влаги, почвенного воздуха, организмов и гумуса. [1]

Деградация почвы — процесс постепенного уменьшения плодородия почвы вследствие изменения климата, растительного покрова, эдафона или воздействия человека; изменение структуры и уменьшение плодородия почвы, обусловленные её возрастающим выщелачиванием. [2]

Дабы не допустить начало процесса деградации почвы необходимо принимать меры по охране почвенного покрова от попадания в него, отходов, как промышленных, так и бытовых, водной и ветровой эрозии, а также от других отрицательных воздействий, негативно влияющих на плодородие почвы.

Объектом исследования является Просветский дендрарий, находящийся по адресу: Курганская область, Кетовский район, посёлок Старый Просвет. На данной территории были отобраны 5 образцов почв методом конверта.

У отобранных образцов почв были изучены морфологические признаки (Таблица 1).

Морфологическое описание почвы — изучение строения почвенного профиля. [3]

Таблица 1. Морфологические признаки почв Просветского дендрария

Название горизонта	Мощность горизонта	Окрас	Механический состав	Структура	Включения	Новообразования	Кол-во корней	Влажность
1	20	Чёрная	Средний суглинок	Комковатая	нет	Корни растений	мало	>8
2	20	Тёмно-бурая	Супесь	Комковато-ореховатая	нет	Корни растений, листья	средне	8

3	20	Тёмно-бурая	Супесь	Комкова-то-ореховатая	нет	Корни растений, листья, трава	много	>8
4	20	Светло-каштановая	Песок	Комковатая	нет	Корни растений, листья	мало	6
5	20	Каштановая	Супесь	Комковатая	нет	Корни растений, листья	много	7

Далее у отобранных образцов, в лабораторных условиях, была определена кислотность почвы (рН обменная и рН актуальная), а также вычислено содержание в данной почве:

- подвижного калия (метод Пейве);
- нитратного азота (колориметрический метод с дисульфифеноловой кислотой);
- подвижного фосфора (метод Керсанова);

Полученные данные занесены в таблицу 2.

Таблица 2. Данные химического анализа почвы Просветского дендрария

	рН обменная	рН актуальная	Подвижный калий	Нитратный азот	Подвижный фосфор
1	6,6	6,5	13,3 мг/100г	31,08 мг/кг	75 мг/1кг
2	6,65	6,6	14,6 мг/100г	49,31 мг/кг	100 мг/1кг
3	7,1	7,1	10,4 мг/100г	36,56 мг/кг	62,5 мг/1кг
4	6,9	6,8	11,9 мг/100г	47,37 мг/кг	62,5 мг/1кг
5	7,3	7,05	10,6 мг/100г	44,3 мг/кг	50 мг/1кг

Из полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. По кислотности почвы образцы под номером 1, 2 и 4 являются слабокислыми, а 3 и 5 слабощелочными. Это видно, если сопоставить полученные данные с шкалой рН (Рисунок 1).



Рис. 1. Шкала показателя рН почвы

2. Все отобранные образцы имеют высокая обеспеченность калием (Таблица 4).

Таблица 4. Классификация почв по степени обеспеченности калием

Содержание калия в почве, мг/100г	Обеспеченность
<5	Очень бедная
5–7	Бедная
7–10	Средняя
10–15	Богатая
>15	Очень богатая

3. Почвы под номерами 2, 4 и 5 обеспечены средним количеством нитратного азота, а образцы под номерами 1 и 3 имеют очень низкую концентрацию данного вещества (Таблица 5).

Таблица 5. Обеспеченность почвы нитратным азотом в зависимости от показателя pH среды

pH 5,0	pH 5,0–6,0	pH >6,0	Обеспеченность
<40	<30	<30	Очень низкая
40–50	30–40	30–40	Низкая
50–70	40–60	40–50	Средняя
70–100	60–80	50–70	Повышенная
100–140	80–120	70–100	Высокая
>140	>120	>100	Очень высокая

4. Обеспеченность фосфором образцов под номерами 1, 3 и 4 является низкой, тогда как у номеров 2 и 5 средняя (Таблица 6).

Таблица 6. Обеспеченность почвы фосфором

Содержание фосфора, мг/кг	Обеспеченность
<20	Очень низкая
20–70	Низкая
70–150	Средняя
150–230	Повышенная
240–350	Высокая
>350	Очень высокая

Обеспеченность подвижным калием во всех 5 образцах почвы, взятых в Просветском дендрарии, является высокой. К сожалению, данная тенденция не распространяется на нитратный азот, так как в образцах 2, 4 и 5 его содержание среднее, а в 1-ом и 3-ем вообще с трудом достигает низкого предела. Такую ситуацию можно изменить путём добавления органического удобрения (навоз, торф, компосты, озёрный ил), так как все они содержат азот. Либо можно использовать азотные удобрения таких как мочевина, аммиачная селитра, сульфат аммония, кальциевая селитра и натриевая селитра. Данные удобрения необходимо вносить в почву для повышения азота в почве, поскольку он является питательным элементом необходимым для развития растений.

Такая же ситуация, как и у нитратного азота, происходит и у подвижного фосфора. Почвенные образцы под номерами 2 и 5 достигают только среднего предела обеспеченности почвы фосфором, а образцы 1, 3 и 4 едва до низкого. Это обусловлено тем, что содержание фосфора не постоянно. Он очень быстро выносится из почвы путем всасывания его растениями, однако поступает его намного меньше, чем высвобождается. Такое положение дел можно поменять в лучшую сторону добавлением в почву фосфорных удобрений, таких как суперфосфат и фосфоритная мука. Данные удобрения помогут повысить концентрацию подвижного фосфора в почве, а это в первую очередь важно, так как фосфор является необходимым элементом для растений. Он принимает участие в развитии растений, цветении и формировании корней.

В заключении хотелось бы сказать, что необходимо время от времени проводить отбор почв в дендрариях, заповедниках и в других охраняемых зонах для проверки наличия требуемого количества необходимых питательных элементов в почве. Также следует пресекать все возможные варианты загрязнения почвы различными отходами и защищать от других отрицательных воздействий, дабы обеспечить сохранность плодородия почвы. А если же ничего не предпринимать, тогда вышедшая из-под контроля ситуация может привести к плохим последствиям.

#### Литература:

1. Ковда, В. А. Основы учения о почвах. — М.: Наука, 1983 г.
2. Экологический энциклопедический словарь. — Кишинев: Главная редакция Молдавской советской энциклопедии. Дедю И. И., 1989 г. — 406 с.
3. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. — Вильямс В. Р. Издательство: СЕЛЬХОЗГИЗ, 1946 г. — 459 с.

## Содержание фосфора в почвах Восточного района г. Кургана

Даниленко Юрий Алексеевич, студент;  
 Бусыгин Владимир Олегович, студент;  
 Бунин Александр Андреевич, студент  
 Курганский государственный университет

*В рамках данной статьи авторы рассматривают содержание фосфора в почвах Восточного района города Кургана и делают вывод об обеспеченности этих почв рассматриваемым элементом. Кроме того, в работе рассмотрено значение фосфора для растений и его формы в почве.*

*Ключевые слова: фосфор, почва, анализ, растения.*

«Фосфор является одним из главных элементов питания растений. Он занимает второе место по важности. В то же время он относится к одним из самых распространенных. В свободном состоянии в природе не встречается. Является действующим веществом простых и сложных фосфорных удобрений. В рамках данной работы будет проведен анализ почв Восточного района города Кургана на предмет содержание в них фосфора. Выбор анализируемой территории обусловлен тем, что ее большую часть занимает частная жилая застройка с приусадебными участками на которых местные жители активно выращивают пищевые и декоративные растения» [1]

«Значение фосфора для растений сложно переоценить, ему принадлежит особая роль среди элементов питания растений. Он выполняет энергетическую и конституционную функции. Фосфор входит в состав многих жизненно важных фосфорорганических соединений, среди которых наибольшее значение имеют АТФ и нуклеиновые кислоты и соответственно влияет на все биохимические процессы, происходящие в растении.

Фосфор входит также в состав различных коферментов и простатических групп. Ключевая роль в обмене веществ, как хранителю и носителю энергии, принадлежит аденозинтрифосфату (АТФ). Благодаря расщеплению богатых энергией триполифосфатных макроэргических связей высвобождается энергия, необходимая для синтеза угле-

водов, белков, жиров и т. д., или запасается энергия фотосинтеза, освобождающаяся в процессе распада органических веществ» [2].

«Почвенный фосфор, как правило, разделен на четыре категории, к которым относятся:

- доступный фосфор;
- «поверхностный» или адсорбированный фосфор — находится на поверхности частиц почвы и кристаллов. Поверхностный фосфор легко переходит с поверхности кристалла в почвенный раствор. Поверхностный фосфор называется также активным фосфором
- органический фосфор, который находится в органическом веществе — находится на поверхности частиц почвы и кристаллов. Поверхностный фосфор легко переходит с поверхности кристалла в почвенный раствор. Поверхностный фосфор называется также активным фосфором/ Органический фосфор, который устойчив к минерализации, является частью недоступного фосфора. Запас активного, т. е. адсорбированного фосфора определяет урожайность выращиваемых культур;
- «неподвижный» или кристаллический фосфор — прочно связан с некоторыми элементами почвы и является недоступным для растений. Неподвижный фосфор следует искать внутри кристаллов» [4].

Для РФ существует следующая шкала нормирования почв по содержанию в них фосфора:

Таблица 1. Нормирование почв по содержанию в них фосфора

Характеристика	Содержание фосфора мг/кг
Очень низкое	< 2.5
Низкое	2.5–5.0
Среднее	5.1–10
Повышенное	10.1–15
Высокое	15.1–25
Очень высокое	> 25

В ходе анализа почв Восточного района на содержание в них Фосфора была использована методика определения подвижных форм фосфора в почвах по Кирсанову. Принцип методики заключается в следующем:

«Определение различных форм фосфатов в растворе сводится к определению содержания ортофосфорной кислоты в виде фосфорномолибденового комплекса, окрашивающего раствор в голубой или синий цвет, путем сравнения полученной окраски с мерной шкалой. Метод

основан на извлечении подвижных фосфатов из почвы 0,2 н раствором HCl при соотношении «почва-раствор» = 1:5.

#### Ход анализа

- 1) На технических весах взять 10 г воздушно-сухой почвы.
- 2) Поместить навеску почвы в колбу объемом 150–200 мл.
- 3) Прилить мерным цилиндром 50 мл 0,2 н. раствора HCl.
- 4) Взболтать содержимое колбы на ротаторе 1 мин. Дать суспензии отстояться 10–15 мин. Взболтать су-

спензию вручную и отфильтровать через воронку со складчатым бумажным беззольным фильтром.

- 5) Для определения взять пипеткой 5 мл фильтрата в мерную колбу на 100 мл.
- 6) Добавить 95 мл (до метки) окрашивающего реактива Б, перемешать.
- 7) Через 10–15 минут сравнить полученную окраску со шкалой» [3]

По итогам исследования почв Восточного района города Кургана на предмет содержания в них фосфора были получены следующие результаты:

Таблица 2. Содержание фосфора в почвах Восточного района города Кургана

№ точки	Содержание фосфора
1	6,25
2	7,5
3	7,5
4	6,25
5	25
6	7,5
7	6,25
8	25
9	15
10	15
11	7,5
12	6,25

По результатам, полученным в ходе анализа, можно сделать вывод о том, что почвы Восточного района города Кургана в достаточной степени обеспечены фосфором и,

соответственно, пригодны для выращивания на них культурных растений.

#### Литература:

1. Фосфор // Пестициды. ru. URL: [http://www.pesticidy.ru/active\\_nutrient/phosphorus](http://www.pesticidy.ru/active_nutrient/phosphorus) (дата обращения: 26.01.2019).
2. Кидин, В. В., Торшин С. П. Агрохимия. Учебник. —: Проспект, 2015. — 608 с.
3. Н. А. Середина, В. М. Валеев, Р. И. Баязитова, А. А. Алибаев. Методы определения подвижных форм фосфора в почве // Практикум по агрохимии. — Уфа: Издательство БГАУ, 2004. — с. 115.
4. ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ ПОДВИЖНОГО ФОСФОРА В СИСТЕМЕ ПОЧВА — УДОБРЕНИЯ — УРОЖАЙ // cyberleninka. ru. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-rol-podvizhnogo-fosfora-v-sisteme-pochva-udobreniya-urozhay> (дата обращения: 24.01.2019).



## Радиационная опасность Забайкальского края

Кузьменко Вячеслав Петрович, студент магистратуры  
Забайкальский государственный университет (г. Чита)

*Ключевые слова:* опасность, радиация, радиационный мониторинг, контроль, радиационная экология.

### Radiation danger of the Trans-Baikal territory

На территории Забайкальского края расположено ПАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение» (ПАО «ППГХО») в г. Краснокаменск. Распоряжением Правительства РФ от 03.12.2013 г. № 2251-р указанный объект отнесен к особо радиационно опасным объектам. Основной вид деятельности — добыча, обогащение и переработка урановых руд с целью получения солей природного урана (закиси-оксида урана). Природный уран не способен создать уровней и доз облучения,

требующих принятия чрезвычайных мер по защите населения. Конечный продукт ПАО «ППГХО» (закись-окись урана) упаковывается в транспортные упаковки ТУК — 200 (масса концентрата 200 кг, мощность дозы на поверхности транспортной упаковки 13–15 мкЗв/ч) и перевозится в специальных железнодорожных контейнерах на радиохимические перерабатывающие заводы Сибирского региона. В 2016 году чрезвычайных ситуаций на ПАО «ППГХО» не произошло.



Рис. 1.



Рис. 2.

Атомных электростанций на территории Забайкальского края нет, радиоизотопные термоэлектрические генераторы не применяются. Источники радиоактивного загрязнения, угрожающие жизни и здоровью людей отсутствуют.

Радиационный мониторинг на ПАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение» осуществляет самостоятельная служба радиационной безопасности (ССРБ), в состав которой входят группа оперативного дозиметрического контроля, группа индивидуального дозиметрического контроля, группа дозиметрического контроля и радиационной экологии, группа контроля и исследования радиоактивных промышленных отходов и пылегазовых выбросов. Оперативный контроль радиационной обстановки проводится ежедневно по 3 стационарным точкам в г. Краснокаменске радиометрами-дозиметрами МКС-01Р, МКС-АТ1117М,

ДКГ-02У «Арбитр», а также на постах наблюдений, расположенных в 30 — км зоне вокруг радиационно опасного объекта — ПАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение». ССРБ располагает передвижной радиологической лабораторией для осуществления контроля за радиационной обстановкой в зоне ответственности.

И тем не менее сохраняется тенденция роста онкологических заболеваний, в городе Краснокаменск, а также заболеваний опорно-двигательной системы, заболевания кравеносной сосудистой системы организма печальным итогом можно констатировать тот факт, что за пятидесятилетнее существование ПГХК, АООТ ППГХО, ОАО ППГХО, ПАО ППГХО имени Е.П.Славского на городском кладбище покоится более тридцати пяти тысяч жителей города Краснокаменск и Краснокаменского района.

#### Литература:

1. Федеральный контроль за состоянием радиационной безопасности Забайкальского края датированный 10 января 2002 года.
2. Экологический отчёт проведённый службами ПАО ППГХО имени Ефима Павловича Славского.
3. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
4. Факторы среды обитания, формирующие состояние здоровья населения. (статистика Рос. драв. надзора Забайкальского края.)
5. Федеральный закон от 11.07.2011 № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».

## Государственный природный зоологический заказник «Прорывинский» как ядро экологического каркаса Звериноголовского района

Скоростинская Анастасия Александровна, студент  
Курганский государственный университет

*В данной статье рассматривается государственный зоологический природный заказник «Прорывинский» и его роль в экологическом каркасе Звериноголовского района.*

**Ключевые слова:** зоологический заказник, природный заказник, экологический каркас, ядро.

## The state natural zoological order «Prorvinsky» as the corner of the ecological framework of Zverinollovsk region

Skorostinskaya Anastasia Alexandrovna, student  
Kurgan State University

*This article discusses the state zoological nature reserve «Proryvinsky» and its role in the ecological framework of Zverinogolovsky district.*

**Key words:** zoological reserve, natural reserve, ecological framework, core.

Экологический каркас понимается как совокупность геосистем в пределах определенного ландшафта, выполняющих функцию защиты окружающей среды и «мягкого» управления ландшафтом [1].

Структура экологического каркаса представляется территориальными единицами, которые различаются по своим природоохранным функциям, а именно: ядро (а) экологического каркаса, экологические коридоры, точечные элементы и буферные зоны.

В данной работе рассматривается ядро экологического каркаса Звериноголовского района — Государственный природный зоологический заказник «Прорывинский».

Территория данного заказника располагается на границе двух природных зон — степной и лесостепной, что обуславливает природные условия территории. Гидрографическая сеть представлена рекой Тобол и его пойменными озерами, а также озером Горькое. Площадь данного озера составляет более 600 га, а глубина достигает до 3,5 м. В Зауралье озеро Горькое славится как один из ценнейших оздоровительных природных объектов. В санатории «Со-сновая Роща» вода и иловая грязь этого озера используется для лечения и профилактики различного рода заболеваний.

Среди пойменных озер наиболее крупными считаются озеро Таловка, Чебачье, Большие Хохлы и озеро Поселое. Их площадь достигает до 100 га.

Растительность заказника представлена преимущественно степными видами. Наиболее ценными растительными видами зоологического заказника считаются Озеринский, Заречный и Кочердыкский боры. На территории заказника «Прорывинский» находится памятник природы — старовозрастное «Чудо-дерево». Огромный вклад в основу экологического каркаса вносят редкие растения, произрастающие на территории зоологического заказника, такие как рябчик русский, лядвенец просомтранный, птицемлечник Фишера, тюльпан Биберштейна, астрагалы Карелина, крупноногий и рогоподный.

На территории заказника обитают виды, включенные в Красные книги Курганской области и Российской Федерации, такие как русская выхухоль и большое количество птиц — большая белая цапля, кудрявый пеликан, степной лунь, могильник, огарь, большой подорлик, беркут, орлан белохвост, филин, ходулочник, черноголовый хохотун, шилоклювка, кулик-сорока, степная тиркушка, большой кроншнеп, балобан, тонкоклювый кроншнеп, сапсан, кобчик. Охраняемыми животными являются белка — телеутка, глухарь, тетерев, белая и серая куропатки, барсук и сибирская косуля.

Для обеспечения благоприятных условий для охраняемых видов животных на территории рассматриваемого заказника ежегодно планируются и проводятся необходимые биотехнические мероприятия, такие как подкормка, улучшение гнездовых условий, регулирование численности животных. При превышении оптимальной емкости угодий или нанесении ущерба природно-хозяйственному комплексу отдельными видами разрешается регулирование численности объектов животного мира. Регулирование численности объектов животного мира осуществляется в соответствии с ФЗ от 24 апреля 1995 года N 52-ФЗ «О животном мире» (в ред. Постановления Правительства Курганской области от 28.11.2011 N 574) [2].

Исходя из представленной характеристики природного зоологического заказника «Прорывинский» можно сделать вывод о том, что он вносит существенный вклад в поддержание экологического каркаса Звериноголовского района, являясь его ядром. Данные территории природоохранного назначения включены в перечень территорий с особым природоохранным режимом и состоит на государственном учете. К тому же, площадь данного элемента экологического каркаса достаточна для выполнения объектом своих средостабилизирующих функций.

#### Литература:

1. Экологический каркас: анализ понятий / А.А. Пономарев, Э.И. Байбаков, В.А. Рубцов.
2. Положение о Прорывинском государственном природном комплексном (ландшафтном) заказнике.
3. Экологический каркас территории как основа системного нормирования природопользования/ Э.Н. Сохина. — Владивосток, 1991. — с. 194.

## Определение токсичности воды г. Кургана с помощью водорослей хлорелла

Скоростинская Анастасия Александровна, студент  
Курганский государственный университет

*В данной статье рассматривается проблема токсичности воды в г. Кургане, ее определение с помощью тест-культуры зеленой водоросли хлорелла. Даются обобщения и выводы по проделанной работе.*

**Ключевые слова:** хлорелла, токсичность, вода, тест-культура.

## Determination of toxicity of water of g. kurgan with the help of chlorellal aluminum

Skorostinskaya Anastasia Alexandrovna, student  
Kurgan State University

*This article discusses the problem of water toxicity in the city of Kurgan, its definition using the green alga Chlorella test culture. Generalizations and conclusions on the work done are given.*

**Keywords:** chlorella, toxicity, water, test-culture.

Водоросли Хлорелла — это единственный из наиболее известных вид бактерий, который имеет обширное распространение в пресных водоемах.

Одноклеточные зеленые водоросли хлорелла являются биоиндикаторами (тест-организмами), которые обширно используются с целью оценки качества воды в лабораторных условиях. Одним из основных условий является получение результатов анализа проб на основе генетически однородных организмов. Таким образом, различия между контрольным образцом и опытным могут быть объяснены нарушением какого-либо фактора, а не различиями между тест-организмами.

В основу этой работы был заложен модельный эксперимент с целью выявления токсичности воды г. Кургана. Метод основан на обнаружении различий в величине оптической плотности взятой тест-культуры, помещенной в водную среду из различных источников, а именно:

— Проба (контрольная) № 1 — дистиллированная вода;

— Проба № 2 — вода из-под крана;

— Проба № 3 — р. Тобол;

— Проба № 4 — р. Ик, Белозерский район, 1-я точка;

— Проба № 5 — р. Ик, Белозерский район, 2-я точка.

Измерение оптической плотности водоросли позволяет контролировать изменение численности клеток в контрольном и опытном варианте и на основе результатов и их сравнения появляется возможность делать выводы о токсичности рассматриваемых образцов. Критерием токсичности водных образцов является изменение оптической плотности рассматриваемых образцов (т. е. подавление роста или наоборот — его стимуляция) по сравнению с контрольной пробой, приготовленной на основе дистиллированной воды.

Результаты модельного эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ пробы	Количественное содержание водоросли хлорелла
№ 1 (Контрольная проба)	9 клеток
№ 2 (проба воды из-под крана)	14 клеток
№ 3 (пробы из р. Тобол)	27 клеток
№ 4 (р. Ик, Белозерский район, 1-я точка)	21 клетка
№ 5 (р. Ик, Белозерский район, 2-я точка)	25 клеток

Из результатов модельного эксперимента можно сделать вывод, что при оптическом измерении плотности клеток мы наблюдаем стимуляцию их роста. Стремительный рост клеток, в свою очередь, говорит нам о по-

вышении токсичности образцов воды, взятых с разных объектов г. Кургана. Наибольше токсичностью обладает образец, взятый из р. Тобол.

Так как водоросли хлорелла используют загрязнители водных объектов в качестве источника питания, их принято использовать как биологический объект для минимизации загрязнения вод. При высоком размножении Хлореллы в водоеме растет число зоопланктона, в результате чего повышается естественное питание в водоеме, что яв-

ляется благоприятным фактором для размножения рыб. Но, несмотря на все достоинства данного метода очистки токсичных вод, Хлорелла имеет тенденцию к быстрому размножению, поэтому существует необходимость наблюдения и контроля за популяцией водорослей.

Литература:

1. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие / Ляшенко О.А. — СПб ГТУРП. — СПб., 2012. — 67 с.
2. Методы биоиндикации в оценке состояния окружающей среды. Учебно-методическое пособие / Радченко Н. М., Шабунев А. А. — Вологда: Издательский центр ВИРО, 2006. — 148 с.
3. Методы биоиндикации: учебно-методическое пособие / Мукминов М. Н., Шуралев Э. А. — Казань: Казанский университет, 2011. — 48 с.
4. Биотестирование и биоиндикация состояния водных объектов: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по прохождению учебной (ознакомительной) практики/ Измайлова Н. Л., Ляшенко О. А., Антонов И. В. — СПбГТУРП. — СПб., 2014. — 52 с.



# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 5 (243) / 2019

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова  
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга  
Художник Е. А. Шишков  
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

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

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.  
ISSN-L 2072-0297  
ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»  
Номер подписан в печать 13.02.2019. Дата выхода в свет: 20.02.2019.  
Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.  
Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.  
E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>  
Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.