

# Академический журнал Западной Сибири

Academic Journal of West Siberia

№ **4** (59)

Том 11

**2015**

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

В.В. Вшивков

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

М.С. Уманский

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

С.И. Грачев (Тюмень)  
И.И. Краснов (Тюмень)  
Т.Л. Краснова (Тюмень)  
А.Р. Курчиков (Тюмень)  
В.М. Матусевич (Тюмень)  
А.В. Меринов (Рязань)  
А.В. Радченко (Тюмень)  
Л.Н. Руднева (Тюмень)  
В.А. Урываев (Ярославль)

Журнал зарегистрирован  
в Федеральной службе по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор) г. Москва  
Св-во: ПИ № ФС 77-55782  
от 28 октября 2013 г.

ISSN 2307-4701

Учредитель и издатель:  
ООО «М-центр»  
г. Тюмень, ул. Д.Бедного, 98-3-74

Адрес редакции:  
г. Тюмень, ул. 30 лет Победы, 81А,  
оф. 200-201  
Телефон: (3452) 73-27-45  
Факс: (3452) 54-07-07  
E-mail: sibir@sibtel.ru

Адрес для переписки:  
625041, г. Тюмень, а/я 4600

Интернет-ресурсы:  
[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

Журнал включен  
в Российский индекс  
научного цитирования  
(РИНЦ)

При перепечатке материалов ссылка  
на "Академический журнал Западной  
Сибири" обязательна

Редакция не несет ответственности за  
содержание рекламных материалов  
Редакция не всегда разделяет мнение  
авторов опубликованных работ  
Макет, верстка, подготовка к печати:  
ООО «М-центр»

Подписан в печать 24.09.2015 г.

Заказ № 127. Тираж 1000 экз.

Цена свободная

Отпечатан с готового набора  
в издательстве «Вектор Бук»

Адрес издательства:  
625004, г. Тюмень, ул. Володарского,  
д. 45, тел.: (3452) 46-90-03

**16+**

Тюменский государственный нефтегазовый университет  
Академический журнал Западной Сибири

## МАТЕРИАЛЫ

В научно-практической конференции  
с международным участием

## «Естественные науки: достижения нового века»

29-30 сентября 2015 г.

Шарджа (ОАЭ)

### Оргкомитет:

*Курчиков А.Р.*, д.г.-м.н., профессор, член-корреспондент РАН,  
заслуженный геолог РФ, заведующий кафедрой геологии  
месторождений нефти и газа ТюмГНГУ (председатель), г. Тюмень

*Грачев С.И.*, д.т.н., профессор, академик РАЕН, заведующий  
кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газовых  
месторождений Института геологии и нефтегазодобычи  
ТюмГНГУ (сопредседатель), г. Тюмень

*Матусевич В.М.*, д.г.-м.н., профессор, академик РАЕН,  
заслуженный деятель науки и образования РФ (сопредседатель),  
ТюмГНГУ, г. Тюмень

Природопользование

<i>Е.Н. Архипова, А.А. Севастьянов</i> Исследование термохимических процессов снижения вязкости нефти Русского месторождения .....	5	<i>Е.И. Краснова, В.В. Инякин, Е.С. Лапутина, И.И. Краснос</i> Роль пластовой воды в процессе разработки газоконденсатных залежей .....	25
<i>А.Ф. Безносиков, Ю.Л. Жебрева, Н.В. Погосян, М.Т. Фархутдинов</i> Повышение эффективности применения физико-химических методов воздействия на пласт .....	7	<i>В.В. Кучин, А.Ф. Безносиков, М.А. Подпальей, Р.Р. Максимов, М.Ю. Савастьян</i> Исследование скважин, эксплуатирующих залежи берегового месторождения .....	27
<i>А.С. Бронинков, Д.В. Волков, О.С. Набиев, С.В. Даньшин</i> Регулирование процесса разработки объекта с применением геолого- технических мероприятий .....	8	<i>Е.Е. Левитина, И.А. Якименко</i> Обоснование эксплуатационных объектов на многопластовых нефтегазоконденсатных месторождениях .....	28
<i>Н.В. Горбенко, Д.А. Орустуржаев, М. Коньргазыули, А.Ф. Фарукшина</i> Опыт разработки нефтегазо-конденсатных месторождений .....	10	<i>Д.С. Малюшко, А.О. Емельянов, И.А. Итпеков</i> Технология футерования в нефтепромысловом деле .....	30
<i>Р.Х. Гибадулин, М.Ф. Гарданов, И.А. Ковалев</i> Деформация эксплуатационных колонн и методы их восстановления на Комсомольском месторождении .....	12	<i>Н.С. Полякова, И.А. Синцов</i> Анализ эффективности применения водогазового воздействия (ВГВ) на примере универсальной модели верхнеюрских отложений .....	31
<i>И.Г. Дерменжи, И.Т. Шкряба</i> Потокоотклоняющие технологии повышения нефтеотдачи .....	14	<i>А.Я. Пишеничкин</i> Кристалломорфология пирита из нефтеносных пород Томской области .....	32
<i>А.С. Евдокимова, И.А. Синцов, М.Ю. Романова</i> Анализ усиления системы заводнения для повышения эффективности разработки залежей нефти площадными системами .....	15	<i>М.Ю. Романова, А.С. Евдокимова</i> Анализ эффективности применения нестационарного заводнения для верхнеюрских отложений Западной Сибири	33
<i>М.И. Забоева, Д.А. Митрофанов, В.А. Огай</i> Применяемые в настоящее время мероприятия по поддержанию режима работы «самозадавливающихся» газовых скважин .....	16	<i>Н.Г. Халилов</i> Гидрогеологические условия Самотлорского месторождения .....	34
<i>О.П. Зотова, А.А. Севастьянов</i> Перспективы разработки трудноизвлекаемых запасов нефти .....	17	<i>С.Е. Чебан, С.Ф. Мулявин</i> Увеличение коэффициента извлечения конденсата с помощью сайклинг-процесса ..	35
<i>В.В. Инякин</i> Современное оборудование для исследования текущей газо- конденсатной системы в процессе разработки месторождения .....	19	<i>К.А. Чеснокова</i> Анализ разработки Северо-Хохряковского месторождения .....	37
<i>О.А. Калименова, Г.В. Кириллова</i> Стендовые испытания цеолитных адсорбентов на ГЗ ООО «Газпром добыча Оренбург» .....	20	<i>К.А. Чеснокова</i> Обзор технологий извлечения высоковязких нефтей .....	38
<i>М.С. Королев, Д.В. Незамай, Э.Р. Баймухаметов, И.Ф. Габетдинов</i> Обоснование эффективности системы разработки месторождений высоковязкой нефти .....	22	<i>Н.Д. Цхадая, З.Х. Ягубов, Э.З. Ягубов, П.С. Шичёв</i> О выборе критерия оптимизации средств контроля и управления при обеспечении безопасности труда в нефтяных шахтах .....	40
<i>М.С. Королев, Р.Р. Фатхуллин, Т.Ф. Шаймухаметов, Р.Р. Максимов</i> Повышение эффективности воздействия на залежь нефти Западно-Солкинского месторождения .....	23	<i>З.Х. Ягубов, П.С. Шичёв, А.Э. Беляев, К.Г. Игнатьев</i> Теоретическое исследование распространения радиоволн в подземных условиях при отсутствии металлических направляющих элементов .....	42
		<i>З.Х. Ягубов, Э.З. Ягубов, П.С. Шичёв, А.Е. Жуйков</i> Теоретическое исследование распространения электромагнитной энергии вдоль провода в выработанном пространстве шахты .....	44

Науки о Земле

*А.Р. Курчиков, А.Г. Плавник, М.В. Ицкович*  
Количественное сопоставление гидрогеохимических и палеогеографических условий горизонта Ю2 северо-восточной части Широкого Приобья ..... 45

*Ю.В. Беспалова*  
Эссенциальные элементы в питьевых пресных подземных водах субрегионов Западно-Сибирского мегабассейна ..... 49

*А.В. Николаев*  
Аспекты ноосферного развития в природопользовании ..... 51

*Л.А. Песоцкая, Н.В. Глухова*  
Метод оценки биологических свойств воды на основе анализа её газоразрядного излучения ..... 52

*И.М. Фархутдинов, Л.М. Фархутдинова*  
О роли геотектонического фактора в развитии сахарного диабета ..... 53

Физика. Химия.  
Математика.

*С.В. Восмериков, И.А. Ворсина, Е.Т. Девяткина, Т.Ф. Григорьева, Н.З. Ляхов*  
Механохимическое взаимодействие оксид / Оксидообразующий металл ..... 54

*В.А. Иордан, О.В. Смирнов*  
Энергоэффективная система обогрева с управлением по двум параметрам перекачиваемого продукта ..... 57

*А.Г. Обухов, Д.Д. Баранникова*  
Влияние центробежной силы на газодинамические параметры теплового восходящего закрученного потока газа ..... 59

*Д.Х. Сафаров, С.С. Мирзоев*  
Представление общего решения многомерных неклассических систем уравнений высшего порядка ..... 61

*Г.К. Титков*  
Симметричная конструкция, построенная из разнесённых по времени инскрипций определения собственного класса. Дальнейшее повышение эффективности без снижения степени конструктивности за счёт дальнейшего усложнения построения .... 62

*Г.К. Титков*  
Симметричная конструкция, построенная из разнесённых по времени инскрипций определения собственного класса. Дальнейшее повышение эффективности без снижения степени конструктивности за счёт введения дополнительного уровня иерархии ..... 63

Медицина: Терапия

*Н.А. Адылова, Ф.С. Таджиев, Ш.А. Буранова*  
Клинический разбор ..... 64

*А.Е. Бельй*  
Оплодотворяющая способность спермы у лиц с бессимптомной бактериоспермией .. 65

*А.Е. Бельй*  
Перспективы коррекции патоспермии у курящих мужчин с хроническими воспалительными заболеваниями репродуктивной системы ..... 66

*Б.Г. Искендеров*  
Определение оптимальных сроков имплантации кардиостимулятора при атриовентрикулярной блокаде II-III степени, осложнившей течение острого инфаркта миокарда ..... 67

*И.П. Кушникова, О.О. Рыбалка*  
Клиническая значимость цитокинов у больных бронхиальной астмой с сопутствующей артериальной гипертензией и сахарным диабетом 2 типа ..... 68

*О.О. Рыбалка, И.П. Кушникова*  
Качество жизни больных с микст-патологией в условиях Севера ..... 69

*Ф.С. Таджиев, С.Ш. Солеева*  
Статины в комплексной терапии ишемической болезни сердца ..... 69

Хирургия. Онкология

*С.А. Аллазов, М.Х. Меликова, Б.Т. Ишмурадов, Р.Р. Гафаров*  
Карбункул почки ..... 71

*С.А. Аллазов, Р.Р. Гафаров, С.К. Кодиров, У.М. Мансуров, Х.С. Аллазов, Г.А. Хамроев*  
Лагохилус в урологической практике ..... 74

*В.И. Давыдкин, В.Т. Ипатенко, К.Р. Яхудина, В.В. Махров, В.В. Щапов, Т.В. Саврасова*  
Инструментальная диагностика и хирургическая профилактика легочных эмболий при флотирующих тромбозах вен нижних конечностей ..... 76

*О.Н. Царев, А.В. Чижик, Р.Д. Хуснутдинов, В.Ю. Зуев, А.Ю. Кудряков, В.Г. Елишев*  
Методика биопсии сигнального лимфатического узла при хирургическом лечении больных локализованным раком молочной железы ..... 78

Психиатрия. Неврология

*А.А. Владимирова, Л.А. Бенько, Т.Б. Гришанова*  
Внутренняя картина болезни как инструмент психодиагностики при алкоголизме ..... 80

*Г.Г. Буторин*  
Многоосевой подход в диагностике интеллектуальных нарушений ..... 82

		Педагогика
Л.А. Новикова, Г.А. Новикова Особенности церебральной гемодинамики мальчиков-подростков, употребляющих пиво 83		В.М. Воронин, З.А. Наседкина Экспериментальное исследование влияния тренировки и опыта работы с русскоязычной синтезированной речью на её понимание ..... 98
Н.Н. Спадерова Этнические особенности суицидального поведения (обзор литературы) ..... 85		Л.Н. Горбунова, Т.И. Захарова, Н.А. Трофимович, О.П. Чернакова Эффект игрового обучения ..... 99
Г.А. Ткаченко Психологическая реабилитация онкологических больных ..... 87	Профилактика. Реабилитация	Е.С. Губарева, В.В. Солоненко Экологическое воспитание в развитии духовно-нравственных качеств личности студентов-медиков ..... 99
М.В. Бектасова, А.А. Шепарев Компьютерная дермография, как метод гигиенической донозологической диагностики при проведении периодических медицинских осмотров (на примере лечебных учреждений Приморского края) ..... 88		Н.Е. Жданова Акцентуации характера как детерминанта отклоняющегося поведения в подростковом возрасте ..... 100
С.А. Дроздова Международная классификация функционирования в реабилитации инвалидов ..... 89		М.Н. Зарецкая, Н.В. Худякова Влияние глобальной сети Интернет на развитие сленга молодежи ..... 101
Е.И. Рябова, Т.П. Чурина, Е.В. Рябова Маркетинговое исследование глазных лекарственных средств в аптеках г. Тюмени. 92	Стоматология	А.В. Молчанова Научно-методическое сопровождение профессионального роста педагогов как условие развития работников образования на современном этапе ..... 102
Е.Н. Овчаренко, С.И. Жадько, С.К. Северинова, О.М. Лавровская, О.Л. Ирза, О.А. Непрелюк Эффективность комплексного лечения больных СД 2 типа несъемными цельнолитыми конструкциями зубных протезов с использованием препаратов «Бифидумбактерин» и «Тиотриазолин» ..... 92		З.А. Наседкина Психологические факторы, влияющие на правильность распознавания естественной и синтезированной речи ..... 104
И.С. Придатко, С.И. Жадько, О.М. Лавровская, Е.Н. Овчаренко, С.К. Северинова, Я.А. Лавровская Изучение активности фермента лактатдегидрогеназы у ортопедических больных с синдромом непереносимости к акриловым пластмассам при протезировании съемными пластиночными протезами ..... 93	Эксперимент	М.А. Пчелинцева Языковая оценка и её структура ..... 106
Е.В. Герасимова, А.В. Захаров, Г.Ф. Стдикова Влияния ранней анестезии изофлураном на эксплицитную гиппокамп – зависимую память у крыс ..... 94		Н.Н. Савина Подростковый и молодежный экстремизм как тип девиантного поведения ..... 107
Т.Г. Емельянова, Л.С. Гузеватых, А.А. Чуличков, А.П. Гузеватых, М.Г. Уранова Влияние эндогенных пептидов и их аналогов на поведенческую терморегуляцию ..... 95		Н.Г. Сидорок Особенности психологии общения в педагогике ..... 109
С.М. Толпыго Особенности физиологического действия ангиотензина-II и ангиотензина-IV на фоне острой гипо- и гипергликемии у крыс ..... 96		А.В. Соколова Профессиональная культура педагога ..... 110
А.В. Захаров, К.С. Королёва, Р.А. Гиниатуллин Кластерный анализ в исследовании электрической активности одиночных нервных волокон ..... 97		Д.В. Соловьёва Лингвострановедческий аспект как способ повышения мотивации к изучению иностранного языка у студентов НПО ..... 111
		Экономика
		Т.А. Краснова, Н.Ю. Зайцева Проблемы миграционной политики России на современном этапе ..... 113
		А.П. Федюнина Моделирование процедуры принятия решений в финансово-коммерческих операциях ..... 114

## ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

### ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СНИЖЕНИЯ ВЯЗКОСТИ НЕФТИ РУССКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Е.Н. Архипова, А.А. Севастьянов

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

ООО "Научно-Исследовательский Центр Нефтегазовых Технологий", Тюмень, Россия

E-mail авторов: arkhipova.e.n@gmail.com

Русское месторождение – уникальное месторождение, где сосредоточена существенная доля высоковязкой нефти России. По предварительным оценкам, начальные запасы месторождения превышают 1,5 млрд. тонн [2]. В силу уникального сочетания геологических, климатических и географических условий, Русское месторождение не вовлечено в активную разработку. Основной особенностью месторождения является высокая вязкость нефти, которая затрудняет как фильтрацию углеводородов в пласте, так и определяет необходимость поиска комплекса технологических решений, обеспечивающих полную выработку запасов, эффективность подготовки и транспортировки нефти.

Для промышленного освоения месторождения высоковязких нефтей, в первую очередь, нужны современные технологии добычи и воздействия на пласт, отражающие новые достижения науки и техники. Подбор агентов и технологии воздействия на пласт имеет большую актуальность и является залогом успешного развития нефтяной промышленности.

В связи с этим был проведен анализ реологических свойств высоковязкой нефти Русского месторождения с целью установления закономерностей образования в ней пространственных структур коагуляционно-кристаллизационного типа при различных температурах, а также с использованием депрессорных присадок. Динамические испытания проводились на вискозиметре модели Chandler 5550 [1].

При исследовании реологических свойств нефти была установлена зависимость напряжения сдвига от скорости сдвига при пластовой температуре (24°C). В ходе исследования скорость сдвига увеличивалась до значения 300 1/с, затем достигнутое значение выдерживалось до полного разрушения внутренней структуры нефти, после скорость сдвига уменьшалась до нуля. На полученном графике видно, что линия прямого хода не повторяет линию обратного хода (Рис. 1). Это значит, что при пластовых температурах нефть Русского месторождения является неньютоновской тиксотропной жидкостью. Проявление тиксотропных свойств связано с присутствием в нефти сложных высокомолекулярных соединений, обладающих склонно-

стью к структурообразованию [4]. Такими соединениями в Русской нефти являются смолы (содержание 8,1%), асфальтены (0,3%) и парафины (1,7%) [3].

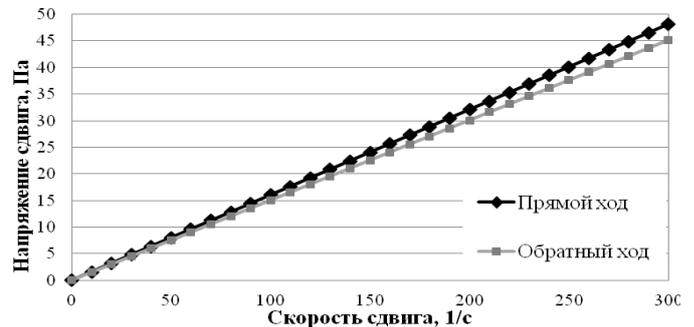


Рис. 1. Зависимость напряжения сдвига от скорости сдвига у нефти месторождения Русское при температуре 24°C.

Исследовано изменение динамической вязкости нефти с увеличением температуры (рис. 2). При увеличении температуры с пластовой до 49°C вязкость нефти снизилась с 685 мПа·с в два раза. Резкое изменение вязкости при нагревании нефти можно объяснить полным разрушением кристаллической структуры парафинов и началом разрушения пространственной структуры смол и асфальтенов подводимой тепловой энергией. При температуре 88°C вязкость динамической от температуры вышла на асимптоту, что связано с окончательным разрушением пространственной коагуляционно - кристаллизационной структуры высокомолекулярных соединений нефти.

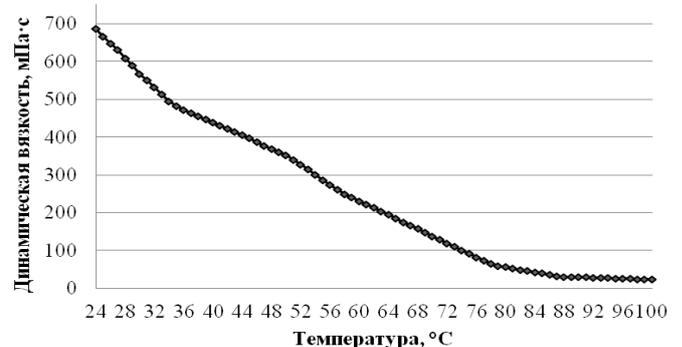


Рис. 2. Зависимость динамической вязкости нефти месторождения Русское от температуры.

Процесс снижения вязкости нефти при увеличении температуры идет с различной скоростью, что связано с различной температурой плавления, теплоемкостью и содержанием высокомолекулярных соединений. Значительное снижение динамической вязкости отмечается при температуре 82-84°C, что требует повышение пластовой температуры на 60°C. Данный процесс связан с высокими энергетическими затратами на нагрев нефти, пласта и тепловыми потерями в массиве горных пород слагающих разрез. Также в услови-

ях крайнего севера в разрезе горных пород присутствуют многолетнемерзлые породы, которые накладывают дополнительные ограничения на использование теплового воздействия.

Таким образом, актуальной является разработка энергоэффективной технологии, в связи с чем, исследовано влияние химических реагентов, которые будут способствовать разрушению пространственной структуры путем внедрения молекул депрессора между ассоциатами асфальтенов, смол и парафинов, обеспечивая снижение вязкости нефти, а также изменение ее тиксотропных свойств.

Проведено исследование динамической вязкости нефти Русского месторождения при введении в нее поверхностно – активных веществ Неонол АФ 9-12, Неонол NP-50, Синтанол АЛМ-10, Нефтенол ВВД, каждый из реагентов вводился в нефть в концентрациях 0,5%, 1% и 2%.

По результатам проведенных динамических испытаний нефти Русского месторождения с добавлением неионогенного поверхностно-активного вещества Неонол АФ 9-12 установлено, что наилучшие показатели вязкости были получены в пробах с концентрациями ПАВ 1% и 2%. Динамическая вязкость при температуре 60°C в исследуемых образцах снижается до 22 и 20 мПа·с соответственно, далее параметр выходит на асимптоту (рис. 3). Поскольку достигнутые показатели в двух пробах существенно не отличаются, можно рекомендовать к применению Неонол АФ 9-12 в концентрации 1%.

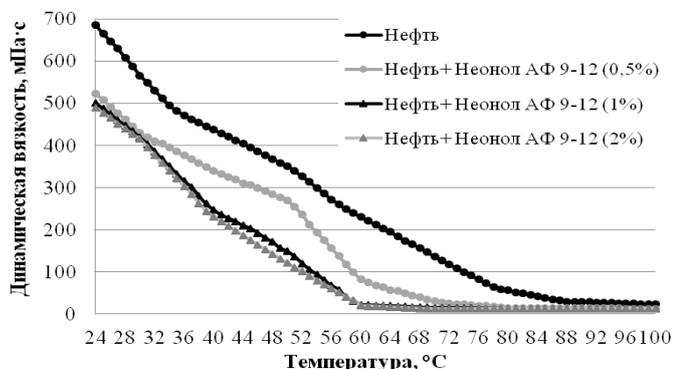


Рис. 3. Зависимость динамической вязкости нефти месторождения Русское от температуры в присутствии Неонол АФ 9-12.

Динамическая вязкость нефти Русского месторождения снизилась в присутствии неионогенного ПАВ Неонол NP-50 в концентрации 2% до величины 26 мПа·с при температуре 63°C. Снижение вязкости нефти до величины 26 мПа·с с использованием данного ПАВ в концентрациях 0,5 и 1% достигается лишь при температурах 67-68 °C (рис. 4). В пробах нефти Русского месторождения с добавлением неионогенного ПАВ Синтанол АЛМ-10 снижение вязкости нефти происходит практически одинаково во всех образцах, вне зависимости от концентрации.

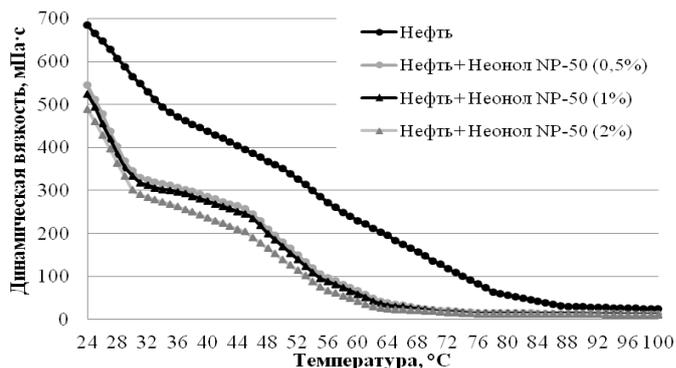


Рис. 4. Зависимость динамической вязкости нефти месторождения Русское от температуры в присутствии Неонол NP-50.

При температуре 70°C динамическая вязкость составляет около 30 мПа·с. Поэтому оптимальной концентрации введения Синтанол АЛМ-10 будет 0,5% (рис. 5).

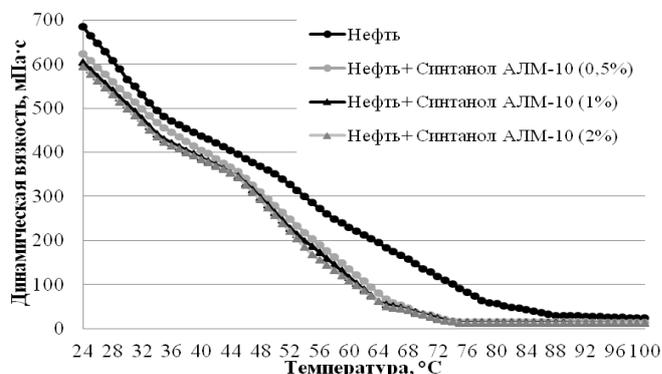


Рис. 5. Зависимость динамической вязкости нефти месторождения Русское от температуры в присутствии Синтанол АЛМ-10.

Процесс снижения вязкости нефти с добавлением комплексного ПАВ Нефтенол ВВД в концентрации 2% дает максимальное снижение до 29 мПа·с, при температуре 45°C, при этой температуре, но меньшей концентрации реагента 1% и 0,5% динамическая вязкость составляет 95 мПа·с и 101 мПа·с соответственно (рис. 6).

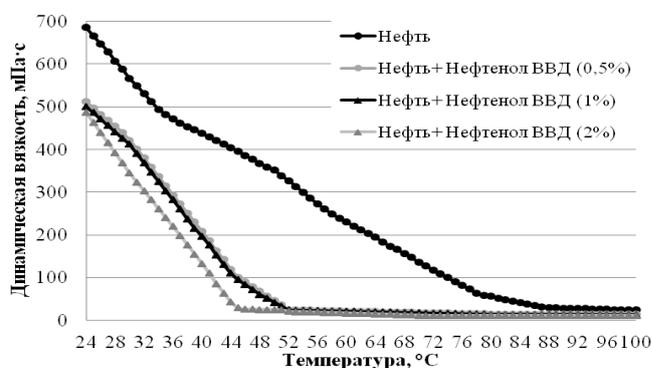


Рис. 6. Зависимость динамической вязкости нефти месторождения Русское от температуры в присутствии Нефтенол ВВД.

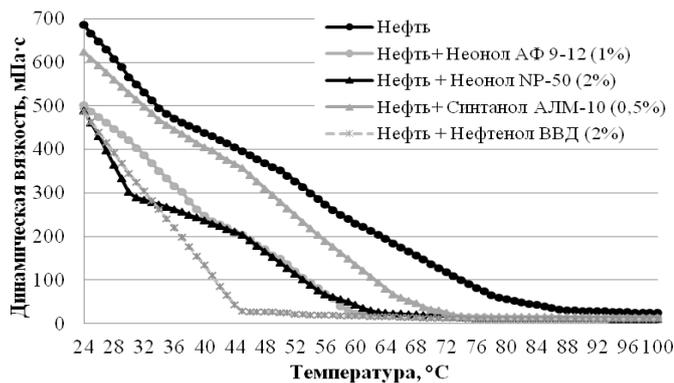


Рис. 7. Зависимость динамической вязкости нефти месторождения Русское от температуры в присутствии ПАВ.

На рисунке 7 представлено сопоставление влияния различных ПАВ оптимальных концентраций на реологические свойства нефти в зависимости от температуры. Все используемые в эксперименте ПАВ привели к уменьшению вязкости нефти Русского месторождения. На графиках видно, что эффективность данных ПАВ как депрессора возрастает в ряду Синтанол АЛМ-10- Неонол NP-5 – Неонол АФ 9 – Нефтенол ВВД. Высокая эффективность Нефтенола ВВД, вероятно, связана с тем, что он представляет собой композицию неионогенных и анионоактивных ПАВ с добавлением комплекса модификаторов, в то время как Синтанол АЛМ-10, Неонол NP-5 и Неонол АФ 9 являются неионогенными оксипропилированными спиртами.

Установленные зависимости изменения вязкости нефти Русского месторождения наглядно подтверждают необходимость индивидуальной разработки композиции ПАВ. Проведенный комплекс исследований демонстрирует имеющийся потенциал повышения эффективности разработки залежей высоковязкой нефти.

Литература:

1. Model 5500 Viscometer Instruction Manual, Chandler, 2006. – 26 с.
2. Кутузова М.М. Черный мед // Нефть России. – 2012. – № 2. – С. 40-43.
3. Меленевский В.Н., Фурсенко Е.А., Нестеров И.И. и др. Нафтенные нефти Сибири // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2014. – С. 188-194.
4. Мониторинг и оптимизация скважинной добычи аномальной нефти с использованием многофазной дебитометрии: автореф. дисс... канд. тех. наук / А.В. Колонских. – СПб, 2009. – 20 с.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ

А.Ф. Безносиков, Ю.Л. Жебрева,  
Н.В. Погосян, М.Т. Фархутдинов

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

Рациональная разработка нефтегазовых залежей в значительной степени зависит от состояния призабойной зоны пласта (ПЗП), которая наиболее подвержена различным физико-химическим и термодинамическим

изменениям, как в процессе вскрытия пласта, так и в условиях длительной разработки. Как правило, фильтрационные свойства пород-коллекторов в ПЗП из-за влияния различных факторов (загрязнение фильтратом бурового раствора и жидкости глушения, выпадения асфальто-смоло-парафиновых отложений) ниже, чем в удаленной зоне пласта. Послойная неоднородность по проницаемости и наличие контакта с водоносной частью залежи приводят к обводнению продукции скважин, а также к частичному или полному отключению из разработки интервалов пласта с пониженной проницаемостью [2, 3].

В связи с этим, возникает необходимость проведения мероприятий по увеличению фильтрационных свойств пород в ПЗП, выравниванию профилей притока и приемистости, ликвидации конусов обводнения и заколонных перетоков воды. Из-за кратковременности эффекта от воздействия на ПЗП, который редко длится более года, эти работы проводятся на протяжении всего срока разработки пластов и являются основным средством вывода скважин на оптимальный режим эксплуатации [1, 4].

В нагнетательных скважинах месторождения проводились мероприятия по воздействию на призабойную зону как в процессе их эксплуатации, так и при переводе добывающих скважин в систему поддержания пластового давления [5, 6, 8].

Механизм воздействия на призабойную зону пласта можно разделить на три основных вида:

- ОПЗ физико-химическими методами (физические методы, обработки химическими реагентами, депрессионные методы);
- перфорационные технологии;
- изоляционные мероприятия.

Оценка эффективности мероприятий по воздействию на пласты проводилась на основе «Методического руководства по оценке технологической эффективности, применения методов увеличения нефтеотдачи пластов и новых технологий» РД 153-39.1-0.004-96. Для восстановления приемистости нагнетательных скважин применялись следующие технологии воздействия на призабойную зону пласта (ПЗП): солянокислотные и глиноукислотные обработки, щелочно-солянокислотные ОПЗ, ОПЗ растворителями, а так же их комплексные воздействия (повторная перфорация совместно с ОПЗ кислотой) [7, 9]. В нагнетательных скважинах Западно-Солкинского месторождения проведено более 30 скважино-операции по воздействию на призабойную зону пласта, в том числе: 18 солянокислотных ОПЗ, четыре глиноукислотных ОПЗ, две щелочно-солянокислотных ОПЗ, одна ОПЗ растворителем, три ОПЗ кислотой, четыре солянокислотных ОПЗ с добавлением ПАВ и два комплексных мероприятия по повторной перфорации совместно с солянокислотной ОПЗ, результаты мероприятий приведены в табл. 1.

Объем закачки химических реагентов при воздействии составил 4,3 м<sup>3</sup>. По влиянию на окружающие добывающие скважины наиболее высокой эффективностью характеризуется комплексное мероприятие (повторная перфорация совместно с ОПЗ СКО). Наименьшей эффективностью характеризуются глиноукислотные ОПЗ [10, 11].

Результаты применения мероприятий по воздействию на пласт в нагнетательных скважинах Западно-Солкинского месторождения за период 2006-2010 гг.

Технология воздействия	Кол-во скв.-опер.	Объем закачки, м <sup>3</sup>	Средние показатели эффективности				Доп-я добыча нефти, тонн	Успешность, %	
			Приемистость, м <sup>3</sup> /сут		Кр-ть изм-я приемистости	Прод-ть эффекта, мес.			Уд. эфф-ть, т/скв.-опер.
Солянокислотные ОПЗ (СКО)	18	3,5	46,9	109,9	2,3	144	270,4	2,48	66,7
Глинокислотные ОПЗ (ГКО)	4	5,0	16,9	129,9	7,7	31	6,6	0,03	75,0
Щелочно-солянокислотные ОПЗ	2	3,5	57,0	86,9	1,5	214	517,0	1,22	100,0
ОПЗ растворителем	1	4,0	138,3	771,6	5,6	144	86,6	0,09	100,0
ОПЗ кислотой	3	5,0	46,1	81,1	1,8	139	236,0	0,71	100,0
ОПЗ СКО с добавлением ПАВ	4	4,5	24,0	84,2	3,5	148	169,6	0,68	100,0
Повторная перфорация+ОПЗ СКО	2		13,4	142,6	10,6	834	1911,2	3,78	100,0
Средние значения		4,3	41,9	126,7	3,0	175	330,1	1,3	91,7
Суммарные значения:	34							8,99	

Так, в результате обработок на действующем фонде скважин средняя приемистость увеличилась в 3,0 раза, при средней продолжительности эффекта 175 сут. Всего от проведения мероприятий на действующем нагнетательном фонде скважин по окружающим добывающим скважинам дополнительно добыто 8,99 тыс. тонн нефти, при удельной эффективности мероприятий 330,1 т/скв.-опер.

Литература:

1. Дубков И.Б., Краснов И.И., Минаков С.В., Ярославцев К.В. Анализ факторов, влияющих на эффективность методов ОПЗ пород-коллекторов тюменской свиты юрских отложений // Бурение и нефть. – 2008. – № 3. – С. 17-19.
2. Клещенко И.И., Ягафаров А.К., Краснов И.И., Сохошко С.К. Способ интенсификации притоков нефти и газа. Патент на изобретение. RUS 2249100 06.05.2002.
3. Кордик К.Е., Краснов И.И., Рожков И.В., Ковалев И.А. Совершенствование технологии определения газового фактора на установке «Асма-Т» // Геология, география и глобальная энергия. – 2006. – № 4. – С. 120-122.
4. Краснов И.И., Михеева В.А., Матвеева М.В. Эспериментальные исследования фазового поведения многокомпонентных газоконденсатных систем. Известия высших учебных заведений // Нефть и газ. – 2006. – № 2. – С. 21-26.
5. Краснов И.И., Забоева М.И., Краснова Е.И., Винокурова Н.К. Совершенствование подходов к описанию термодинамических свойств пластовых флюидов для моделирования процессов разработки // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 4. – С. 71-73.
6. Краснов И.И. Моделирование PVT-свойств углеводородных смесей при разработке газоконденсатных месторождений // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2009. – № 1. – С. 27-31.
7. Краснова Е.И. Влияние конденсационной воды на фазовые превращения углеводородов на всех этапах разработки // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 6. – С. 44-47.
8. Краснова Е.И. Оценка влияния нефти на конденсатоотдачу в условиях разработки нефтегазоконденсатных залежей // Изве-

стия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2013. – № 1. – С. 57-60.

9. Краснова Е.И. Влияние неравномерности разработки залежи на величину конденсатоотдачи // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 5. – С. 36-39.
10. Краснова Т.Л., Собакина О.В. Особенности добычи газа на завершающей стадии эксплуатации месторождения Новые технологии – нефтегазовому региону: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. – Т. 2. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – С.75-78.
11. Маляренко А.В., Каюмов Р.Ш., Краснов И.И. Способ изоляции газового пласта. Патент на изобретение RUS 2059064.
12. Ягафаров А.К., Федорцов В.К., Магарил Р.З., Краснов И.И., Шарипов А.У., Клещенко И.И. и др. Способ выработки из переходных нефтяных залежей. Патент на изобретение RUS 2061854.

### РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ОБЪЕКТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

А.С. Бронинков, Д.В. Волков,  
О.С. Набиев, С.В. Даньшин

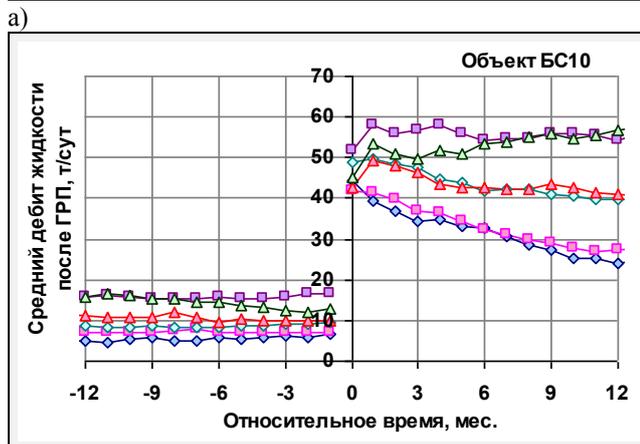
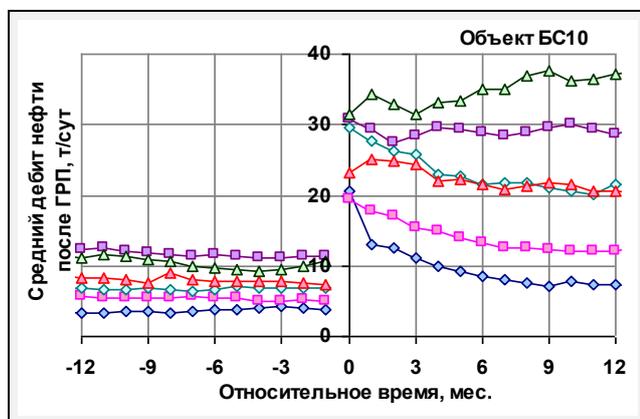
Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

Согласно утвержденным проектным решениям, за разработкой Тевлинско-Русскинского месторождения, для достижения проектных уровней добычи нефти применялись следующие геолого-технические мероприятия (ГТМ), интенсификации и регулирования процесса разработки:

бурение боковых стволов; проведение ГРП; физико-химическое воздействие в скважинах; перфорационные методы; обработка призабойной зоны добывающих скважин; ВИР и РИР; переводы на другой объ-

ект. От проведения выше перечисленных мероприятий планировалось получить свыше 1200 тыс. тонн дополнительной добычи нефти [1, 2].

Динамика проведения ГРП на объекте соответствует динамике в целом по месторождению: до 2000 года количество обработок плавно растет (с 1 до 30 ГРП), в 2001-2002 гг. наблюдается рост годового объема операций до 55-90 ГРП, максимальное количество обработок отмечается в период 2005-2006 гг. (167-185 ГРП), в 2007-2010 гг. число операций гидроразрыва пласта снижено до 80-67. На текущий момент гидроразрывом пласта охвачено 51 % скважин пробуренного фонда. Средний дебит жидкости после ГРП составил 46,5 т/сут, нефти – 23,6 т/сут; суммарная дополнительная добыча нефти по объекту достигла 23624,3 тыс. тонн (80 % от суммарной дополнительной добычи нефти за счет ГРП на месторождении), жидкости – 45609,4 тыс. тонн (в среднем 47,1 тыс.т/скв.).

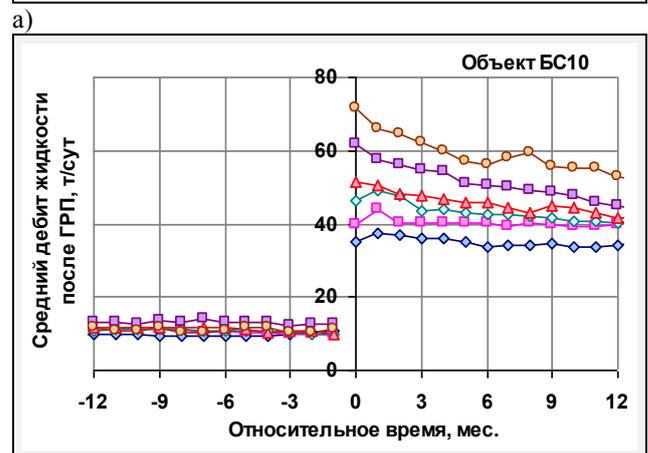
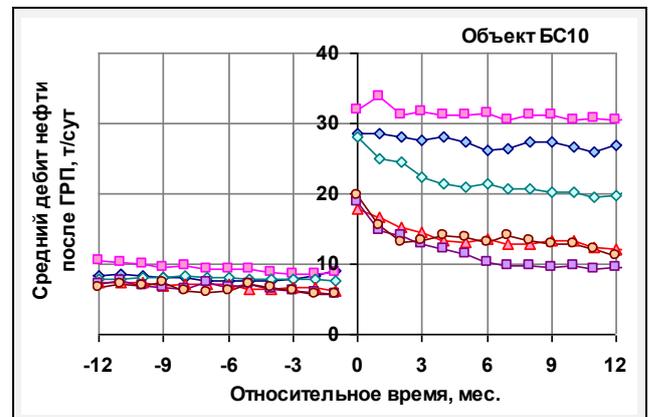


а)  
б)  
—  $h < 4$  м —  $4-8$  м —  $8-12$  м —  $12-16$  м —  $16-22$  м —  $h > 22$  м

Рис. 1. Дебиты нефти (а) и жидкости (б), приведенные на дату ГРП, с разделением по диапазонам эффективной толщины пласта.

По результатам анализа для объекта БС<sub>10</sub><sup>2-3</sup> наблюдается прямая зависимость логарифмического вида дебита жидкости после ГРП от массы проппанта, однако при использовании более 15 т проппанта полу-

чены меньшие дебиты нефти [3, 4, 5]. Это связано с тем, что малообъемные операции выполнялись на более ранней стадии разработки, в условиях меньшей обводненности. Наиболее стабильные дебиты после операций, как по жидкости, так и по нефти, получены при закачке проппанта 10-15 тонн, наибольшее падение дебита жидкости отмечено при объемах 40-60 тонн, нефти – при массе более 60 тонн.



а)  
б)  
—  $< 10$  т —  $10-15$  т —  $15-30$  т —  $30-40$  т —  $40-60$  т —  $> 60$  т

Рис. 2. Дебиты нефти (а) и жидкости (б), приведенные на дату ГРП, с разделением по диапазонам массы проппанта.

Следует отметить наличие тенденций увеличения дебита жидкости и удельного дебита жидкости после обработок при закачке бóльшей удельной массы проппанта для скважин с эффективной толщиной пласта 5-15 м в среднем 9,5 м; при этом использование удельной массы более 1,5 т/м не ведет к увеличению эффективности по нефти. Для коллекторов с эффективной мощностью 15-25 м (в среднем 19,0 м) нецелесообразно использование удельной массы проппанта более 1 т/м [6, 7, 8].

Так за всю историю разработки на объекте БС<sub>10</sub><sup>2-3</sup> выполнено 126 обработок на скважинах при вводе из бурения. В динамике наблюдается увеличение дебита жидкости после ГРП вплоть до 2006 г., в 2007-2013 гг. – отмечено снижение эффективности относительно

2006 г. на 22-30%. По нефти падение эффективности наблюдается с 2006 г. и составляет 12-17% ежегодно [9]. Результаты операций на скважинах из бурения и на эксплуатационном фонде, выполненных в близких геологических условиях по схожим технологиям практически равны: дебит жидкости после ГРП составил 46,6 и 46,5 т/сут соответственно, нефти – 23,6 т/сут. Сравнительно высокий уровень обводненности продукции на скважинах из бурения объясняется высоким содержанием связанной воды (в районе скважин 150 куста), обводненностью от нагнетательных скважин (по скважинам 92 и 100 кустов). В ходе анализа получены зависимости логарифмического типа дебитов нефти и жидкости после ГРП на скважинах при вводе из бурения от объемов закачки проппанта.

Литература:

1. Клещенко И.И., Ягафаров А.К., Краснов И.И., Сохошко С.К. Способ интенсификации притоков нефти и газа. Патент на изобретение. RUS 2249100 06.05.2002.
2. Кордик К.Е., Краснов И.И., Рожков И.В., Ковалев И.А. Совершенствование технологии определения газового фактора на установке «Асма-Т» // Геология, география и глобальная энергия. – 2006. – № 4. – С. 120-122.
3. Краснов И.И., Забоева М.И., Краснова Е.И., Винокурова Н.К. Совершенствование подходов к описанию термодинамических свойств пластовых флюидов для моделирования процессов разработки // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 4. – С. 71-73.
4. Краснов И.И. Технология выработки трудноизвлекаемых запасов нефти из сложнопостроенных нефтегазовых месторождений // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2003. – № 2. – С. 46-49.
5. Краснов И.И. Моделирование PVT-свойств углеводородных смесей при разработке газоконденсатных месторождений // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2009. – № 1. – С. 27-31.
6. Краснова Е.И. Влияние неравномерности разработки залежи на величину конденсатоотдачи // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 5. – С. 36-39.
7. Краснова Т.Л. Собакина О.В. Особенности добычи газа на завершающей стадии эксплуатации месторождения Новые технологии – нефтегазовому региону: мат. Всеросс. с международным участием научно-практической конференции. – Т. 2. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – С. 75-78.
8. Малащенко А.В., Каюмов Р.Ш., Краснов И.И. Способ изоляции газового пласта. Патент на изобретение RUS 2059064.
9. Ягафаров А.К., Федорцов В.К., Магарил Р.З., Краснов И.И., Шарипов А.У., Клещенко И.И. и др. Способ выработки из переходных нефтяных залежей. Патент на изобретение RUS 2061854.

## ОПЫТ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗО- КОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

*Н.В. Горбенко, Д.А. Орустуржаев,  
М. Копьргазыули, А.Ф. Фарукишина*

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

Открыто множество объектов углеводородов с близкими геологическими условиями и параметрами, определяющими основные подходы, которые могут быть использованы при проектировании в качестве аналога. Так как природа условий образования нефтегазоконденсатных залежей разнообразна, поэтому практически очень сложно подобрать комплексный аналог какому-либо месторождению с тем, чтобы на

его примере найти оптимальную систему разработки. Вследствие этого представленный опыт существующих способов разработки газоконденсатнефтяных и нефтегазоконденсатных месторождений, которые могут быть положены в основу обоснования дальнейшей стратегии разработки нефтегазоконденсатных залежей Ен-Яхинского месторождения [1, 2].

Нефтегазоконденсатные залежи, в отличие газовых, газоконденсатных или нефтяных, характеризуются значительно большим многообразием применяемых систем разработки, обусловленных совместным залеганием в залежи нефти и газа, непосредственно контактирующих друг с другом. Как правило, эксплуатация месторождений с подобными пластами направлена на разработку какой-либо одной залежи. Отсюда и подход к организации добычи углеводородов из указанных месторождений, являются в определенной степени односторонним и не обоснованным. При этом очередность ввода в разработку залежей с совместным залеганием нефти и газа при проектировании основана на принципе преобладания запасов какого-либо углеводородного сырья. Именно для максимального извлечения данного сырья, добыча которого рассматривается в качестве основного, и направлены приоритетные проектные решения [3, 4].

Так, на газонефтяных и газоконденсатнефтяных месторождениях Западной Сибири и Крайнего Севера, несмотря на наличие промышленных запасов газа, осуществляется первоочередная выработка запасов нефти, а газовые шапки консервируются на неопределенное время (Варьганское, Уренгойское, Федоровское и др.). Вместе с тем, в практике нефтегазодобычи в до перестроичный период имеются примеры, когда при добыче нефти из газонефтяной залежи, прорвавшийся в нефтяные скважины свободный газ газовой шапки, сжигался на факелах из-за невозможности его утилизации. При проведении пробной эксплуатации скважин, вскрывших газоконденсатные залежи на Западно-Таркосалинском месторождении в течение длительного времени осуществлялась только реализация конденсата, а весь, добываемый при этом, газ также сжигался на факелах. В настоящее время, в связи с ужесточением требований по наиболее полному извлечению всех углеводородов, содержащихся в продуктивных пластах, практика такого одностороннего подхода должна быть полностью исключена и особенно для нефтегазоконденсатных залежей [5, 6].

На Ен-Яхинском месторождении содержатся значительные запасы газа в газовых шапках, извлекаемые объемы которого, в условных единицах, более чем в шесть раз превышают запасы конденсата и в 10 раз запасы нефти. Данное обстоятельство в определенной степени предопределило первоочередную организацию добычи конденсатосодержащего газа из залежей. Вместе с тем, продолжение дальнейшей разработки только газоконденсатных частей при истощении пластовой энергии отрицательно скажется на последующем извлечении запасов нефти.

Внедрение методов поддержания пластового давления в газоконденсатной части с начала разработки

залежей позволяет сохранить в этот период целостность нефтяных оторочек и повысить конденсатоотдачу пластов. Однако реализация данного способа вследствие увеличения капитальных и текущих затрат ведет к существенному снижению прибыли предприятия и становится эффективной, в зависимости от соотношения цен на газ и конденсат, лишь при определенных величинах начального конденсатосодержания и динамики его изменения при снижении пластового давления в залежи. Именно с позиции экономической целесообразности продолжают разрабатываться с поддержанием пластового давления отдельные месторождения [7, 8, 9].

При предварительных проработках для условий Ен-Яхинского месторождения с помощью расчетного моделирования определено влияние различных факторов конденсатоотдачи пластов с поддержанием пластового давления в том числе продолжительность предварительного истощения, степень компенсации отбора, продолжительность закачки, тип закачиваемого агента. Выполненная оценка различных вариантов показала, что наиболее приемлемым способом разработки является сайклинг-процесс при предварительном истощении залежей и закачке углеводородных растворителей после достижения давления максимальной конденсации. Однако, выявленные в ходе доразведки и начального периода разработки газоконденсатных залежей обстоятельства препятствуют дальнейшей реализации основных проектных решений по реализации сайклинг-процесса на месторождении по следующим причинам:

- во-первых, нагнетание газа планировалось осуществлять через центральный ряд скважин, который оказывает влияние на повышение конденсатоотдачи только в сводовой части залежи между рядами добывающих скважин, расположенных вдоль нефтяной оторочки со значительными запасами нефти в пласте БУ<sub>8</sub><sup>1-2</sup>. В результате, как свидетельствуют данные геологического моделирования в настоящее время текущее пластовое давление в скважинах, прилегающих к нефтяной оторочке снизилось до 19,5-23,5 МПа, что уже сказалось на энергетическом состоянии в оторочке и кондициях запасов нефти;

- во-вторых, при планируемом переводе около трети добывающих скважин под закачку без изменения их общего количества, темп отбора газа из залежей оставлен без изменения, что вызывает необходимость значительного увеличения производительности скважин и более раннего ввода ДКС по сравнению с режимом истощения;

- в-третьих, наличие тектонических нарушений, которые могут носить слабопроводящий или непроводящий характер, технологическая и экономическая эффективность принятой системы нагнетания для повышения конденсатоотдачи значительно снижается в результате уменьшения коэффициента охвата залежи воздействием;

- в-четвертых, проектные решения не учитывают фактического состояния пробуренного фонда на пласт

БУ<sub>10</sub><sup>2</sup>, которым активной разработкой, в настоящее время охвачена только западная и частично центральная часть залежи;

- в-пятых, принятая в проекте полная компенсация отбора закачкой за счет дополнительных объемов газа, добытого из сеноманской залежи, как свидетельствуют результаты моделирования, практически не оказывают влияния на повышение конденсатоотдачи, однако ухудшают экономические показатели процесса.

Вследствие недостаточной изученности, а также отрицательных экономических показателей добычи нефти из оторочки пласта БУ<sub>8</sub><sup>1-2</sup>, основными проектными решениями на начальном этапе её освоения, предложено бурение и организация пробной эксплуатации четырех скважин с последующей разработкой на ограниченных, с более высокими фильтрационно-емкостными параметрами, участках в режиме истощения пластовой энергии. При этом достигаемые расчетные коэффициенты нефтеотдачи прогнозируются значительно ниже утвержденных значений.

В последние годы, для повышения нефтеотдачи, нашли широкое распространение методы вскрытия продуктивных пластов скважинами с горизонтальным или субгоризонтальным окончанием. Для условий Ен-Яхинского месторождения данный способ в сочетании с поддержанием пластового давления является наиболее приемлемым, поскольку позволит отодвинуть период безгазовой эксплуатации скважин до отбора основных запасов нефти. Так, что нефтегазоконденсатные залежи Ен-Яхинского месторождения характеризуются сложным геологическим строением с наличием отдельных блоков и различным фазовым состоянием пластовых углеводородных систем в них. Данное обстоятельство вызывает необходимость отдельного рассмотрения, на основе накопленного опыта и достигнутого уровня развития техники и технологии добычи углеводородов, самостоятельных или комбинации нескольких методов воздействия на залежь. Таким образом, для обоснования расчетных вариантов разработки нефтегазоконденсатных залежей следует исходить из следующих основных принципов:

- каждый из добываемых углеводородных продуктов, содержащихся в пласте должен рассматриваться в качестве целевого без выделения приоритетов в организации его добычи;

- варианты разработки залежей должны предусматривать применение методов воздействия на пласт, направленных на достижение утвержденных коэффициентов извлечения жидких углеводородов;

- варианты разработки должны формироваться с учетом современного уровня и тенденций развития технологии добычи газа, конденсата и нефти.

#### Литература:

1. Краснов И.И., Забоева М.И., Краснова Е.И., Винокурова Н.К. Совершенствование подходов к описанию термодинамических свойств пластовых флюидов для моделирования процессов разработки // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 4. – С. 71-73.

2. Краснов И.И. Технология выработки трудноизвлекаемых запасов нефти из сложнопостроенных нефтегазовых месторождений // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2003. – № 2. – С. 46-49.
3. Краснов И.И. Моделирование PVT-свойств углеводородных смесей при разработке газоконденсатных месторождений // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2009. – № 1. – С. 27-31.
4. Краснова Е.И. Влияние конденсационной воды на фазовые превращения углеводородов на всех этапах разработки // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 6. – С. 44-47.
5. Краснова Е.И. Оценка влияния нефти на конденсатоотдачу в условиях разработки нефтегазоконденсатных залежей // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2013. – № 1. – С. 57-60.
6. Краснова Е.И. Влияние неравномерности разработки залежи на величину конденсатоотдачи // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 5. – С. 36-39.
7. Краснова Т.Л., Собакина О.В. Особенности добычи газа на завершающей стадии эксплуатации месторождения Новые технологии – нефтегазовому региону: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. – Том 2. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – С. 75-78.
8. Малярченко А.В., Каюмов Р.Ш., Краснов И.И. Способ изоляции газового пласта. Патент на изобретение RU 2059064.
9. Ягафаров А.К., Федорцов В.К., Магарил Р.З., Краснов И.И., Шарипов А.У., Клещенко И.И. и др. Способ выработки из переходных нефтяных залежей. Патент на изобретение RU 2061854.

## **ДЕФОРМАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КОЛОНН И МЕТОДЫ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НА КОМСОМОЛЬСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ**

*Р.Х. Гибадулин, М.Ф. Гарданов, И.А. Ковалев*

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: kov21@tsogu.ru

На первое полугодие 2015 года на Комсомольском месторождении выявлены 73 скважины с деформацией (смятием) эксплуатационных колонн, что составляет 17,8% от эксплуатируемого фонда, из которых на 22-х скважинах был произведен ремонт, а впоследствии на 7 из них обнаружена повторная деформация (смятие) эксплуатационных колонн. Так же наблюдается прирост проблемных скважин вышеуказанного характера. Динамика выявления деформации (смятия) эксплуатационных колонн – 2 скважины в месяц. Исходя из последних исследований и прогнозирования дальнейшего распространения данного осложнения, в первичную зону риска входят 33 кустовые площадки, 215 добывающих скважин с общим дебетом нефти 3,1 тысяч тонн в сутки.

Все осложнения связанные с деформацией (смятием, смещением) обсадных и эксплуатационных колонн приурочены к одному и тому же интервалу (936-1002 м), в котором ствол скважин сложен породами Туронского яруса Кузнецовской свиты в интервале 845-895 метров (глины серые и зеленовато-серые, алевритистые, известковистые, с редкими зернами глауконита и редкими прослоями алевритов), и породами Сенманского яруса Покурской свиты в интервале 895-1002 метров (серые и светло-серые пески и песчаники, серые и темно-серые алевриты и алевриты,

плотные слюдястые глины, песчаник водогазонасыщенный).

Интервал осложнений, связанных с деформацией (смятием) эксплуатационных колонн, соответствует интервалу расположения продуктивного газового пласта ПК<sub>1</sub>, из которого производится интенсивный отбор газа. В результате этого давление в газовом пласте ПК<sub>1</sub> существенно снижено и составляет всего лишь 0,25...0,30 от гидростатического. Среднее снижение пластового давления за полугодие составляет 2,5 атм. Породы, описываемые в интервалах осложнений не склонны к деформациям под воздействием разности горного и гидростатического давлений в короткие промежутки времени. После проведения ряда исследований керна, были сделаны выводы, что минералы входящие в составы пород либо не способны к набуханию либо уже находятся в набухом состоянии и предположение о том, что поверхность породы покрыта углеводородами, ингибирующими его набухание, не нашло подтверждения. Изученные породы пласта ПК<sub>1</sub> характеризуются слабой цементацией, с высокими и очень высокими коллекторскими свойствами, также отмечается общая карбонизация пород. Также следует отметить, что при проведении исследований по дефектоскопии и трубной профилиметрии (206 исследований на 181 скважине в интервалах залегания пласта ПК<sub>1</sub>) из 181 скважины выявлено 50 добывающих и 4 нагнетательных скважины с коррозией в интервалах залегания пласта ПК<sub>1</sub>, и из них 26 скважин входят в список осложнений, связанных с деформацией (смятием) эксплуатационных колонн.

На основании вышеизложенного сделать однозначные выводы о причинах деформации (смятии) эксплуатационных колонн не представляется возможным. Но в то же время, исходя из опыта анализа подобных явлений на других месторождениях, а так же руководствуясь некоторыми косвенными признаками, можно предположить, что причиной изменения геометрических характеристик обсадных эксплуатационных колонн и последующих осложнений, связанных с деформацией (смятием) и изменением внутреннего диаметра колонн в интервале 930-1002 метров Комсомольского месторождения, могли послужить деформационные явления пород, слагающих продуктивный пласт ПК<sub>1</sub>, возникающие в результате отбора из него продукции. Подобные явления отмечены, в частности, на Ванкорском и Астраханском месторождениях.

Для определения более высокой степени вероятности подтверждения или опровержения данного предположения, а так же получения физической основы для разработки мероприятий по предупреждению таких осложнений необходимо провести комплекс дополнительных исследовательских работ, таких как определение герметичности эксплуатационной колонны, обнаружение трещин и порывов продольной и поперечной ориентации, проведение видеоконтроля для определения характера нарушения геометрии, определение состояния цементного кольца и отобрать образцы металла эксплуатационной колонны в зоне ее де-

формации (при возможности извлечение отрезка эксплуатационной колонны из зоны деформации).

Несмотря на неточную определенность причин деформации эксплуатационных колонн, которые приводят к дальнейшим осложнениям, и уменьшению добычи нефти, в короткие сроки были разработаны методы восстановления эксплуатационных колонн (восстановление диаметра колонны) и работоспособности скважин.

Первый метод заключается в том, что после извлечения аварийного оборудования и восстановления диаметра колонны (ВДК) посредством райбирования и фрезерования с последующим креплением цементом (при необходимости) интервала смятия колонны, в скважину спускают расчетное глубинно-насосное оборудование (ГНО) ниже зоны деформации (смятия) колонны. Этот метод является самым простым, дешевым, сохраняет целостность колонны за счет скребка – ретейнера, но не исключает возможность аварии при повторной деформации (работы выполнены на 12 скважинах, 5 скважин находятся в ремонте). Второй метод включает в себя такой же метод восстановления диаметра колонны, как и первый, но отличается схемой компоновки и видом спускаемого глубинно-насосного оборудования (ГНО). В скважину спускают установку электроцентробежного насоса (УЭЦН) с подпорной секцией и пакером выше зоны деформации колонны. Прием насоса оборудован хвостовиком, который спускается в зону перфорации, все оборудование стандартное. Передача вращения на валы установки электроцентробежного насоса (УЭЦН) осуществляется при помощи двухстороннего погружного электродвигателя (ПЭД). Применение этого метода исключает риск “полета” глубинно-насосного оборудования (ГНО) при повторной деформации колонны и достижение целевого забойного давления, но вызывает сложность эксплуатации при большом газовом факторе (работы выполнены на 4 скважинах). Применение третьего метода предполагает перфорирование специальных отверстий в интервале деформации эксплуатационной колонны, с последующей последовательной закачкой полимерных композиций (100-150 м<sup>3</sup>) и докрепления цементным раствором, после проведения работ по восстановлению диаметра колонны (ВДК). Использование этого метода оказалось неэффективным, так как после отработки скважиной 10-и суток, произошло снижение подачи установки электроцентробежного насоса (УЭЦН). При шаблонировании колонны обнаружилась повторная деформация эксплуатационной колонны в интервале ее восстановления. Четвертый метод находится на стадии согласования проведения работ. Он включает в себя изоляцию протяженного интервала эксплуатационной колонны спуском металлической колонны меньшего диаметра (диаметр 120 мм) и последующим ее креплением цементным раствором. Специалистами Центра Экспертной Поддержки и Технического Развития Департамента Скважинных Работ компании (ЦЭПиТР ДСР) произведен расчет марки стали и диаметра колонны для

производства работ по изоляции деформированных интервалов методом спуска дополнительной колонны и эксплуатации в дальнейшем скважины малогабаритным оборудованием. Рекомендуется использовать трубы марки «Л» и выше и толщиной стенки от 6,4 мм. Положительная сторона данного метода – это предупреждение повторных деформаций и снижение риска аварии с глубинно-насосным оборудованием (ГНО). Отрицательная сторона – ограничение типоразмера глубинно-насосного оборудования (ГНО), увеличение длительности ремонта, потеря скважины при повторной деформации. Вырезание эксплуатационной колонны и спуск стеклопластиковой колонны – лутчики относится к пятому методу. Заключается в отсечении путей миграции пластовых вод по стволу скважины путем вырезания фрагмента эксплуатационной колонны с последующим тампонирующим и использованием раздвижного инструмента собственного производства. Метод находится в стадии разработки и планируется на 3 скважинах-кандидатах. Является одним из самых дорогостоящих, не исключает риск осыпания реагента крепления из интервала вырезания, ограничивает типоразмер глубинно-насосного оборудования (ГНО), но снижает риск аварий с глубинно-насосным оборудованием (ГНО) и предупреждение повторных деформаций эксплуатационных колонн.

Исходя из всего вышесказанного, возникает твердая уверенность в том, что сегодня не существует эффективных (доказанных) методов восстановления эксплуатационных колонн после деформации в проблемной зоне пласта ПК<sub>1</sub> Комсомольского месторождения. Это доказывают недолгосрочные работы скважин после восстановления и выявления на них повторных деформаций (смятий) колонн. Проблема остается актуальной и нерешенной. Она является приоритетной для решения, так как динамика зоны риска возрастает и может охватить всё Комсомольское месторождение, что в дальнейшем может привести к тотальному снижению нефтедобычи и, возможно, полной неэффективности разработки месторождения. Следовательно, необходимо внедрение и проведение новых дополнительных исследовательских программ во всех направлениях, для сбора максимального количества информации и получения знаний, чтобы разработать новые методы восстановления эксплуатационных колонн или усовершенствовать уже созданные. Так же рекомендуется создание и внедрение программы исследований, направленной на заблаговременное обнаружение новых зон с признаками наличия рисков деформации (смятия) колонн в интервалах пласта ПК<sub>1</sub>, с целью опережающего внедрения дополнительных колонн повышенной прочности на скважинах, входящих во вновь обнаруженные зоны риска.

#### Литература:

1. Апасов Т.К., Апасов Г.Т., Саранча А.В. Технология и составы для проведения в скважинах водоизоляционных работ на основе карбамидоформальдегидной смолы // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2014. – № 6. – С. 277-291.

2. Кильдешев С.Н., Кубасов Д.А., Дорофеев А.А., Саранча А.В. Концепция выделения эксплуатационных объектов на Южно-Русском многопластовом нефтегазоконденсатном месторождении // Горные ведомости. – 2011. – №7 (86). – С.52-59.
3. Кильдышев С.Н., Кубасов Д.А., Дорофеев А.А., Саранча А.В. Выделение объектов эксплуатации на многопластовом Южно-Русском нефтегазоконденсатном месторождении // Территория Нефтегаз. – 2011. № 6. – С. 42-47.
4. Кильдышев С.Н., Кубасов Д.А., Дорофеев А.А., Саранча А.В. Подход к выделению объектов эксплуатации на многопластовом Южно-Русском нефтегазоконденсатном месторождении // Наука и ТЭК. – 2011. – № 6. – С. 27-31.
5. Саранча А.В. Карнаузов М.Л. Определение продуктивности скважин при гидроразрыве пласта // Известия высших учебных заведений. – 2007. – № 4. – С. 29-32.
6. Саранча А.В. Кубасов Д.А. Анализ разработки месторождений ХМАО-Югры с позиции их стадийности // Горные ведомости. – 2012. – № 2. – С. 66-69.
7. Саранча А.В. Разработка и исследование методов оценки и интерпретации кривых восстановления давления в скважинах после гидроразрыва пласта: автореф. дисс... канд. техн. наук / Тюменский ГНГУ. – Тюмень, 2008.
8. Саранча А.В., Гарина В.В., Митрофанов Д.А., Саранча И.С. Разработка баженовской свиты на Ульяновском месторождении // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-11. – С. 2356-2359.
9. Саранча А.В., Гибадулин Р.Х., Саранча И.С., Митрофанов Д.А. Эффективность геолого-технических мероприятий, проводимых на месторождениях ХМАО-ЮГРЫ // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-8. – С. 1647-1651.
10. Саранча А.В., Митрофанов Д.А., Саранча И.С., Овезова С.М. Разработка баженовской свиты на Ай-Пимском месторождении // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1.
11. Саранча А.В., Саранча И.С. Перспективы нефтедобычи месторождений ХМАО-Югры // Территория Нефтегаз. – 2015. – № 2. – С. 64-72.
12. Саранча А.В., Саранча И.С., Митрофанов Д.А., Овезова С.М. Концепция выделения эксплуатационных объектов на многопластовых нефтегазоконденсатных месторождениях и ее апробация в условиях Южно-Русского и Берегового месторождений // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1.
13. Саранча А.В., Федоров В.В., Митрофанов Д.А., Зотова О.П. Эффективность проведения гидравлического разрыва пласта на Вынгапуровском месторождении // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-12. – С. 2581-2584.

## ПОТООКООТКООНОЮЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕООТДАЧИ

*И.Г. Дерменжи, И.Т Шкряба*

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: [dermenzhi\\_1994@mail.ru](mailto:dermenzhi_1994@mail.ru), [gradiend@mail.ru](mailto:gradiend@mail.ru)

Осложняющими процесс разработки нефтяных месторождений, являются неоднородность по проницаемости и высокая расчлененность объектов, что приводит к опережающему обводнению скважин и пластов по высокопроницаемым каналам, оставляя невыработанными менее проницаемые пропластки. Эффективная разработка таких объектов невозможна без массового использования методов воздействия на пласт.

Основная цель применения физико-химических методов увеличения нефтеотдачи (ФХ МУН) получение дополнительной добычи нефти за счет перераспределения фильтрационных потоков, подключения в разработку невыработанных участков и зон пласта, и, как следствие, снижение темпов роста обводнения (либо снижение обводненности) добываемой продукции

на участках внедрения ФХ МУН. Необходимость применения ФХ МУН обусловлена геолого-физическими особенностями пластов: наличием в разрезе разнопроницаемых интервалов, и, как следствие, неравномерная выработка запасов нефти.

Применение методов выравнивания профиля приемистости (ВПП), как показывает практика, при высокой обводненности реагирующих скважин эффективно, поскольку вовлеченные в разработку пропластки заводнены, а остаточные запасы локализованы в низкопроницаемых зонах. Закачка растворов химических реагентов, во-первых, повышает охват пласта заводнением в результате перераспределения потоков нагнетаемой воды за счет образования потокоотклоняющего экрана в высокопроницаемой части пласта, во-вторых, способствуют доотмыву остаточной нефти вследствие снижения поверхностного натяжения вытесняющего агента на границе с нефтью и повышения его вязкости в результате внутривластового образования стойких и вязких эмульсий.

Применять технологии ВПП необходимо со стадии прогрессирующего обводнения продукции для регулирования фильтрации закачиваемой жидкости и увеличения коэффициента извлечения нефти (КИН).

Наибольшее применение ФХ МУН на месторождении Н. отводится гелеобразующим технологиям на основе полиакриламида (ПАА) (30 скв-опер), также, от этого вида воздействия, получен наибольший объем дополнительной добычи нефти и удельная эффективность (год начала работ – 1995 г., дополнительная добыча нефти – 90,4 тыс.т (51% от общей дополнительной добычи нефти за счет ФХ МУН), удельный эффект – 3,01 тыс.т/скв-опер).

ГОС – гелеобразующие системы на основе ПАА, ацетата хрома, поверхностно активных веществ. ГОС обладает избирательным (селективным) проникновением в водонасыщенную часть продуктивного пласта. Это обусловлено, во-первых, более глубоким проникновением состава в зоны повышенной проницаемости из-за повышения сопротивления течения раствора полиакриламида при уменьшении проницаемости среды; во-вторых, тем, что макромолекулы полиакриламида адсорбируются на гидрофильных поверхностях хорошо промытых обводнившихся пропластков, в то время, как гидрофобная поверхность пор нефтенасыщенной части пласта препятствует физико-химическому взаимодействию ГОС с поровым пространством, это, в частности, приводит к удалению геля из пласта потоком нефти. Молекулы растворенного полиакриламида, закачиваемого в скважину, через 6-12 часов «сшиваются» с помощью молекул 3-хвалентного хрома (соединения ацетата хрома), образуя пространственные гелевые структуры. Поверхностно-активное вещество способствует повышенному нефтеотмыву, а также увеличивает пластичность полимерного геля. Рекомендуется на объектах с пластовой температурой до 80°C.

Продуктивность месторождения Н. связана со среднеюрскими отложениями (пласты Ю<sub>2-3</sub>, Ю<sub>4</sub>, Ю<sub>5</sub>,

Ю<sub>6</sub> – объект разработки Ю<sub>2,6</sub>) и нижнеюрскими отложениями (пласты Ю<sub>10</sub><sup>1</sup>, Ю<sub>10</sub><sup>2</sup> – объект Ю<sub>10</sub>). Эксплуатационные объекты Ю<sub>2,6</sub> и Ю<sub>10</sub> характеризуются: проницаемостью – 0,55 мД и 64 мД, песчаностью – 0,309 д.ед и 0,650 д.ед, расчлененностью – 8 и 3, пластовой температурой – 93°С и 80°С. Для терригенных пластов с пластовой температурой более 70°С необходимо применять термотропные гелеобразующие композиции (ТермоГОС). Отличительной особенностью предлагаемой композиции ТермоГОС является однокомпонентность состава и поставка его в твердой товарной форме, что упрощает реализацию технологии в промысловых условиях. Оптимальная концентрация реагента ТермоГОС для терригенного коллектора составляет 9-10%. Плотность раствора при этом составляет 1,046 г/см<sup>3</sup>, масса растворенного вещества – 10,46 т на 100 м<sup>3</sup> раствора. В рамках опытно-промышленных работ, выполнено 17 обработок нагнетательных скважин составом ТермоГОС. В результате анализа была отмечена высокая технологическая эффективность данного вида воздействия (339 т/скв-опер), по сравнению с гелеобразующими технологиями на основе ПАА

Таким образом, потокоотлоняющие технологии будут широко применяться и в дальнейшем ввиду простоты и низких затрат на их реализацию, а также благодаря эффекту сокращения обводненности скважин во многих случаях. Тем не менее, не следует считать их массовым средством увеличения охвата пласта, ввиду различия строения и геолого-физической характеристики пластов.

Литература:

1. Жданов С.А. Опыт применения методов увеличения нефтеотдачи пластов в России // Нефтяное хозяйство. – 2008. – № 1. – С. 58–61.
2. Газизов А.Ш. и др. Применение полимердисперсных систем и их модификаций для повышения нефтеотдачи // Нефтяное хозяйство. – 1998. – № 2. – С. 12–14.
3. Шандрыгин А.Н., Лутфуллин А.А. Основные тенденции развития методов увеличения охвата пластов воздействием в России. SPE – 117410 – PP.

### **АНАЛИЗ УСИЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ЗАВОДНЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ ПЛОЩАДНЫМИ СИСТЕМАМИ**

А.С. Евдокимова, И.А. Синцов, М.Ю. Романова

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: annievdokimova@mail.ru

Одной из проблем разработки нефтяных месторождений Западной Сибири является правильный выбор интенсивности системы заводнения. Российский ученый Закиров высказал предположение, что величина нефтеотдачи во многом зависит от интенсивности заводнения. Наименее интенсивным является процесс заводнения при использовании семи- и девятиточеч-

ных площадных систем, когда на одну нагнетательную скважину приходится две или три добывающих.

В нашей работе были проанализированы элементы девятиточечной площадной системы, размещенные в пределах верхнеюрских нефтяных пластов на примере Ново-Покурского месторождения. Количество нагнетательных скважин в три раза меньше, чем добывающих. Это не позволяет в полной мере компенсировать отборы жидкости из пласта по всем элементам, что может привести к падению пластового давления. Для увеличения объемов закачки в пласте проводят мероприятия по интенсификации (ГРП, ОПЗ), либо увеличивают давление закачки до давления разрыва породы. Это приводит к неравномерности закачки и преждевременному обводнению отдельных добывающих скважин, поэтому падает экономическая эффективность проекта.

Для совершенствования системы разработки была создана секторная гидродинамическая модель верхнеюрских отложений Ново-Покурского месторождения. На секторной модели были рассмотрены пять вариантов с использованием девятиточечной системы разработки, отличающихся конфигурацией нагнетательной скважины:

- 1) вертикальная нагнетательная скважина,
- 2) вертикальная нагнетательная скважина с ГРП в начале разработки,
- 3) вертикальная нагнетательная скважина с ГРП через пять лет после начала разработки,
- 4) горизонтальная нагнетательная скважина,
- 5) вертикальная нагнетательная скважина с бурением через пять лет бокового горизонтального ствола.

По результатам моделирования были получены следующие результаты, которые отражены в табл. 1.

Таблица 1

Расчетные показатели вариантов

Показатели	Накопленная ...			
	добыча нефти, тыс.т	добыча жидкости, тыс.т	закачка, тыс.м <sup>3</sup>	Комп-я, %
1 вариант	371	588	549	81
2 вариант	368	603	737	106
3 вариант	370	602	698	100
4 вариант	361	621	916	129
5 вариант	369	618	780	110

На основании этого можно сделать следующие выводы:

1. Система разработки на Ново-Покурском месторождении выбрана правильно.
2. При заводнении нагнетательной вертикальной скважиной наблюдается недокомпенсация отборов.
3. Усиление за счет гидравлического разрыва пласта или бурения горизонтальных стволов приводит к снижению накопленной добычи нефти при перекомпенсации отборов;
4. При разработке пласта ЮВ<sub>2</sub> нельзя допускать проведение гидравлического разрыва пласта в нагнетательной скважине при ее отработке на нефть, поскольку

ку это приводит к преждевременному обводнению и снижению добычи нефти;

5. При дальнейшем разбуривании месторождения рекомендуется сохранить существующую систему разработки без усиления системы заводнения.

Литература:

1. Брехунцов А.М., Балин В.П., Кильдышев С.Н. Основные тенденции разработки нефтяных месторождений, находящихся на территории Ямало-Ненецкого автономного округа // Горные ведомости. – 2004. – № 2. – С. 68-75.
2. Закиров С.Н., Закиров Э.С., Закиров И.С., Баганова М.Н., Спиридонов А.В. Новые принципы и технологии разработки месторождений нефти и газа. – М, 2004. – 520 с.
3. Синцов И.А., Александров А.А., Ковалев И.А. Сравнение эффективности применения гидроразрыва пласта и бурения горизонтальных скважин для условий верхнеюрских пластов Нижневартовского свода // Нефтепромысловое дело. – 2014. – №4. – С. 41-44.

---

### **ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОДДЕРЖАНИЮ РЕЖИМА РАБОТЫ «САМОЗАДАВЛИВАЮЩИХСЯ» ГАЗОВЫХ СКВАЖИН**

*М.И. Забоева, Д.А. Митрофанов, В.А. Огай*

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: mi\_zab@mail.ru

---

К геолого-техническим мероприятиям по поддержанию режима работы «самозадавливающихся» газовых скважин относятся: проведение капитального ремонта скважин, включающего крепление призабойной зоны пласта и водоизоляционные работы; периодическая продувка скважин с выпуском газа в атмосферу; обработка забоя скважин твердыми и жидкими поверхностно-активными веществами (ПАВ); замена насосно-компрессорных труб (НКТ) на трубы меньшего диаметра; применение плунжерного лифта; использование концентрического лифта; циклическая закачка сухого газа в затрубное пространство; применение модульных компрессорных установок.

*Обработка эксплуатационных скважин составами ПАВ.*

На месторождении Медвежье с целью интенсификации добычи газа применяются три вида технологий удаления жидкости из скважины с применением ПАВ: обработка забоев скважин твердыми ПАВ, обработка призабойной зоны пласта (ПЗП) жидкими ПАВ и обработка ПЗП жидким ПАВ с последующей продавкой в пласт метанола.

При взаимодействии ПАВ с водой образуются стабильная пена, представляющая собой дисперсную систему, состоящую из ячеек-пузырьков газа. Разделяющие пузырьки газа жидкие пленки образуют непрерывный пленочный каркас, являющиеся основой пены. Для удаления вспененной жидкости скважину

просто запускают в работу, либо сначала отработывают на «факел» в течение 12 часов и после этого запускают в работу. В случае продавки в пласт метанола, скважину отработывают на «факел», удаляя вспененную жидкость, далее закачивают и продавливают в пласт 3-5 м<sup>3</sup> метанола, после чего пускают скважину в работу. Средний эффект от обработки жидкими ПАВ составляет 105 дней, в отличие от твердых ПАВ, от которых эффект составляет в среднем всего 10 дней [5].

*Эксплуатация скважин с использованием концентрического лифта.*

Технология эксплуатации скважин по концентрическим лифтовым колоннам – это процесс, в котором газ поступающий из пласта на забое разделяется на два потока, поднимающегося параллельно по каналам, образованным двумя колоннами труб – центральной лифтовой колонной (ЦЛК) и основной лифтовой колонной (ОЛК), концентрически размещенными одна в другой и сообщаемыми в нижней части между собой. Потоки газа после подъема к устью скважины соединяются и поступают в один газосборочный коллектор [2]. В условиях осложненных притоком жидкости в скважину и/или разрушением призабойной зоны продуктивного пласта отбор газа из скважины ограничивают постоянным или регулируемым штуцером, устанавливаемым на выкидной линии от скважины или/и противовдавлением в газосборочном коллекторе. Во «ВНИИГАЗе» разработана технология автоматического управления эксплуатации скважин по концентрическим лифтовым колоннам и первый устьевого газопневматический комплекс для управления режимом работы скважины. Технология позволяет автоматически поддерживать в ЦЛК значение дебита газа, превышающего на 10-20% минимальное значение дебита газа, необходимого для удаления жидкости с забоя по ЦЛК.

Применение данной технологии также возможно и в скважинах, характеризующихся интенсивным пескопроявлением, но в этих случаях требуются работы по креплению ПЗП во время капитального крепления скважин (КРС) по реконструкции скважины.

На двух скважинах Медвежьего месторождения проводились испытания технологии и оборудования для эксплуатации обводняющихся скважин по концентрическим лифтовым колоннам. В целом результаты испытаний по одной скважине признаны положительными, по другой скважине требуется проведение дополнительного анализа полученных данных. В качестве положительного момента необходимо отметить сокращение количества продувок ствола скважин с выпуском газа в атмосферу. К недостаткам можно отнести большой объем работ по обслуживанию по сравнению с другими скважинами и снижение дебита скважины при частичном перекрытии межколонного пространства для обеспечения выноса жидкости по центральной лифтовой колонне.

*Эксплуатация скважин с использованием плунжерного лифта.*

Плунжерный лифт функционирует циклически в скважине, которая то работает, то останавливается. Во время остановки, когда плунжер находится внизу, в затрубном пространстве нарастает давление газа, при этом жидкость в скважине уже почти накопилась на заключительном этапе периода фонтанирования. Жидкость накапливается у башмака НКТ, и плунжер опускается сквозь ее столб на пружину амортизатора, где остается в течение всего периода нарастания давления. Давление газа в затрубном пространстве зависит от продолжительности остановки скважины, пластового давления и проницаемости пласта. Когда давление в затрубном пространстве в достаточной мере увеличится, откроется приводной клапан и скважина начнет работать в шлейф.

Преимуществом технологии является: сокращение количества продувок ствола скважин с выпуском газа в атмосферу; возможность применения в лифтовых колоннах  $D_{\text{у}}=168$  мм без снижения дебита скважины; установка оборудования плунжерного лифта проводится без глушения скважины продолжительностью не более 30 минут; низкая стоимость оборудования. Недостатками технологии является большой объем работ по обслуживанию по сравнению с другими скважинами и невозможность применения в скважинах оборудованных фонтанной арматурой импортного производства.

#### *Применение устьевых компрессорных установок.*

Для регулирования технологического режима скважин независимо от давления на входе в дожимные компрессорные станции (ДКС), перспективным технологическим решением являются модульные компрессорные установки (МКУ), ввод которых позволит поднять входные давления на ДКС и продлить тем самым работу промыслов в целом. При этом появится возможность гибкого регулирования скважин, в результате чего будут запущены простаивающие скважины, увеличится добыча газа и улучшится дренирование запасов залежи. Скважины будут работать независимо от давления на входе в ДКС.

Данная технология позволит продолжить добычу низконапорного газа и достичь максимальной газоотдачи залежи. МКУ обеспечат эксплуатацию скважин до устьевого давления 0,15 МПа.

#### **Выводы:**

Наиболее перспективными техническими решениями по эксплуатации скважин на завершающей стадии разработки являются закачка ПАВ на забой, применение плунжерного и концентрического лифта, циклическая закачка сухого газа в затрубное пространство и применение модульных компрессорных установок, позволяющих регулировать технологический режим работы скважин независимо от давления на входе в ДКС.

#### *Литература:*

1. Апасов Т.К., Апасов Г.Т., Саранча А.В. Технология и составы для проведения в скважинах водоизоляционных работ на основе карбамидоформальдегидной смолы // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2014. – № 6. – С. 277-291.
2. Дополнение к технологическому проекту разработки сеноманской газовой залежи Комсомольского НГКМ: Отчет о

- НИР / ООО «ТюменьНИИГипрогаз». Руководитель А.Н. Лапердин. – Тюмень, 2010. – 513 с.
3. Дукатов Д.В., Минликаев В.З., Глухенький А.Г., Мельников И.В., Шулятиков И.В. Эксплуатация самозадавливающихся скважин в условиях завершающего этапа разработки месторождения // Газовая промышленность. – 2010. – № 2. – С. 76-77.
  4. Кильдешев С.Н., Кубасов Д.А., Дорофеев А.А., Саранча А.В. Концепция выделения эксплуатационных объектов на Южно-Русском многопластовом нефтегазоконденсатном месторождении // Горные ведомости. – 2011. – № 7 (86). – С. 52-59.
  5. Кильдышев С.Н., Кубасов Д.А., Дорофеев А.А., Саранча А.В. Выделение объектов эксплуатации на многопластовом Южно-Русском нефтегазоконденсатном месторождении // Территория Нефтегаз. – 2011. – № 6. – С. 42-47.
  6. Кильдышев С.Н., Кубасов Д.А., Дорофеев А.А., Саранча А.В. Подход к выделению объектов эксплуатации на многопластовом Южно-Русском нефтегазоконденсатном месторождении // Наука и ТЭК. – 2011. – № 6. – С. 27-31.
  7. Колмаков А.В., Кротов П.С., Кононов А.В. Технологии разработки сеноманских залежей низконапорного газа // СПб.: ООО «Недра», 2012. – 176 с.
  8. Ли Джеймс, Никенс Генро, Уэллс Майкл Эксплуатация обводняющихся газовых скважин. Технологические решения по удалению жидкости из скважин / Перевод с английского. – М.: ООО «Преминум Инжиниринг», 2008. – 384 с., ил. (Промышленный инжиниринг).
  9. Меньшиков С.Н., Варягов С.А., Мельников И.В., Харитонов А.Н., Архипов Ю.А. Особенности эксплуатации газовых скважин Медвежьего месторождения // Наука и ТЭК. – 2011. – № 3.
  10. Саранча А.В. Разработка и исследование методов оценки и интерпретации кривых восстановления давления в скважинах после гидроразрыва пласта: автореф. дисс... канд. техн. наук / Тюменский ГНГУ. – Тюмень, 2008.
  11. Саранча А.В., Карнаухова М.Л. Определение продуктивности скважин при гидроразрыве пласта // Известия высших учебных заведений. – 2007. – № 4. – С. 29-32.
  12. Саранча А.В., Саранча И.С., Митрофанов Д.А., Овезова С.М. Концепция выделения эксплуатационных объектов на многопластовых нефтегазоконденсатных месторождениях и ее апробация в условиях Южно-Русского и Берегового месторождений // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1.
  13. Саранча А.В., Федоров В.В., Митрофанов Д.А., Зотова О.П. Эффективность проведения гидравлического разрыва пласта на Вынгапуровском месторождении // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-12. – С. 2581-2584.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ**

*О.П. Зотова, А.А. Севастьянов*

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия  
 ООО «Научно-Исследовательский центр нефтегазовых технологий», г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: sevastianov\_aa@ogtcentre.ru

Нефть, являясь топливом, обладает энергетическим потенциалом, который может быть выражен в тепловом и электрическом эквиваленте. Одна тонна нефти равна 11166,7 кВт·ч. Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, выработанной из нефти, исходя из экспортной цены за баррель российской нефти марки Urals, представлена в таблице 1. Для расчета взяты фактические цены за 1 баррель нефти в период с 2005 года по 3 квартал 2015 года (табл. 1).

Коэффициент полезного действия (КПД) электрогенерирующих установок на нефти принят на уровне 45%, КПД теплогенерирующих установок – 88%.

Таблица 1

Основные показатели, характеризующие топливно-энергетический баланс, 2005-2015 гг.

Показатели	Период, год										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	1 кв. 2015 г.
Стоимость 1 кВт-ч электроэнергии ТЭЦ, руб.	1,18	1,25	1,35	1,59	1,70	1,85	1,96	2,19	2,76	3,17	3,51
Стоимость 1 кВт-ч эл. энергии из нефти с учетом КПД 45%, руб.	2,13	2,22	2,27	3,78	2,71	3,51	5,02	5,33	5,11	5,49	4,04
Стоимость 1 кВт-ч теплоэнергии из нефти с учетом КПД 88%, руб.	1,09	1,14	1,16	1,93	1,39	1,80	2,57	2,73	2,61	2,81	2,07

По состоянию на 01.05.2015 года стоимость 1 кВт-ч электроэнергии, полученного из нефти (с учетом КПД), составляет 4,04 руб., при ставке тарифа на электроэнергию в среднем по стране 3,51 руб. Для сравнения, в 2014 году цена за 1 доллар составляла 37,97 руб., цена за баррель нефти – 96 дол., стоимость 1 кВт-ч, полученного из нефти, – 5,49 руб., при этом тариф на 1 кВт-ч энергии в аналогичном периоде составил 3,17 руб. [1, 2].

Если нефть преобразовывать в тепловую энергию с максимальным тепловым КПД 88%, то стоимость кВт-ч будет сопоставима со стоимостью кВт-ч электроэнергии ТЭЦ. Соответственно текущий уровень цен на мировом рынке сопоставим со стоимостью электроэнергии внутри страны.

Не смотря на рост тарифов в России наблюдается стабильный уровень потребления электроэнергии, в среднем 1 трлн кВт-ч в год (табл. 2).

В структуре ВВП (табл. 2) нефтяная отрасль составляет 10,8% на 01.01.2014 года, при этом доход государства на 50% состоит от продажи нефтепродуктов [3].

Безопасность РФ в сложившихся условиях определяется уровнем добычи нефти. В свою очередь под-

держание уровня добычи требует ввода в разработку трудно извлекаемых запасов нефти. Привлечение инвестиций в освоение ТРИЗ требует приемлемого уровня рентабельности, который только за счет современных технологий не обеспечивается. Принимая во внимание продолжительность ввода месторождений 5-7 лет, возникает необходимость принятия решения по балансированию доходов государства и недропользователя уже сейчас.

Управление рисками, обусловленными ценой на нефть, курсом доллара, уровнем развития технологий, возможно только при участии государства в освоении месторождений, путем регулирования ставки налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ). Ставка НДПИ характеризуется стабильным увеличением – в 2009 году она составляла 419 руб./т, в 2014 году – 493 руб./т. Прогноз ставки на 2016 год – 559 руб./т. Введение льгот на НДПИ приводит к снижению поступлений в бюджет государства в текущем периоде, однако эти суммы обеспечивают поступления в последующих периодах, являясь инвестициями государства в свою стабильность за счет грамотного регулирования НДПИ и развития новых технологий.

Таблица 2

Показатели, характеризующие федеральный бюджет, 2007-2015 гг.

Показатели	Период, год								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	1 кв. 2015 г.
Цена 1 доллара, руб.	25,57	26,96	29,81	30,32	30,97	31,10	31,84	37,97	51,4
Цена на нефть Юралс, долл./бар	69,0	94,0	61,0	78,0	109,0	115,0	107,0	97,0	53,0
Потребление эл./эн., млрд кВт-ч	971,2	989,9	942,4	942,4	1000,0	1016,3	1009,2	1013,7	-
ВВП, трл. руб., в том числе:	33,3	41,3	38,8	46,3	56,0	62,2	66,2	100,8	-
Нефтяная отрасль, %	6,6	6,4	6,9	7	6,8	7,2	10,8	9,8	-
Доход государства, млрд руб.	7781	9276	7337	8305	8845	11780	13019	14196	2278,0
в т.ч. НДПИ, млрд руб.	1081	1604,2	9 81	1376,2	1861,6	2242,0	2333,2	2884,5	-
в т.ч. НДПИ (нефть), млрд руб.	976	1493,0	0,887	1266,7	1679,1	1961,4	2001,8	2463,5	-
Доля доходов государства от продажи нефтепродуктов, %	50,0	47,0	41,0	46,0	50,0	50,0	48,0	47,0	-
Доля НДПИ в структуре доходов, %	13,9	17,3	13,4	16,6	21,0	19,0	17,9	20,3	20,2
В т.ч. доля НДПИ (нефть), %	12,5	16,1	12,1	15,3	19,0	16,7	15,4	17,4	-

Литература:

1. [http://www.cbr.ru/currency\\_base/](http://www.cbr.ru/currency_base/) [электронный ресурс]- Центрбанк РФ.
2. <http://www.roskazna.ru/ispolnenie-byudzheto/federalnyj-byudzheto/183/> // [электронный ресурс] – Федеральное казначейство.
3. [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/#3](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/#3). // [электронный ресурс] – Федеральная служба государственной статистики.

## **СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕКУЩЕЙ ГАЗО- КОНДЕНСАТНОЙ СИСТЕМЫ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

*В.В. Инякин*

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: [vladislav.inyakin2011@yandex.ru](mailto:vladislav.inyakin2011@yandex.ru)

Совершенствование подходов к описанию физико-химических свойств пластовых флюидов является актуальной задачей для инженерно-технического персонала нефтегазовой промышленности. Важным является подготовка и формирование показателей для получения параметров зависимостей от давления свойств многокомпонентной газоконденсатной смеси при моделировании процессов разработки месторождения [1, 2, 3]. Для создания гидродинамических моделей с целью прогнозирования разработки месторождения требуется формирование достоверного представления о компонентном составе и физико-химических свойствах пластовых флюидов усредненных для каждого пласта. Важным является равномерная по площади изученность его представительными газоконденсатными пробами [4, 5]. Блок исходных параметров о свойствах газоконденсатной системы, применяемый при моделировании, включает зависимости от снижения давления изменение содержания конденсата в пластовом газе и динамической вязкости, а также данные о растворимости компонента в газовой фазе [6, 7, 8]. Структура исходных данных о свойствах парогазовой фазы зависит от применяемой модификации модели. В настоящее время при моделировании используют подход, основанный на расчете фазового равновесия и уточнения плотностей фаз, с поправкой к рассчитанному по уравнению состояния молярному объему фазы. Данная поправка оставляет неизменным результат моделирования составов равновесных фаз, т.е. уточняет значения молярных объемов фаз [9, 10].

Важной задачей при моделировании процесса разработки залежи является точное воспроизведение текущего потенциального содержания конденсата в пластовом газе, фактических дебитов газоконденсатной смеси, конденсата, газа сепарации, пластовой либо связанной воды [11, 12, 13]. Обычно на практике при проведении газоконденсатных исследований применяются одноступенчатые сепараторы газового ряда, при этом замер дебита газа сепарации производится

через ДИКТ со сменными шайбами. Замер же жидкой фазы производится в тарированной емкости по времени заполнения жидкостью мерников. Для качественного проведения газоконденсатных исследований необходимо, чтобы скважина проработала в данном режиме не менее трех суток, т. е. все это время газоконденсатная смесь обрабатывается на факел [14, 15, 16].

ОАО «Центральное конструкторское бюро нефтеаппаратуры» разработало блок сепаратора для газоконденсатных исследований скважин. Блок сепаратора состоит из двух передвижных единиц:

- технологической части, смонтированной на базе трейлера, имеющей первичные приборы;
- измерительной, имеющей устройство ввода – вывода информации с переносным компьютером, которая установлена в автомобиле для исследования скважин.

На всех кустах месторождений в гребенках смонтированы специальные байпасы и задвижки, позволяющие производить подсоединение блока без остановки скважины. После установки блока для исследования скважин на площадку и его обвязки газоконденсатная смесь направляется в блок, где происходит разделение потока на жидкую и газообразную составляющие. На входе газоконденсатной смеси производится непрерывный замер давления датчиком избыточного давления (номинальная точность  $\pm 0,25\%$ ) и температуры (датчик с платиновым термометром  $\pm 0,30$  °C). Дебит, плотность и температура насыщенного конденсата измеряются расходомером (точность измерения расхода  $\pm 1\%$ ). Дебит газа сепарации измеряется многопараметрическим датчиком (точность измерения массового расхода  $\pm 1\%$ ). Все приведенные выше замеры осуществляются интеллектуальными датчиками фирмы «Fisher – Rosemount». Информация от датчиков поступает на рабочее место оператора. Все технические средства системы выбраны с учетом требования высокой живучести в сложных условиях эксплуатации при минусовых температурах.

Для проведения исследований газоконденсатной характеристики на технологическом режиме скважины нет необходимости дополнительного вывода на режим, так как скважина работает в данном режиме достаточно длительное время. Программное обеспечение системы позволяет оператору контролировать все основные параметры работы установки на экране ПК (давление и температуру газоконденсатной смеси на входе; расход, плотность и температуру газоконденсата; расход, температуру и давление газа сепарации; уровень жидкости в сборнике конденсата) и регулировать положение уровня включением и отключением электромагнитного клапана на линии расхода конденсата. Также имеется возможность определения процентного содержания воды при закрытом электромагнитном клапане на линии расхода конденсата за фиксированное время. После дегазации и отстоя, по равномерному стеклу определяется количество воды. На передвижной установке оборудованы места отбора проб газа сепарации, конденсата и воды. Отобранные пробы

конденсата, газа сепарации и воды исследуют на физико-химических состав пластового флюида. По молярной доле газа сепарации в пластовом газе определяют дебит газоконденсатной смеси и потенциальное содержание конденсата в пластовом газе на газ сепарации, сухой и пластовый газ.

Таким образом, поступающие данные можно просматривать как в числовом виде, так и в виде линий тренда. В случае нарушения технологического режима, программа информирует оператора световой надписью и звуковым сигналом. По результатам исследований формируется ежемесячный отчет, в котором приводятся среднечасовые показатели. Преимуществом проведения газоконденсатных исследований с помощью передвижного блока сепаратора является следующее:

- проведение газоконденсатных исследований с полной утилизацией углеводородного сырья;
- получение более достоверной информации, высокая мобильность.

Литература:

1. Краснова Е.И. Влияние неравномерности разработки залежи на величину конденсатоотдачи // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 5. – С. 36-39.
2. Краснова Е.И. Влияние конденсационной воды на фазовые превращения углеводородов на всех этапах разработки // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 6. – С. 44-47.
3. Краснова Е.И., Грачев С.И. Прогнозирование конденсатоотдачи на установке PVT-соотношений при разработке залежей Уренгойского месторождения. В сборнике: Проблемы геологии и освоения недр. Труды XVI Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 110-летию со дня основания горно-геологического образования в Сибири. – Томск, 2012. – С. 97-98.
4. Краснова Е.И. Влияния перетоков нефти на конденсатоотдачу в условиях разработки газонефтеконденсатных месторождений // Геология, география и глобальная энергия. – 2012. – № 4 (47). – С. 68-71.
5. Краснова Е.И., Грачев С.И. Оценка пластовых потерь конденсата при неравномерном вводе объектов в разработку // Геология, география и глобальная энергия. – 2012. – № 4 (47). – С. 016-019.
6. Краснова Т.Л. Применение жидкостного барьера с целью ограничения прорыва верхнего газа и подошвенной воды в нефтяной пласт и увеличения предельного дебита // Нефть и газ. – 1997. – № 6. – С. 27.
7. Краснова Т.Л. Техничко-экономическое обоснование гидродинамических способов ограничения притоков подошвенной воды и верхнего газа при разработке водонефтяных и нефтегазовых зон месторождений. Автореф. дисс... канд. техн. наук. – Тюмень, 1998.
8. Краснова Т.Л. Контроль за конусообразованием при разработке нефтегазовых залежей с подошвенной водой // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 1997. – № 4. – С. 38.
9. Краснов И.И., Забоева М.И., Краснова Е.И., Винокурова Н.К. Совершенствование подходов к описанию термодинамических свойств пластовых флюидов для моделирования процессов разработки // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 4. – С. 71-73.
10. Краснова М.И., Краснова Т.Л. Методика мониторинга состояния регионального рынка нефтепродуктов по уровню развития конкуренции // Российское предпринимательство. – 2014. – № 14 (260). – С. 26-37.
11. Краснова Т.Л., Телков А.П. Обоснование технологических режимов работы несовершенных скважин, дренирующих нефтегазовые залежи с подошвенной водой // Нефтепромысловое дело. – 1997. – № 4-5. – С. 2.
12. Краснов И.И., Михеева В.А., Матвеева М.В. Экспериментальные исследования фазового поведения многокомпонентных газоконденсатных систем // Нефть и газ. – 2006. – № 2. – С. 21-26.
13. Краснов И.И. Моделирование PVT-свойств углеводородных смесей при разработке газоконденсатных месторождений // Из-

- вестия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2009. – № 1. – С. 27-31.
14. Краснов И.И. Совершенствование технологии ограничения прорыва верхнего газа в скважины, дренирующие нефтяной пласт // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2002. – № 4. – С. 17-19.
15. Краснов И.И. Экспериментальные исследования свойств кремний содержащей гелеобразующей композиции на основе полиакриломида для условий нефтегазовых месторождений Западной Сибири // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2002. – № 5. – С. 80-84.
16. Краснов И.И. Технология выработки трудноизвлекаемых запасов нефти из сложнопостроенных нефтегазовых месторождений // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2003. – № 2. – С. 46-50.
17. Телков А.П., Краснова Т.Л. Расчет оптимального местоположения и дебита горизонтальной скважины, дренирующей нефтегазовую залежь с подошвенной водой // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 1997. – № 6. – С. 34.

## СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЦЕОЛИТНЫХ АДСОРБЕНТОВ НА ГЗ ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА ОРЕНБУРГ»

О.А. Калименева, Г.В. Кириллова

ООО «ВолгоУралНИПИГаз», г. Оренбург, Россия

E-mail авторов: OKalimeneva@VUNIPIGAZ.RU

Ужесточение требований к качеству выпускаемой и экспортируемой товарной продукции подтолкнуло отечественного производителя к разработке новых модифицированных марок цеолитов, ориентированных на очистку от конкретного ингредиента, с улучшенными показателями, не уступающими по своим эксплуатационным качествам импортным, и, сравнительно, дешёвыми.

В настоящее время на ГЗ для одновременной осушки от влаги и очистки природного газа от сернистых соединений и диоксида углерода применяется цеолит NaX. В 2014 году были проведены пилотные (стендовые) испытания нового цеолитного адсорбента марки NaX-BC производства ООО «Салаватский катализаторный завод».

Испытания адсорбентов проводились на пилотной установке СПОГ-1-М8670 (система подвода и отвода газа) производства ОАО «Салаватнефтемаш» на реальном природном газе в условиях, максимально приближенных к реальной работе промышленных адсорберов У-25 гелиевого завода (ГЗ).

Перед началом испытаний был выполнен входной контроль цеолитов марок NaX и NaX-BC, которые, впоследствии, засыпали, соответственно, в адсорберы А-01, А-02 пилотной установки. Оба цеолита по результатам лабораторных испытаний по всем физико-механическим и адсорбционным показателям удовлетворяли требованиям нормативных документов.

Далее адсорбенты NaX и NaX-BC для сравнения эффективности эксплуатировались в одинаковых условиях при постоянном составе, давлении, температуре исследуемого сырья на всём протяжении эксперимента.

Алгоритм проведения испытаний следующий:

– выполнение первых пяти циклов адсорбции:

а) первого цикла до проскока по меркаптанам и достижения концентрации серы меркаптановой в очищенном газе равной концентрации серы меркаптановой в сырьевом газе;

б) четырёх циклов по фактической циклограмме промышленных адсорберов У-25, с отбором проб очищенного газа и выполнением анализов;

– непрерывную работу адсорберов в течение трёх месяцев по установленной циклограмме с контролем (1 раз в неделю) очищенного газа на последнем часу работы адсорбера;

– выполнение заключительных пяти циклов адсорбции с отбором проб газа на анализ;

– отбор проб отработанных цеолитов для определения соответствия их качества требованиям соответствующих ТУ.

Анализ сырьевого газа выполняли по ГОСТ 22387.2-97 один раз в смену.

Содержание H<sub>2</sub>S, RSH в осушенном и очищенном газе определяли йодометрическим титрованием по ГОСТ 22387.2-97.

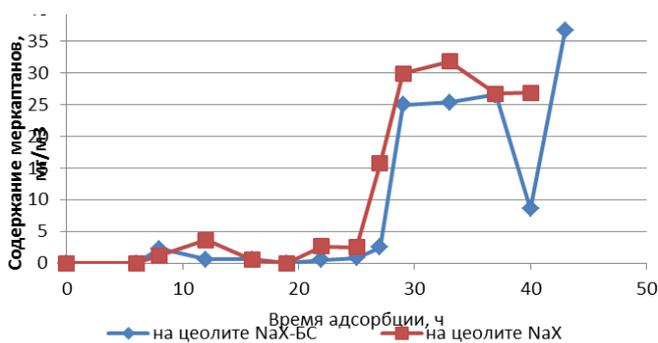


Рис. 1. Изотермы адсорбции меркаптанов в природном газе на цеолитах марок NaX-BC и NaX ООО «Скат3».

Дополнительно, один раз в смену, отбирали пробы товарного газа в пробоотборники. Содержание H<sub>2</sub>S, RSH, CO<sub>2</sub>, COS в товарном газе из пробоотборников определяли на хроматографе «Кристалл».

По усреднённым результатам первого цикла испытаний цеолитов марок NaX-BC и NaX ООО «Скат3» построены изотермы адсорбции серы меркаптановой и сероводорода в природном газе (рис. 1, 2).

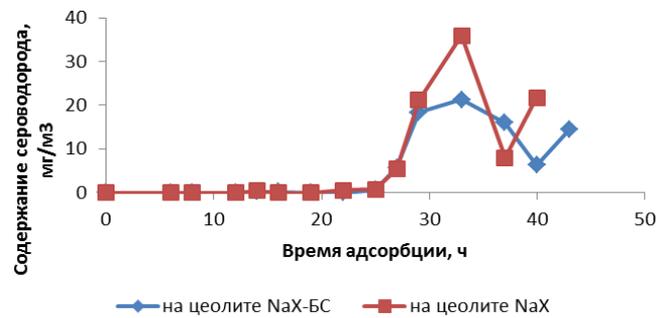


Рис. 2. Изотермы адсорбции сероводорода в природном газе на цеолитах марок NaX-BC и NaX ООО «Скат3».

По кривым адсорбции видно, что содержание H<sub>2</sub>S, RSH в товарном газе после очистки на цеолитах марки NaX-BC и NaX было в пределах нормы (H<sub>2</sub>S – не более 20 мг/м<sup>3</sup>, RSH – не более 36 мг/м<sup>3</sup>).

При работе пилотной установки во время первых пяти циклов нарушений по качеству очищенного газа не было. Циклограмма работы пилотной установки во время эксперимента укладывалась в пределы циклограммы работы отделения 550 У-26 ГЗ (24 ч:12 ч: 12 ч).

По окончании пяти циклов адсорбции работу на пилотной установке продолжили в непрерывном режиме в течение двух с половиной месяцев. В этот период были выявлено по шесть нарушений по качеству товарного газа после адсорберов А-01 и А-02.

Таблица 1

Сравнительная характеристика цеолитов марок NaX-BC и NaX ООО «Скат3» до и после испытаний на установке СПОГ-1-М8670

Наименование показателя	Цеолит марки NaX			Цеолит марки NaX-BC		
	Норма по ТУ	Свежий	Отработанный	Норма по ТУ	Свежий	Отработанный
Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее	0,60	0,66	0,68	0,65	0,75	0,82
Размер гранул по среднему диаметру, мм	2,9±0,3	2,86	2,93	2,9±0,3	2,88	2,96
Механическая прочность на раздавливание, кг/мм <sup>2</sup> , не менее	1,0	1,38	1,05	2,0	2,8	2,38
Массовая доля водостойкости, %, не менее	98	99,03	98,14	98	99,10	98,62
Динамическая емкость по парам воды, мг/см <sup>3</sup> , не менее	108	129,93	123,7	150	159,28	137,57
Динамическая емкость по углекислому газу, мг/см <sup>3</sup> , не менее	27	29,92	16,95	50	54,88	23,66
Динамическая емкость по парам меркаптанов, мг/см <sup>3</sup> , не менее	90	95,8	83,67	105	109,12	87,31
Массовая доля потерь при прокаливании, %, не более	4	5,2	8,57	2,5	11,24	9,51
Прочность при истирании, %, не менее*	-	76,25	66,29	-	83,74	66,29
Массовое содержание коксовых отложений в пробе, %	-	-	0,36	-	-	0,53
Массовое содержание фракции с размером гранул менее 0,5 мм, %	-	-	0,53	-	-	0,23

Последние пять циклов (VI ÷ X) пилотная установка работала периодически. В этот период работы также были выявлены нарушения по качеству товарного газа: после адсорберов А-01 – 5, после А-02 – 4.

После остановки пилотной установки были выполнены лабораторные испытания отработанных цеолитов на соответствие их качества требованиям соответствующих технических условий. Кроме показателей по ТУ, у цеолитов определяли прочность при истирании, массовое содержание коксовых отложений и пыли.

Сравнительная характеристика цеолитов марок NaX-BC и NaX, свежих и прошедших испытания, приведена в таблице 1, из которой видно, что по сравнению с отработанным цеолитом марки NaX, цеолит NaX-BC значительно утратил свои адсорбционные способности в процентном соотношении. Однако, в численном выражении фактически адсорбционные характеристики у отработанного цеолита NaX-BC выше, чем у цеолита NaX. Поэтому невозможно однозначно сказать, какой из цеолитов эффективнее для очистки природного газа от сернистых соединений и диоксида углерода. Тем более что оба адсорбента во время стендовых испытаний обеспечивали одинаковую очистку природного газа при прочих равных условиях.

## **ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ**

*М.С. Королев, Д.В. Незамай,  
Э.Р. Баймухаметов, И.Ф. Габетдинов*

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

Обоснование эффективности системы разработки для месторождении высоковязкой нефти необходимо проводить с учетом следующих условий: фильтрационно-емкостных свойств пластов, физико-химических характеристик пластовых жидкостей, режимов работы пластов и скважин, результатов анализа разработки, степени выработанности и структуры остаточных запасов нефти, наличия агентов воздействия для реализации проектируемой системы, максимально возможного охвата воздействием пластов и т.д. [1, 2, 3]. Рациональным при размещении скважин на начальном этапе разработки является принцип, по которому геометрия первоначальной сетки выбирается равномерной для всей площади залежи. Равномерное по площади распределение добывающих и нагнетательных скважин обеспечивает «рассредоточенную» по площади систему воздействия на пласт [4, 5, 6].

Исходя из целей и задач проектирования и моделирования высоковязких нефтей с применением опций теплового заводнения применен общераспространенный подход в практике построения детальных секторных моделей, детальный анализ характерных участков.

Выбор базового варианта разработки Западно - Мессояхского месторождения на начальном этапе, соответствующем нечеткому представлению о геологическом строении пласта ПК<sub>1-3</sub>, физико - гидродинамических характеристиках продуктивных коллекторов и пластовых флюидов, процессах вытеснения, работе скважинного оборудования в пластовых условиях и в зоне многолетнемерзлых пород (ММП) следует осуществлять, исходя из следующих основных принципов. При анализе данных и выборе системы разработки необходимо учитывать особенности течения, фазового поведения и взаимодействия с породой вязких нефтей, приводящие в целом ряде случаев к противоречиям с логикой разработки месторождений легких нефтей [7, 8, 9].

Используемая для выбора способов разработки пласта ПК<sub>1-3</sub> информация о физико - гидродинамических характеристиках продуктивных коллекторов и пластовых флюидов, процессах вытеснения, полученная в результате лабораторных исследований на керновом материале, должна сопоставляться с информацией, полученной в результате промысловых исследований и испытаний. Следует учитывать гидрогеологические, геокриологические, климатические, инфраструктурные, экономические и другие ограничения для реализации выбираемого сценария разработки. Выбор агента вытеснения, согласно общепринятому подходу, следует проводить, исходя из физико - гидродинамических и физико-химических свойств коллекторов и флюидов (как исходно насыщающих породу, так и закачиваемых в пласт). В идеальном случае для выбора эффективного агента вытеснения необходимо как минимум иметь: прямые лабораторные данные по вытеснению водой и рассматриваемым агентом нефти при пластовых термобарических условиях из протяженных естественных кернов месторождения, желательно на параллельных колонках с образцами, воспроизводящими в среднем неоднородность структуры пласта; промысловые данные по вытеснению нефти водой, позволяющие скорректировать фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС) коллектора, утраченные при отборе кернов, а также выявить крупномасштабные особенности коллектора (трещиноватость, неоднородности, анизотропию, структуру ВНК и т.п.), которые сложно или невозможно изучить на керновом материале.

Следовательно, как совокупность принципов выбора сценария разработки месторождения вязкой нефти на начальном этапе, так и методология выбора наиболее эффективных агентов вытеснения вязкой нефти приводят к выбору заводнения как стартового метода разработки пласта ПК<sub>1-3</sub> ЗММ. При этом, продолжительность заводнения и его технологические параметры (температура и химический состав закачиваемой в пласт воды, размещение и тип скважин, динамика заводнения и т.п.) определяются как исходными геолого-физическими данными и гидродинамическими расчетами на их основе, так и получаемыми в процессе эксплуатации новыми геолого-физическими данными, а также текущими показателями разработки месторождения [10, 11, 12].

Заводнение как способ разработки месторождений вязкой нефти может быть вполне эффективен на начальной стадии эксплуатации. Его особенностью является длительное извлечение нефти до конечного КИН 15-50 % (в зависимости от вязкости нефти) при высокой обводненности продукции после прорыва воды в скважины. При вязкости нефти порядка 100 сП, характерной для Мессояхских месторождений, достижимый конечный КИН может составлять 30-40%. Однако длительная эксплуатация месторождения при высоких уровнях обводненности в условиях падающей добычи нефти экономически не всегда целесообразна. При плотности нагнетательных скважин 1/10 га, их приемистости порядка 100 м<sup>3</sup>/сут, эффективной нефтенасыщенной толщине пласта 10 м и пористости 30 % соответствующий период разработки с учетом динамики разбуривания месторождения составляет 10-15 лет. Вероятность успешности заводнения определяется величиной вязкости нефти и параметрами системы заводнения [13, 14].

Проблема горячего заводнения состоит в существенном отставании теплового фронта от фронта вытеснения нефти водой, так что к моменту разогрева пластовых флюидов период эффективности заводнения уже завершён даже для нового, более низкого значения вязкости нефти. Для пласта ПК<sub>1-3</sub> ЗММ проблема отставания теплового фронта усугубляется в силу: малых нефтенасыщенных толщин; мощного подстилающего водоносного горизонта; повышенной начальной водонасыщенности коллектора; низкой пластовой температуры. С учетом относительно небольшого снижения вязкости нефти ЗММ при температуре горячей воды (100 – 200 °С) эффективность горячего заводнения пласта ПК<sub>1-3</sub> должна определяться для каждого конкретного участка месторождения с использованием гидродинамического моделирования.

Суммируя вышеизложенное, заключаем, что выбор в качестве агента вытеснения на начальном этапе разработки воды с температурой на забое нагнетательных скважин не ниже пластовой с применением методов гидродинамического и физико-химического регулирования течения флюидов, а на более позднем этапе разработки – растворов полимеров, щелочей или иных композиций является обоснованным. В качестве расчетных вариантов для проекта пробной эксплуатации следует выбрать заводнение пласта пилотного участка: водой с пластовой температурой; горячей водой с температурой 150 °С; полимерное заводнение с вязкостью раствора полимера 10 сП или более. Расчеты вариантов полимерного заводнения следует в полном объеме провести повторно на этапе ОПР после уточнения геологического строения пласта ПК<sub>1-3</sub>, физико-гидродинамических характеристик коллекторов и пластовых флюидов на пилотном участке.

## Литература:

1. Клещенко И.И., Ягафаров А.К., Краснов И.И., Сохошко С.К. Способ интенсификации притоков нефти и газа. Патент на изобретение. RUS 2249100 06.05.2002.
2. Кордик К.Е., Краснов И.И., Рожков И.В., Ковалев И.А. Совершенствование технологии определения газового фактора на установке «Асма-Т» // Геология, география и глобальная энергия. – 2006. – № 4. – С. 120-122.

3. Краснов И.И., Забоева М.И., Краснова Е.И., Винокурова Н.К. Совершенствование подходов к описанию термодинамических свойств пластовых флюидов для моделирования процессов разработки // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 4. – С. 71-73.
4. Краснов И.И. Моделирование PVT-свойств углеводородных смесей при разработке газоконденсатных месторождений // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2009. – № 1. – С. 27-31.
5. Краснова Е.И. Влияние конденсационной воды на фазовые превращения углеводородов на всех этапах разработки // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 6. – С. 44-47.
6. Краснова Е.И. Оценка влияния нефти на конденсатоотдачу в условиях разработки нефтегазоконденсатных залежей // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2013. – № 1. – С. 57-60.
7. Краснова Е.И. Влияние неравномерности разработки залежи на величину конденсатоотдачи // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 5. – С. 36-39.
8. Краснова М.И., Краснова Т.Л. Методика мониторинга состояния регионального рынка нефтепродуктов по уровню развития конкуренции // Российское предпринимательство. – 2014. – № 14 (260). – С. 26-37.
9. Краснова Т.Л., Телков А.П. Обоснование технологических режимов работы несовершенных скважин, дренирующих нефтегазовые залежи с подошвенной водой // Нефтепромысловое дело. – 1997. – № 4-5. – С. 2.
10. Краснова М.И. Развитие независимой нефтепереработки // Российское предпринимательство. – 2013. – № 19. – С. 105-115.
11. Руднева Л.Н., Краснова Т.Л., Елгин В.В. Основы экономической деятельности предприятий нефтяной и газовой промышленности. Учебник для студентов, изучающих экономику предприятий нефтяной и газовой промышленности. – ТюмГНГУ. – Тюмень, 2008.
12. Телков А.П., Краснова Т.Л. Расчет оптимального местоположения и дебита горизонтальной скважины, дренирующей нефтегазовую залежь с подошвенной водой // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 1997. – № 6. – С. 34.
13. Маляренко А.В., Каюмов Р.Ш., Краснов И.И. Способ изоляции газового пласта. Патент на изобретение RUS 2059064.
14. Ягафаров А.К., Федорцов В.К., Магарил Р.З., Краснов И.И., Шарипов А.У., Клещенко И.И. и др. Способ выработки из переходных нефтяных залежей. Патент на изобретение RUS 2061854.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗАЛЕЖЬ НЕФТИ ЗАПАДНО-СОЛКИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

*М.С. Королев, Р.Р. Фатхуллин,  
Т.Ф. Шаймухаметов, Р.Р. Максимов*

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

Анализ состояния разработки нефтегазовых месторождений Западной Сибири показывает, что при применении активных систем заводнения большая часть запасов нефти переходит в категорию трудноизвлекаемых. Основной причиной в данном случае является неравномерная разработка залежи, обусловленная высокой неоднородностью, расчлененностью и прерывистостью нефтенасыщенных коллекторов. Многочисленные научные исследования, подтвержденные обширной промысловой практикой, показывают, что в этих условиях важным резервом повышения нефтеотдачи пластов являются технологии управления фильтрационными потоками за счет закачки в пласт реагентов. Однако использование физико-химических методов повышения нефтеотдачи существенно ограничива-

ется высокой стоимостью применяемых химреагентов. В ряде случаев эффективность методов увеличения нефтеотдачи (МУН) оказывается недостаточно высокой из-за неудачного выбора участков обработки или самих реагентов [1].

Основные принципиальные положения по разработке месторождения за текущий период определены в уточненном проекте разработки Западно-Солкинского месторождения, составленным ТО «СургутНИИ-ПИНЕФТЬ». В авторском надзоре за реализацией действующих проектных решений по разработке месторождения проанализированы результаты программы геолого-технических мероприятий и оценены технологические показатели. В последние годы на месторождении проводятся мероприятия по воздействию на призабойную зону скважин химическими реагентами, перфорационные и изоляционные мероприятия, форсированный отбор жидкости, зарезку боковых горизонтальных стволов с целью восстановления и повышения их продуктивности. На нагнетательном фонде скважин с целью повышения нефтеотдачи и увеличения охвата пластов заводнением применялись потокоотклоняющие и нефтеотмывающие технологии, проводились мероприятия по гидродинамическому воздействию [2, 3].

Рациональная разработки нефтяных месторождений существенно зависит от состояния призабойной зоны пласта (ПЗП), которая наиболее подвержена различным физико-химическим и термодинамическим изменениям, как в процессе вскрытия пласта, так и эксплуатации скважин. Как правило, фильтрационные свойства пород-коллекторов в ПЗП из-за влияния технологических факторов (загрязнение фильтратом бурового раствора и жидкости глушения, выпадения асфальто-смоло-парафиновых отложений) ниже, чем в удаленной зоне пласта. Высокая послойная неоднородность по проницаемости, наличие контакта с водонесной частью залежи приводят к обводнению продукции скважин, а также к частичному или полному отключению из разработки интервалов пласта с пониженной проницаемостью [4].

Таким образом, представляется необходимость проведения мероприятий по увеличению фильтраци-

онных свойств пород в ПЗП, выравниванию профилей притока и приемистости, ликвидации конусов обводнения и заколонных перетоков воды. Из-за кратковременности эффекта от воздействия на ПЗП, который редко длится более года, эти работы проводятся на протяжении всего срока разработки пластов и являются основным средством вывода скважин на оптимальный режим эксплуатации [5, 6].

Для планирования наиболее эффективных мероприятий на прогнозный период разработки месторождения, был проведен по скважинам анализ, в которых воздействия на пласт проведены в период эксплуатации. Расчет эффективности мероприятий по воздействию на пласты проводился на основе «Методического руководства по оценке технологической эффективности, применения методов увеличения нефтеотдачи пластов и новых технологий» РД 153-39.1-0.004-96.

Для восстановления приемистости нагнетательных скважин применялись следующие технологии воздействия на призабойную зону пласта (ПЗП): солянокислотные и глинокислотные обработки, щелочно-солянокислотные ОПЗ, ОПЗ растворителями, ОПЗ кислотой с добавлением ПАВ, а так же их комплексные воздействия (повторная перфорация совместно с ОПЗ кислотой). В нагнетательных скважинах за период 2006 - 2010 годы проведено 34 скважинооперации по воздействию на призабойную зону пласта, в том числе: 18 солянокислотных ОПЗ, четыре глинокислотных ОПЗ, две щелочно-солянокислотных ОПЗ, одна ОПЗ растворителем, три ОПЗ кислотой, четыре солянокислотных ОПЗ с добавлением ПАВ и два комплексных мероприятия по повторной перфорации совместно с солянокислотной ОПЗ (таблица 1).

Средний объем закачки химических реагентов при воздействии на ПЗП составил 4,3 м<sup>3</sup>. По влиянию на окружающие добывающие скважины наиболее высокой эффективностью характеризуется комплексное мероприятие (повторная перфорация совместно с ОПЗ СКО – 1911,2 т/скв.-опер).

Наименьшей эффективностью характеризуются глинокислотные ОПЗ – 6,6 т/скв.-опер., что связано с проведением обработок в конце 2010 года.

Таблица 1

Эффективность применения методов воздействия на пласт

Технология воздействия	Кол-во скв.-опер.	Объем закачки, м <sup>3</sup>	Средние показатели эффективности		Доп. добыча нефти, тонн	Успешность, %	
			Приемистость, м <sup>3</sup> /сут	Уд. эфф-ть, т/скв.-опер.			
Солянокислотные ОПЗ (СКО)	18	3,5	46,9	109,9	270,4	2,48	66,7
Глинокислотные ОПЗ (ГКО)	4	5,0	16,9	129,9	6,6	0,03	75,0
Щелочно-солянокислотные ОПЗ	2	3,5	57,0	86,9	517,0	1,22	100,0
ОПЗ растворителем	1	4,0	138,3	771,6	86,6	0,09	100,0
ОПЗ кислотой	3	5,0	46,1	81,1	236,0	0,71	100,0
ОПЗ СКО с добавлением ПАВ	4	4,5	24,0	84,2	169,6	0,68	100,0
Повторная перфорация+ОПЗ СКО	2		13,4	142,6	1911,2	3,78	100,0
Средние значения		4,3	41,9	126,7	330,1	1,3	91,7
Суммарные значения:	34					8,99	

Удельная эффективность других воздействий на ПЗП изменялась от 86,6 т/скв.-опер. (ОПЗ растворителем) до 517,0 т/скв.-опер. (щелочно-солянокислотные ОПЗ) составив в среднем 330,1 т/скв.-опер. В результате 34 обработок на действующем фонде скважин средняя приемистость увеличилась в 3,0 раза, при средней продолжительности эффекта 175 сут.

Таким образом следует вывод что, от проведения мероприятий на действующем нагнетательном фонде скважин по окружающим добывающим скважинам дополнительно добыча составила 8,98 тыс. тонн нефти, при удельной эффективности мероприятий 330,2 т/скв.-опер.

Литература:

1. Краснов И.И., Михеева В.А., Матвеева М.В. Экспериментальные исследования фазового поведения многокомпонентных газоконденсатных систем // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2006. – № 2. – С. 21-26.
2. Краснов И.И., Забоева М.И., Краснова Е.И., Винокурова Н.К. Совершенствование подходов к описанию термодинамических свойств пластовых флюидов для моделирования процессов разработки // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 4. – С. 71-73.
3. Краснова Е.И. Оценка влияния нефти на конденсатоотдачу в условиях разработки нефтегазоконденсатных залежей // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2013. – № 1. – С. 57-60.
4. Краснова Е.И. Влияние неравномерности разработки залежи на величину конденсатоотдачи // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 5. – С. 36-39.
5. Маляренко А.В., Каюмов Р.Ш., Краснов И.И. Способ изоляции газового пласта. Патент на изобретение RUS 2059064.
6. Ягафаров А.К., Федорцов В.К., Магарил Р.З., Краснов И.И. и др. Способ выработки из перекрывающих нефтяных залежей. Патент на изобретение RUS 2061854.

## РОЛЬ ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ

Е.И. Краснова, В.В. Инякин,  
Е.С. Лапутина, И.И. Краснов

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: krasnova.spe@gmail.com

На стадии опытно-промышленной разработки газоконденсатных залежей при снижении пластового давления ниже давления начала конденсации происходит выпадение жидкой фазы, состав добываемой пластовой смеси существенно меняется. Вследствие ретроградных явлений, происходящих в условиях разработки залежи, при давлении ниже давления максимальной конденсации начинается процесс прямого испарения выпавшего конденсата, при этом в начальной стадии наиболее интенсивно испаряются более легкие газовые компоненты, а затем компоненты группы  $C_{5+выш.}$ , находящихся при более низких пластовых давлениях [1, 2]. Иначе происходят фазовые процессы в условиях разработки газоконденсатных месторождений при наличии паров пластовой воды в газовой фазе. С этой целью были выполнены экспериментальные PVT-исследования на рекомбинированных газоконденсатных системах Уренгойского (ачимовская свита, пласт

Ач<sub>3-4</sub>) месторождения. Изучаемые газоконденсатные системы отличались составом, содержанием высококипящих углеводородов в газовой фазе, а также содержанием паров воды. Эксперименты проводились путем изотермического снижения давления методом дифференциальной конденсации с последующим изучением составов жидких фаз, как пластового, так и выпавшего конденсата в присутствии воды в системе и без нее.

В пластовых условиях совместно с углеводородами содержатся пары воды, которые оказывают влияние на фазовые процессы, а, следовательно, и на основные прогнозные характеристики. В зависимости от коллекторских свойств пород остаточная вода занимает различную часть порового объема залежи. Так, в коллекторах валанжинских залежей Уренгойского месторождения остаточная водонасыщенность варьирует в пределах 27-48%, а в залежах ачимовских отложений (по данным ЗапСибГеоНац), находящихся при более высоких давлениях и пластовых температурах, количество водяных паров достигает до 56%. Отличительным признаком конденсационных вод является их слабая минерализация. Достоверную информацию о составе конденсационных вод получить сложно, т.к. они смешиваются с пластовыми водами. Обычно PVT-исследования с целью определения прогнозного КИК проводятся без учета воды, в то время как ее наличие ведёт к снижению конденсатоизвлечения и росту пластовых потерь углеводородов до 5% при разработке реальных газоконденсатных залежей 50,2 МПа. Пластовая система недонасыщена на 10,5 МПа [1, 2, 3].

Экспериментальные исследования в системе газ-вода-конденсат проводились на рекомбинированных пробах газа сепарации, насыщенного конденсата и воды, отобранных из ачимовских отложений (пласт Ач<sub>3-4</sub>) при  $T_{пл} = 109^{\circ}C$  Уренгойского месторождения. Для оценки учета влияния конденсационной воды на КИК исследования были выполнены на установке Chandler Engineering модели 3000G. Прогнозирование процесса разработки на истощение водонасыщенной газоконденсатной смеси осуществлялось методом дифференциальной конденсации. Результаты эксперимента представлены на рис. 1.

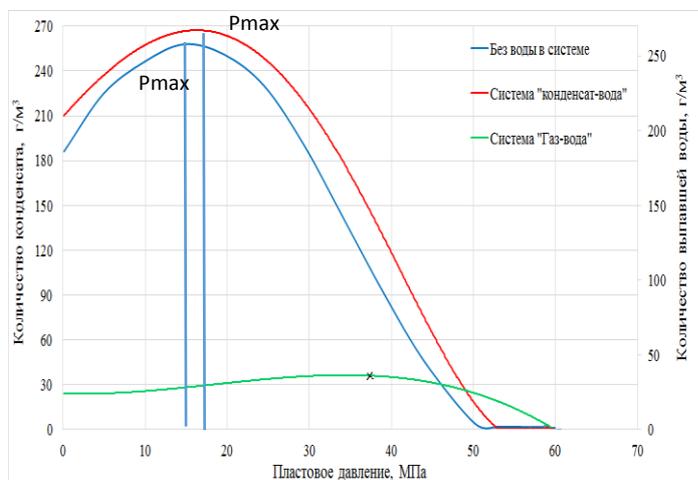


Рис. 1. Изотермы дифференциальной конденсации пластовой газоконденсатной системы.

Так, на основании проведенных PVT - экспериментов установлено, что при снижении давления более интенсивно происходит конденсация воды вместе с высококипящими углеводородами из пластовой газоконденсатной смеси.

Изучение компонентного состава газа дегазации, газа дебутанизации, газа сепарации, дебутанизованного и стабилизированного конденсата осуществлялось газовыми хроматографами с пламенно-ионизационным и термо-кондуктивным детекторами фирмы «Agilent Technologies модель 6890N», программное обеспечение «Agilent ChemStation». Алгоритм интегрирования создан для обеспечения оптимальной эксплуатационной эффективности неизменных параметров, определяющих режим интегрирования. Эти параметры считаются неизменными потому, что нет возможности их редактирования в ходе обычного общения оператора с системой. Большинство таких параметров подобрано фирмой Agilent Technologies для конкретного сочетания программно – аппаратного обеспечения и программного обеспечения. Так, различные хроматографические системы могут потребовать применения разных способов выявления вершины пика. Наиболее уместный подход выбран с учетом конкретной аппаратной оснастки и конкретной прикладной задачи. Метод основан на количественном определении индивидуальных углеводородов до C<sub>7</sub> и групп углеводородов C<sub>8</sub>-C<sub>40</sub>, способом капиллярной хроматографии в режиме температурного программирования с использованием пламенно-ионизационного детектора (предел обнаружения 5\*10<sup>12</sup> г). Измерения неуглеводородных компонентов газа (N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>) проводились в режиме температурного программирования с использованием насадочных колонок и термо-кондуктивного детектора (предел обнаружения 1\*10<sup>9</sup> г/дм<sup>3</sup>). Результаты полного анализа получали, объединяя данные результатов анализа, полученных двумя методами [4, 5, 6].

Исследования способом газовой хроматографии по определению нормальных алканов и моноароматических углеводородов показали, что вода оказывает влияние на молекулярное перераспределение углеводородов. Относительное распределение нормальных алканов в пластовом конденсате при протяженности ряда нормальных алканов с C<sub>3</sub> до C<sub>33</sub> молекулярно-концентрационный максимум приходится на C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>, при этом наблюдаются отдельные максимумы для компонентов C<sub>13</sub>; C<sub>17</sub>; C<sub>22</sub>. Содержание фракции Sn(C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>) составляет 11,7%. В «выпавшем» фоновом конденсате при длине ряда нормальных алканов до C<sub>40</sub> концентрационный максимум находится в области углеводородов C<sub>9</sub>-C<sub>19</sub>. Для этой системы концентрация высокомолекулярных углеводородов C<sub>16+</sub> (19,36 %) отличается от указанной группы углеводорода в пластовом конденсате (9,95%). При общем утяжелении «выпавшего» конденсата в сравнении с пластовым произошло смещение максимума (на C<sub>9</sub>-C<sub>19</sub>) в сторону высокомолекулярных соединений. Присутствие воды в «выпавшем» конденсате несколько облегчило его состав и сдвинуло положение

молекулярно-концентрационного максимума на C<sub>9</sub>-C<sub>16</sub>. Особенно четко влияние воды на состав выпавших в пласте углеводородов C<sub>5+</sub>, сказалось на распределении углеводородов C<sub>5</sub> – C<sub>16</sub>. Данный факт свидетельствует о фазовом перераспределении компонентов в процессе снижения давления в зависимости как от начальных факторов (давления, температуры, содержания высокомолекулярных углеводородов), так и от начального компонентного состава самого конденсата. Наличие воды в газоконденсатной системе ачимовской свиты Уренгойского месторождения также избирательно действует и на извлечение компонентов этого ряда.

Также конденсационная вода оказывает существенное влияние на фазовые превращения углеводородных систем в зависимости от термобарических условий:

– в условиях аномально высоких пластовых давлений вода снижает на извлечение конденсата из пласта в период процесса конденсации углеводородов, способствуя более интенсивному выпадению конденсата. Несмотря на то, что процесс испарения конденсата в присутствии воды проявился интенсивнее, он не компенсирует потери конденсата в зоне конденсации углеводородов.

– при нормальных термобарических условиях вода снижает степень извлечения конденсата из залежи, влияя на процесс конденсации углеводородов, тем самым она затормаживает процесс испарения конденсата.

– для условий «околокритических» газоконденсатных систем наличие воды в пластовой смеси способствует повышению конденсатотдачи из залежи за счет более активного процесса испарения углеводородов.

#### Литература:

1. Краснова Е.И. Влияние неравномерности разработки залежи на величину конденсатотдачи // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 5. – С. 36-39.
2. Краснова Е.И. Влияние конденсационной воды на фазовые превращения углеводородов на всех этапах разработки // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 6. – С. 44-47.
3. Краснова Е.И., Грачев С.И. Прогнозирование конденсатотдачи на установке PVT-соотношений при разработке залежей уренгойского месторождения. В сборнике: Проблемы геологии и освоения недр. Труды XVI Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 110-летию со дня основания горно-геологического образования в Сибири. – Томск, 2012. – С. 97-98.
4. Краснова Е.И. Влияния перетоков нефти на конденсатотдачу в условиях разработки газонефтеконденсатных месторождений // Геология, география и глобальная энергия. – 2012. – № 4 (47). – С. 068-071.
5. Краснова Е.И., Грачев С.И. Оценка пластовых потерь конденсата при неравномерном вводе объектов в разработку // Геология, география и глобальная энергия. – 2012. – № 4 (47). – С. 016-019.
6. Краснова Е.И., Островская Т.Д., Краснов И.И., Радченко В.В. Геолого-технические факторы, влияющие на текущие значения коэффициента конденсатотдачи // Академический журнал Западной Сибири. – 2012. – № 6. – С. 65-66.
7. Краснова Т.Л. Применение жидкостного барьера с целью ограничения прорыва верхнего газа и подошвенной воды в нефтяной пласт и увеличения предельного дебита // Нефть и газ. – 1997. – № 6. – С. 27.
8. Краснова Т.Л. Технико-экономическое обоснование гидродинамических способов ограничения притоков подошвенной воды и

- верхнего газа при разработке водонефтяных и нефтегазовых зон месторождений: Автореф. дисс... канд. техн. наук. – Тюмень, 1998.
9. Краснова Т.Л. Контроль за конусообразованием при разработке нефтегазовых залежей с подошвенной водой // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 1997. – № 4. – С. 38.
  10. Краснов И.И., Забоева М.И., Краснова Е.И., Винокурова Н.К. Совершенствование подходов к описанию термодинамических свойств пластовых флюидов для моделирования процессов разработки // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 4. – С. 71-73.
  11. Краснова М.И., Краснова Т.Л. Методика мониторинга состояния регионального рынка нефтепродуктов по уровню развития конкуренции // Российское предпринимательство. – 2014. – № 14 (260). – С. 26-37.
  12. Краснова Т.Л., Телков А.П. Обоснование технологических режимов работы несовершенных скважин, дренирующих нефтегазовые залежи с подошвенной водой // Нефтепромысловое дело. – 1997. – № 4-5. – С. 2.
  13. Краснов И.И., Михеева В.А., Матвеева М.В. Экспериментальные исследования фазового поведения многокомпонентных газоконденсатных систем // Нефть и газ. – 2006. – № 2. – С. 21-26.
  14. Краснов И.И. Моделирование PVT-свойств углеводородных смесей при разработке газоконденсатных месторождений // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2009. – № 1. – С. 27-31.
  15. Краснов И.И. Совершенствование технологии ограничения прорыва верхнего газа в скважины, дренирующие нефтяной пласт // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2002. – № 4. – С. 17-19.
  16. Краснов И.И. Экспериментальные исследования свойств кремний содержащей гелеобразующей композиции на основе полиакриломида для условий нефтегазовых месторождений Западной Сибири // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2002. – № 5. – С. 80-84.
  17. Краснов И.И. Технология выработки трудноизвлекаемых запасов нефти из сложнопостроенных нефтегазовых месторождений // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2003. – № 2. – С. 46-50.
  18. Телков А.П., Краснова Т.Л. Расчет оптимального местоположения и дебита горизонтальной скважины, дренирующей нефтегазовую залежь с подошвенной водой // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 1997. – № 6. – С. 34.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СКВАЖИН, ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХ ЗАЛЕЖИ БЕРЕГОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

*В.В. Кучин, А.Ф. Безносиков,  
М.А. Подпальный, Р.Р. Максимов, М.Ю. Савастын*

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

С целью изучения работы газовых скважин, эксплуатирующих Береговое месторождение, был выполнен комплекс исследований фильтрационных характеристик коллекторов. Исследования, как правило, проводились на 2–9 стационарных режимах фильтрации с фиксацией устьевых и забойных давлений и температур, а так же дебитов газа сепарации и стабильного конденсата при исследовании через промысловый сепаратор. Режим работы скважины задавался штуцером, сепаратора – шайбой на ДИКТе [1, 2, 5].

В промысловых условиях за стационарный приток газа к скважине был принят такой приток, при котором изменение давления и дебита в течение определенного промежутка времени существующими наиболее точными приборами не фиксируется. Стационарный режим фильтрации считался при условии,

что  $\Delta P/\Delta t \leq \delta$ , где  $\Delta P$  – изменение давления за промежуток времени  $\Delta t$ ;  $\delta$  – предел погрешности применяемых приборов.

В результате исследований на стационарных режимах с использованием метода индикаторных диаграмм, построенных в координатах  $P_{пл}^2 - P_{зоб}^2 = f(Q)$  и  $m(P_{пл}) - m(P_{зоб}) = f(Q)$ , позволяющих учесть реальные свойства газа, определяли значения фильтрационных коэффициентов  $A$  и  $B$  уравнения притока газа, а так же значение абсолютно-свободного дебита газа. По результатам обработки КВД методом Хорнера рассчитывался коэффициент гидропроводности и значение пластового давления на контуре питания скважины. Исходя из гидропроводности пласта, рассчитывалась эффективная проницаемость пласта по реальному газу в пластовых условиях. По результатам определения эффективной проницаемости коллектора оценивалось значение коэффициента пьезопроводности пласта. При исследовании пласта БТ<sub>11</sub> фонтаны газоконденсата из продуктивных по ГИС интервалов получены в 9 объектах в скважинах №№11, 260, 261, 34 и 22. В скважинах №№ 36, 152, 153, 156 получены притоки газоконденсата с водой [3, 4, 6].

Гидродинамические исследования на скважине 261 проводились в 2004–2007 гг. и 2011 г. на пласт БТ<sub>11</sub>. Промысловые исследования, выполненные в июне 2004 года, включали в себя измерение пластового давления, которое составило 27,71 МПа, а так же испытание скважины на трех режимах фильтрации. В результате дебит пластовой газоконденсатной смеси изменялся от 206 до 284,4 тыс. м<sup>3</sup>/сут при изменении депрессии от 3,78 до 5,05 МПа. По результатам исследований, проведенных в 2005 году, получили следующее: на глубине 3381 м замеренное пластовое давление составило 27,54 МПа, коэффициент гидропроводности – 23,49 мкм<sup>2</sup>·м/мПа·с, дебит газа сепарации – 151,48 тыс. м<sup>3</sup>/сут, дебит стабильного конденсата – 66,25 м<sup>3</sup>/сут, дебит газоконденсатной смеси – 182 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Испытания скважины 261, проведенные в 2006 году, показали, что на глубине 3280 м расчетное пластовое давление составило 25,91 МПа, коэффициент гидропроводности – 30,37 мкм<sup>2</sup>·м/мПа·с, дебит газа сепарации – 209,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут, дебит стабильного конденсата – 96,31 м<sup>3</sup>/сут, дебит воды – 0,8 м<sup>3</sup>/сут, дебит газоконденсатной смеси – 172,85 тыс. м<sup>3</sup>/сут. В результате проведения ГДИ в 2007 году было получено следующее: на глубине 3280 м замеренное пластовое давление составило 24,18 МПа, расчетное пластовое давление составило 24,22 МПа, коэффициент гидропроводности – 40,44 мкм<sup>2</sup>·м/мПа·с, дебит газа сепарации – 205,72 тыс. м<sup>3</sup>/сут, дебит стабильного конденсата – 73,41 м<sup>3</sup>/сут, дебит воды – 0,899 м<sup>3</sup>/сут, дебит газоконденсатной смеси 416,9 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Следует отметить, что после проведения дополнительной перфорации пласта БТ<sub>11</sub> (июнь 2006 г, интервал 3385–3388 м) наблюдается существенное увеличение продуктивных характеристик скважины 261. В момент проведения исследований в 2005 году коэффи-

циент продуктивности составлял порядка 46,5 (тыс.м<sup>3</sup>/сут)/МПа, в то время как, исследования проведенные после дополнительной перфорации в 2006 году свидетельствуют об увеличении данного параметра более, чем в два раза. Возможным объяснением дальнейшего увеличения данного параметра во время исследований в 2007 г. (коэффициент продуктивности составил порядка 190 (тыс.м<sup>3</sup>/сут)/МПа) может служить дополнительная очистка призабойной зоны пласта, поскольку данный период эксплуатации скважины характеризовался максимальными отборами и, соответственно, скоростью потока газа к забою скважины. Анализ результатов исследований на нестационарных режимах показывает, что в процессе эксплуатации скважины 261 за период 2004-2007 гг. произошло снижение пластового давления на 3,51 МПа. В последующий период оценка пластового давления проведена на единожды. При этом значение пластового давления, определенное на 17.03.2011 г. расчетным путем по данным измерения статического давления на устье скважины, составило 24,76 МПа [7, 8].

Газодинамические исследования на скважине 282 проводились в 2006–2008 гг. совместным испытанием вскрытых интервалов пластов БТ<sub>10</sub> и БТ<sub>11</sub>. По результатам исследований, проведенных 09.07.2006 г., получили следующее: на глубине 3240 м замеренное пластовое давление составило 29,11 МПа, расчетное пластовое давление составило 29,28 МПа, коэффициент гидропроводности – 29,01 мкм<sup>2</sup>·м/МПа·с, дебит газа сепарации – 213,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут, дебит стабильного конденсата – 144 м<sup>3</sup>/сут, дебит воды – 14,4 м<sup>3</sup>/сут, дебит газоконденсатной смеси – 362,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Комплекс газодинамических исследований, проведенных 09.08.07 гг., показал, что на глубине 3230 м замеренное пластовое давление составило 28,19 МПа, расчетное пластовое давление составило 28,22 МПа, коэффициент гидропроводности – 189,2 мкм<sup>2</sup>·м/МПа·с (согласно акту), дебит газа сепарации – 180,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут, дебит стабильного конденсата – 121,7 м<sup>3</sup>/сут, дебит воды – 1,2 м<sup>3</sup>/сут, дебит газоконденсатной смеси – 452,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут. При исследовании скважины на нестационарном режиме фильтрации, за период остановки скважины, которая составила 19 часов, отмечается отсутствие притока к скважине по радиальной схеме.

Так, параметр гидропроводности определяется достаточно условно, повторная интерпретация с определением коэффициента гидропроводности диагностирует значение 36,0 мкм<sup>2</sup>·м/МПа·с. Результаты исследования носят оценочный характер и, поэтому, рассчитанные фильтрационно-емкостные параметры имеют низкую информативность. По результатам газодинамических исследований, проведенных в 2013 году замеренное значение пластового давления на глубине 3300 м составило 28,59 МПа, коэффициент гидропроводности – 14,94 мкм<sup>2</sup>·м/МПа·с, дебит газа сепарации – 172,9 тыс. м<sup>3</sup>/сут, дебит стабильного конденсата – 125,13 м<sup>3</sup>/сут. Так, в процессе эксплуатации скважины 282 за период 2006–2012 годы произошло снижение пластового давления на 0,69 МПа.

Таким образом, анализ результатов исследований скважин при стационарном режиме фильтрации газа показывает стабильность поведения продуктивной характеристики в процессе эксплуатации Берегового месторождения.

#### Литература:

1. Краснов И.И., Михеева В.А., Матвеева М.В. Экспериментальные исследования фазового поведения многокомпонентных газоконденсатных систем // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2006. – № 2. – С. 21-26.
2. Краснов И.И., Забоева М.И., Краснова Е.И., Винокурова Н.К. Совершенствование подходов к описанию термодинамических свойств пластовых флюидов для моделирования процессов разработки // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 4. – С. 71-73.
3. Краснова Е.И. Влияние конденсационной воды на фазовые превращения углеводородов на всех этапах разработки // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 6. – С. 44-47.
4. Краснова Е.И. Оценка влияния нефти на конденсатоотдачу в условиях разработки нефтегазоконденсатных залежей // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2013. – № 1. – С. 57-60.
5. Краснова Е.И. Влияние неравномерности разработки залежи на величину конденсатоотдачи // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 5. – С. 36-39.
6. Краснова М.И., Краснова Т.Л. Методика мониторинга состояния регионального рынка нефтепродуктов по уровню развития конкуренции // Российское предпринимательство. – 2014. – № 14 (260). – С. 26-37.
7. Краснова Т.Л., Телков А.П. Обоснование технологических режимов работы несовершенных скважин, дренирующих нефтегазовые залежи с подошвенной водой // Нефтепромысловое дело. – 1997. – № 4-5. – С. 2.
8. Краснова М.И. Развитие независимой нефтепереработки // Российское предпринимательство. – 2013. – № 19. – С. 105-115.
9. Руднева Л. Н., Краснова Т. Л., Елгин В.В. Основы экономической деятельности предприятий нефтяной и газовой промышленности. Учебник для студентов, изучающих экономику предприятий нефтяной и газовой промышленности. – ТюмГНГУ, Тюмень, 2008.
10. Телков А.П., Краснова Т.Л. Расчет оптимального местоположения и дебита горизонтальной скважины, дренирующей нефтегазовую залежь с подошвенной водой // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 1997. – № 6. – С. 34.
11. Маляренко А.В., Каюмов Р.Ш., Краснов И.И. Способ изоляции газового пласта. Патент на изобретение RUS 2059064.
12. Ягафаров А.К., Федорцов В.К., Магарил Р.З., Краснов И.И., Шарипов А.У., Клещенко И.И. и др. Способ выработки из переходных нефтяных залежей. Патент на изобретение RUS 2061854.

### ОБОСНОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ НА МНОГОПЛАСТОВЫХ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Е.Е. Левитина, И.А. Якименко

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

Е-mail авторов: 89044914477@mail.ru

Проблема выделения эксплуатационных объектов тесно связана с зарождением и развитием нефтяной промышленности, в разное время ею занимались многие отечественные и зарубежные исследователи: Акульшин А.И., Бадьянов Ю.Е., Ефремов Е.П., Быков

Н.Е., Бойко В.С., Дияшев Р.Н., Еремин Н.А., Каналин В.Г., Лысенко В.Д., Максимов М.И., Маскет М., Мищенко И.Т., Муравьев И.М., Нестеров И.И., Салманов Ф.К., Шпильман К.А., Пермьяков И.Г. и многие другие.

Опираясь на работы перечисленных исследователей, а также на собственный опыт авторов статьи, был сформирован алгоритм выделения эксплуатационных объектов для многопластовых нефтегазоконденсатных месторождений Ямало-Ненецкого автономного округа, который имеет следующую последовательность:

1. На первом этапе в самостоятельные объекты разработки относят пласты, принадлежащие к одной группе пластов (ПК, БТ, АТ или Ю), данное ограничение в первую очередь связано с технологическими возможностями успешной эксплуатации скважин.

2. Вторым этапом является рассмотрение залежей углеводородов на предмет их залегания друг под другом, т.е. совмещение залежей в плане.

3. Далее все залежи дифференцируются по типу насыщения, выделены три основные группы: газовые (включая газоконденсатные) нефтяные и нефтегазовые. Объединение в объекты эксплуатации рассматривалось только в пределах групп, при этом при наличии существенных запасов газа в чисто газовых залежах, таковые выделяются в самостоятельные объекты разработки, например залежи Сеноманского или Туронского яруса.

4. На четвертом этапе предварительно объединённые залежи, совпадающие в плане, рассматриваются на предмет залегания друг под другом одинаковых зон насыщения, т.е. чистонефтяные зоны (ЧНЗ) могут разрабатываться единым фильтром только с чистонефтяными зонами. Известно, что одновременная эксплуатация различных зон насыщения может негативно отразиться на показателях разработки и степени выработки запасов нефти и газа, ввиду существенных отличий процессов и характеристик вытеснения. Поэтому на данном этапе рассматривается возможность одновременной эксплуатации, предварительно выделенных в один объект залежей, несовпадающих в плане по условиям залегания зон насыщения. Например, не рекомендуется одновременная эксплуатация чистонефтяной и водонефтяной зон (ВНЗ), так как образование конуса воды и преждевременное обводнение в водонефтяных зонах, при одновременной эксплуатации, неизбежно отрицательно повлияет на нефтеотдачу залежи с чистонефтяной зоной.

5. На пятом этапе подробно рассматриваются показатели расчлененности залежей и их эффективные толщины. Высокие показатели расчлененности позволяют эксплуатировать залежи массивного типа, запасы которых отнесены к контактными, совместно с чисто нефтяными и чисто газовыми залежами. Естественные глинистые барьеры препятствуют образованию конусов воды и нефти, что благоприятно отражается на выработке запасов нефти и газа, позволяя достигать приемлемые значения коэффициентов извлечения. Таким образом, выделенные на четвертом этапе чисто нефтяные или чисто газовые залежи и пласты с кон-

тактными запасами в отдельные объекты, на данном этапе, в принципе могут быть объединены в единые эксплуатационные объекты, при условии высоких показателей расчлененности. Также важным критерием, рассматриваемым на данном этапе, является эффективные толщины, которые должны быть близкими по значениям для предотвращения разноскоростной выработки, что особенно важно при эксплуатации контактных запасов.

6. Одним из определяющих параметров при объединении пластов в единые объекты, являются фильтрационные свойства залежей, которые рассматриваются на шестом этапе. Близкие значения проницаемости позволяют обеспечить равномерную выработку запасов нефти и газа.

7. Успешная совместная эксплуатация двух и более пластов единым фильтром во многом зависит и от сопоставимости физико-химических свойств пластовых флюидов, которые анализируются на седьмом этапе.

8. На завершающей стадии выделения эксплуатационных объектов проводится детальный геолого-промысловый анализ. Для чего привлекаются данные каротажных диаграмм, результаты испытания скважин, практика разработки месторождений аналогов, а так же созданные геолого-гидродинамические модели.

Таким образом, на начальных этапах (1-7) формируется первоначальная схема выделения эксплуатационных объектов в первом приближении. Последующие корректировки в нее вносятся в результате проведения детального геолого-промыслового анализа, результатов геологического моделирования и технологических расчетов, выполненных с использованием трехмерных математических моделей.

Естественно, что значительное число критериев существенно увеличивает количество самостоятельных эксплуатационных объектов, однако столь критичный подход к их выбору может быть наиболее оправданным в условиях начальной стадии изученности месторождения.

Вводимые в разработку многопластовые месторождения Ямала являются полигоном для применения накопленного опыта разработки прошлых лет. Для апробации вышеописанного подхода по выделению эксплуатационных объектов подходящими являются Южно-Русское нефтегазоконденсатные месторождения, расположенные недалеко от г. Новый Уренгой.

Месторождения многопластовые, характеризуются значительным этажом нефтегазоносности, порядка 2000 метров. По величине извлекаемых запасов газа месторождения относятся к уникальным и крупным, а Южно-Русское входит в десятку самых крупных месторождений ЯНАО находящихся в промышленной эксплуатации.

По Южно-Русском месторождению на начало 2011 года промышленная нефтегазоносность установлена в терригенных отложениях, туронского яруса (пласты  $T_{1-2}$ ) и апт-альб-сеноманского ярусов (пласты ПК<sub>1</sub>, ПК<sub>6</sub>, ПК<sub>9</sub>, ПК<sub>10</sub>, ПК<sub>12</sub>, ПК<sub>13</sub><sup>1</sup>, ПК<sub>13</sub><sup>2</sup>, ПК<sub>14</sub>, ПК<sub>15</sub>, ПК<sub>16</sub><sup>1</sup>, ПК<sub>16</sub><sup>2</sup>, ПК<sub>17</sub><sup>1</sup>, ПК<sub>17</sub><sup>2</sup>, ПК<sub>18</sub>, ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub><sup>1</sup>, ПК<sub>20</sub><sup>2</sup> и

ПК<sub>21-22</sub>), отложениях неокома (пласты БТ<sub>4</sub><sup>0</sup>, БТ<sub>4</sub>, БТ<sub>12</sub>, АТ<sub>6</sub> и АТ<sub>11</sub>), в верхнеюрских отложениях сиговской (пласты Ю<sub>1</sub><sup>1</sup>, Ю<sub>1</sub><sup>2</sup>, Ю<sub>1</sub><sup>3</sup>, Ю<sub>1</sub><sup>4-1</sup> и Ю<sub>1</sub><sup>4-2</sup>) и среднеюрских отложениях тюменской свит (пласт Ю<sub>2</sub><sup>1</sup> и Ю<sub>2</sub><sup>2</sup>). В целом по месторождению выделен 31 продуктивный пласт, представленный 70 залежами, в их числе: 8 – газовых, 45 – газоконденсатных, 12 – нефтегазоконденсатных и 5 нефтяных. Газовые залежи пластов Т<sub>1-2</sub> и ПК<sub>1</sub>, содержащие основные запасы газа уже были выделены в качестве самостоятельных эксплуатационных объектов. Проектный фонд по ним практически реализован. В этой связи далее в статье о них упоминаться не будет.

На этапе совмещения контуров залежей в пределах групп пластов, рассмотренных на втором этапе, можно выделить 15 эксплуатационных объектов разработки. Соблюдение дальнейших критериев, существенно увеличило их число, доведя на седьмом этапе до 31. Детальный геолого-промысловый анализ, а также результаты трехмерного гидродинамического моделирования однозначно показали необходимость выделения нефтегазовых залежей в самостоятельные эксплуатационные объекты. Так как обеспечить устойчивую работу системы разработки при условии вскрытия скважиной двух и более нефтегазовых пластов не представляется возможным. Кроме того для разработки подобных залежей преимущественно предлагается использование горизонтальных скважин. Таким образом, на последнем этапе число эксплуатационных объектов достигло 34 ед., в их числе 18 газовых, 4 нефтяных и 12 нефтегазовых.

Еще раз необходимо отметить, что выделение столь существенного количества эксплуатационных объектов обусловлено в первую очередь, сложным геологическим строением и значительной разницей свойств залежей. В этой связи представленная концепция применительно к многопластовым нефтегазоконденсатным месторождениям видится вполне оправданной. В основу ее формирования в первую очередь заложены принципы рационального недропользования.

Таким образом, авторы считают предложенный алгоритм по выделению эксплуатационных объектов, реализованный на Южно-Русском месторождении, позволит не только достичь высоких показателей извлечения углеводородного сырья, но и избежать снижения экономической эффективности на поздних этапах разработки месторождения, вызванного необходимостью бурения дополнительного фонда скважин при разобщении ошибочно объединенных на начальной стадии пластов.

Литература:

1. Апасов Т.К., Апасов Г.Т., Саранча А.В. Технология и составы для проведения в скважинах водоизоляционных работ на основе карбамидоформальдегидной смолы // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2014. – № 6. – С. 277-291.
2. Базив В.Ф. Экспертно-аналитическая оценка эффективности систем разработки нефтяных месторождений с заводнением. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2007. – 396 с.

3. Дияшев Р.Н. Некоторые причины негативных последствий совместной разработки многопластовых месторождений и учет их при формировании эксплуатационных объектов (часть 1) // Нефтяное хозяйство. – 2005. – № 6. – С. 92-96.
4. Иванов А.В., Марченко А.В., Лапердин А.Н., Мулявин С.Ф. Проблемы разработки уникальных газовых месторождений ЯНАО и пути их решения // Горные ведомости. – 2010. – № 1. – С. 36-41.
5. Кильдешев С.Н., Кубасов Д.А., Дорофеев А.А., Саранча А.В. Концепция выделения эксплуатационных объектов на Южно-Русском многопластовом нефтегазоконденсатном месторождении // Горные ведомости. – 2011. – №7 (86). – С. 52-59.
6. Кильдешев С.Н., Кубасов Д.А., Дорофеев А.А., Саранча А.В. Выделение объектов эксплуатации на многопластовом Южно-Русском нефтегазоконденсатном месторождении // Территория Нефтегаз. – 2011. – № 6. – С. 42-47.
7. Кильдешев С.Н., Кубасов Д.А., Дорофеев А.А., Саранча А.В. Подход к выделению объектов эксплуатации на многопластовом Южно-Русском нефтегазоконденсатном месторождении // Наука и ТЭК. – 2011. – № 6. – С. 27-31.
8. Саранча А.В. Кубасов Д.А. Анализ разработок месторождений ХМАО-Югры с позиции их стадийности // Горные ведомости. – 2012. – № 2. – С. 66-69.
9. Саранча А.В. Разработка и исследование методов оценки и интерпретации кривых восстановления давления в скважинах после гидроразрыва пласта: автореф. дисс... канд. техн. наук / Тюменский ГНГУ. Тюмень, 2008.
10. Саранча А.В., Карнаухов М.Л. Определение продуктивности скважин при гидроразрыве пласта // Известия высших учебных заведений. – 2007. – № 4. – С. 29-32.
11. Саранча А.В., Митрофанов Д.А., Саранча И.С., Овезова С.М. Разработка баженовской свиты на Ай-Пимском месторождении // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1.
12. Саранча А.В., Саранча И.С., Митрофанов Д.А., Овезова С.М. Концепция выделения эксплуатационных объектов на многопластовых нефтегазоконденсатных месторождениях и ее апробация в условиях Южно-Русского и Берегового месторождений // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1.
13. Саранча А.В., Федоров В.В., Митрофанов Д.А., Зотова О.П. Эффективность проведения гидравлического разрыва пласта на Вынгапуровском месторождении // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-12. – С. 2581-2584.

## ТЕХНОЛОГИЯ ФУТЕРОВАНИЯ В НЕФТЕПРОМЫСЛОВОМ ДЕЛЕ

Д.С. Малюшко, А.О. Емельянов, И.А. Итпееков

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: darja-maljushko@rambler.ru,  
Andrey231094@mail.ru, spartak.3001@mail.ru

Одной из актуальных проблем нефтяной промышленности является защита машин, оборудования и сооружений от коррозии. Контакт оборудования с агрессивной средой, включающей пластовые и пресные воды, нефть и механические примеси, происходит на всех этапах: при добыче, хранении, транспортировке и переработке нефти. В то же время коррозия на любом из этих этапов может привести к выходу оборудования из строя, влекущему за собой не только финансовые потери, но и экологические катастрофы, и человеческие жертвы. Особенно велика потребность в надёжных методах защиты для нефтепромыслового оборудования, в наибольшей степени подверженного корро-

зионному разрушению вследствие контакта с сырой нефтью и её компонентами.

Одним из пассивных методов защиты труб от внутренней коррозии является технология футерования труб.

В «ТатНИПИнефть» разработан способ образования футерованного слоя из пластмассовых труб в обычных металлических трубах, включающий несколько операций. Вначале производится затяжка пластмассовой трубы внутрь металлической при помощи лебёдки, для чего конец пластмассовой трубы зажимается в патрон. При этом пластмассовая труба должна выступать из металлической на 200–250 мм. Диаметр пластмассовой трубы на 2–4 мм больше диаметра металлической трубы. Натяжка создаёт надёжный контакт труб. После этого производят соединение концов пластмассовой трубы, для чего вначале их нагревают до плавления, затем их склеивают под давлением. Зазор между металлическими трубами заполняют смолой и изолируют его металлической муфтой. Последнюю обжимают до диаметра металлической трубы с усилием до 2000 кН. Обжим производится металлическим прессом.

В общем случае, метод футерования заключается в создании дополнительного устойчивого к коррозии слоя внутри трубопровода. Футерование применяется также для различных деталей трубопроводов: отводов, тройников, крестовин. При футеровании, кроме пластмасс, используются полиэтилен, эластомеры, полипропилен.

В настоящее время в нефтедобыче существенно возрастает доля тяжелых высокосернистых нефтей и природных битумов, растет обводненность продукции скважин. Трубы, футерованные полимерными материалами, сочетают в себе химическую стойкость полимера и механическую прочность стали, что позволяет резко увеличить срок службы промысловых трубопроводов. Технология футерования высокопроизводительна, не требует специальной подготовки поверхности труб.

Однако стоит подчеркнуть, что в решении проблемы коррозии важен комплексный подход, поскольку ни один из методов не даёт стопроцентной гарантии защиты. Поэтому футерование важно сочетать с другими, активными и пассивными, методами предохранения от коррозии.

#### Литература:

1. Каплан Л.С. Оператор по добыче нефти и попутного газа: учебное пособие. -Уфа, 2005 — 554 с.
2. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела: учебник для ВУЗов. – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2005. – 528 с.
3. Трубы футерованные полиэтиленом//ИНЖЕНЕРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ipc-bugulma.ru/catalog/1/7/>
4. ТрубопроводСпецСтрой, ООО // Экспозиция Нефть Газ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.runeft.ru/enterprise/truby/truboprovodspetsstroy\\_ooo.html](http://www.runeft.ru/enterprise/truby/truboprovodspetsstroy_ooo.html)
5. Способ футерования металлических труб пластмассовой оболочкой//Патентный поиск [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/214/2141599.html>

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОГАЗОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (ВГВ) НА ПРИМЕРЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ВЕРХНЕУРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

*Н.С. Полякова, И.А. Синцов*

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: polyakovanata2010@mail.ru

Водогазовое воздействие (ВГВ) является перспективным методом повышения нефтеотдачи для месторождений Западной Сибири. Эксперименты по ВГВ на реальных месторождениях не всегда оказываются удачными, что связано с рядом причин, одной из которых является отсутствие учета насыщенности пластовой системы.

В работе рассмотрены модели насыщенного и недонасыщенного пласта на примере универсальной модели верхнеурских коллекторов Нижнеуртовского свода с использованием программного продукта Tempest. В пределах верхнеурских коллекторов большинство пластов значительно недонасыщены. Однако встречаются и примеры насыщенных систем.

В первом случае давление насыщения принято равным 12 МПа. Во втором случае давление насыщения равно пластовому – 26 МПа.

Для анализа выбрано соотношение ограничений по приемистости воды и газа – 400 и 100 м<sup>3</sup>/сут, время закачки вытесняющих агентов – 90 и 30 дней. Соотношение закачки воды и газа подобрано на основе многовариантного моделирования, а также опыта проведения ВГВ в Западной Сибири.

Для большинства верхнеурских отложений с низким значением давления насыщения ВГВ является эффективным методом увеличения нефтеотдачи. Прирост накопленной добычи составляет 5-9% по сравнению с обычным заводнением, при этом применять ВГВ можно как сразу после режима истощения, так и после заводнения.

Применение вгв на различных стадиях разработки месторождения, после работы пласта на естественном режиме, оказалось эффективнее, чем заводнение. Это связано с тем, что при закачке газа, происходит его растворение в нефти, что уменьшает вязкость нефти и увеличивает ее объем. При чем, в зависимости от того с какого года мы начинаем применять ВГВ, превосходство ВГВ над заводнением в процентном соотношении различно. Так, например, накопленная добыча по нефти при ВГВ с 2017 года (76,72 тыс.м<sup>3</sup>) на 5.8% превышает добычу при чистом заводнении с того же года. Получается, что с увеличением времени работы на естественном режиме конечная накопленная добыча нефти растет, как и при заводнении, так и при ВГВ, т.е. при недокомпенсации накопленная добыча увеличивается. Это происходит за счет увеличения коэффициента охвата. Когда заводнение применяется с начала разработки, в пласте формируется зона дре-

нирования, причем она охватывает не весь элемент. В любой системе разработки всегда есть застойные зоны. И поскольку сам процесс заводнения, более-менее, стационарен, эти зоны никак не участвуют в процессе фильтрации. Когда пласт продолжительное количество времени работает на естественном режиме, перераспределение доходит и до этих зон. И чем дольше пласт работает на истощении, тем больше переток из застойных зон, т.е. увеличивается коэффициент охвата.

Также стоит отметить, что время работы центрального элемента, тем больше, чем дольше скважины работают на естественном режиме. На данном этапе наиболее эффективным оказалось применение ВГВ с 2018 года, причем время работы центрального элемента при ВГВ оказалось всего на 4 месяца меньше, чем при чистом заводнении. Сокращение времени работы при увеличении накопленной добычи нефти является положительным экономическим фактором.

Применение ВГВ для насыщенных коллекторов оказалось неэффективным. Это связано с тем, что нефть и так насыщена газом до предела, при закачке газа не происходит его растворения, поэтому большее количество газа фильтруется в свободном виде. На кубах газонасыщенности видны прорывы газа за счет образования вторичных газовых шапок.

## **КРИСТАЛЛОМОРФОЛОГИЯ ПИРИТА ИЗ НЕФТЕНОСНЫХ ПОРОД ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

*А.Я. Пшеничкин*

НИ Томский ПТУ, г. Томск, Россия

Е-mail автора: [raya@tpu.ru](mailto:raya@tpu.ru)

Проведено изучение кристаллов пирита из 52 образцов, отобранных из керна скважин (Герасимовская, Глуховская, Западно-Карийская, Западно-Останинская, Казанская, Калиновая, Квартовая, Кольцевая, Кондаковская, Ломовая, Лугенецкая, Малореченская, Передовая, Полонская, Северо-Айзаковская, Северо-Останинская, Соболиная, Таповая, Толпаковская, Трассовая, Южная, Южно-Фестивальная, Хвойная), пройденных при нефтепоисковых работах в пределах западной части Томской области. Образцы с пиритом отобраны как из нефтеносных залежей и нефтепроявлений, так и за их пределами. Глубина отбора проб в диапазоне от 2254 м (скважина Кондаковская) до 2937 м (Соболиная).

Пириты постоянно отмечаются в нефте- и газосодержащих породах, в подстилающих залежь породах и в глинистых покрышках. Как показали исследования, максимальное количество пирита отмечается в зоне водно-нефтяного контакта, где нередко отмечается цементация пород пиритом [4]. По-видимому, пирит является сквозным минералом, который образуется в течение всего времени формирования нефтегазовой

залежи. Поэтому его можно рассматривать как минерал-индикатор условий и времени формирования месторождений углеводородов.

Изучение пиритов показало, что в нефтесодержащих породах встречаются как первичные пириты, образующиеся на стадии диагенеза, так и вторичные, кристаллизующиеся в эпигенетических условиях [1, 3], которые различаются по своим морфологическим особенностям.

Диагенетические пириты образуют псевдоморфозы по белемнитам, радиоляриям или проявляются в виде 2-5 мм стяжений округлой формы нередко радиально-лучистого строения. При этом радиолярии замещаются пиритом полностью, а белемниты – чаще только по периметру, а внутренняя часть белемнита заполнена, как правило, радиально-шестоватым агрегатом кальцита. Это особенно характерно для пиритов из аргиллитов скважины Глуховская 2. Кристаллы диагенетических пиритов встречаются в виде кубов (100) или в комбинации кубов со слабо развитой гранью октаэдра (100)+(111). Исследования показывают, что диагенетические пириты отмечаются или в подстилающих нефтегазовую залежь породах и «пустых» скважинах, или значительно выше углеводородной залежи. При этом, при формировании углеводородной залежи диагенетические пириты подвергаются, по-видимому, перекристаллизации, происходит укрупнение пиритовых стяжений и на их поверхности появляются тесно сросшиеся кристаллики кубического габитуса (Трассовая, 317, Хвойная 1).

Эпигенетические пириты встречаются или в виде сплошных мелкозернистых неразличимо кристаллических масс, кристаллообразных стяжений размером до 1-3 см, или в виде тонких пиритовых прожилков в ассоциации с карбонатами и кварцем. Кристаллы пирита встречаются в виде кубов (100), октаэдров (111) и комбинаций (100)+(111), (100)+(111)+(210), (210)+(111), (100)+(210). Хорошо образованные кристаллы редки. Часто грани (100), (111) и (210) развиты неравномерно, что приводит к искажению облика кристаллов. В зависимости от присутствия граней в комбинациях и их развитости выделено 12 морфологических типов кристаллов пирита. А в зависимости от преобладающего развития граней в комбинациях кристаллов выделены следующие габитусы: кубический, октаэдрический, куб-октаэдрический, пентагон-октаэдрический, пентагондодекаэдрический и куб-пентагондодекаэдрический. В большинстве скважин пириты октаэдрического и куб-октаэдрического габитуса преобладают над кубическим. Кристаллы пириты пентагон-октаэдрического габитуса встречаются только в аргиллизитах скважины Хвойная 1, а пентагондодекаэдрического и куб-пентагондодекаэдрического габитусов – в аргиллита Северо-Останинской 7 и алевролитах Полонской 2 скважинах. Преобладающий кубический габитус кристаллов пирита чаще всего характерен для алевролитов Герасимовской 5 и 9, Полонской 2, реже – для аргиллитов Хвойной 1 скважин.

Исследования показали [2, 5], что недостаток железа или избыток серы в системе образования минералов приводит к росту кристаллов пирита октаэдрического габитуса, а нормальное соотношение железа и серы в растворе – к появлению кубических кристаллов. В нефтесодержащих породах Томской области (аргиллитах и алевролитах, часто карбонатизированных), где происходило образование пирита, явно был недостаток железа, а избыточным источником серы могли быть сульфат-ионы пластовых вод или сера нефтей. Вероятно, это и приводило к преобладающему образованию кристаллов пирита октаэдрического и кубического габитусов.

Литература:

1. Баженов В.А., Голышев С.И., Казарбин В.В. Изотопный состав серы пиритов из нефтеносных пород Томской области // Геология и геофизика. – 1988. – № 12. – С. 49-53.
2. Пшеничкин А.Я. Кристалломорфология пирита и ее использование в поисково-разведочных работах на золото // Геология и геофизика. – 1989. – № 11. – С. 65-75.
3. Трухин Л.А., Лукин А.Е. Связь эпигенетического пирита с нефтеносностью в разрезах карбона и перми на примере Гнединцевского, Родченского и Глинско-Розышевского нефтяных месторождений // Материалы по геологии нефтегазоносности Днепровско-Донецкой впадины. – Л.: Недра, 1964. – С. 231-235.

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕСТАЦИОНАРНОГО ЗАВОДНЕНИЯ ДЛЯ ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

*М.Ю. Романова, А.С. Евдокимова*

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: manunya94@bk.ru

В настоящее время в нашей стране интенсивно ведется процесс разработки нефтяных месторождений путем заводнения. Более 90% добычи нефти осуществляется на объектах с применением этого метода. Эффективность разработки методом заводнения во многом зависит от геологического строения коллектора. Наряду с большим расходом воды на добычу нефти заводнение дает низкие результаты при высокой неоднородности пластов и повышенной вязкости нефти. В сильно неоднородных пластах нагнетаемая вода прорывается к добывающим скважинам по высокопроницаемым слоям и зонам, оставляя невытесненную нефть в малопроницаемых слоях, участках, зонах. Неравномерные прорывы воды имеют место также и в однородных пластах при повышенной вязкости нефти за счет неустойчивости фронта вытеснения. Это приводит к тому, что участки нефтяных залежей за фронтом заводнения представляют собой бессистемное чередование заводненных высокопроницаемых и нефтенасыщенных менее проницаемых слоев и зон. За счет первоочередной выработки высокопродуктивных высокопроницаемых коллекторов все большее количество остаточных запасов переходит в категорию

трудноизвлекаемых. В таких условиях сложившиеся стационарные системы разработки месторождений становятся малоэффективными [1].

Одним из недорогих способов увеличения коэффициента охвата и сокращения удельных расходов воды на добычу нефти является метод циклического (нестационарного) заводнения.

В данной работе проведен анализ эффективности применения существующей методики нестационарного заводнения (НЗ). На первом этапе работы было определено, что на месторождениях Западной Сибири данный метод характеризуется невысокой дополнительной добычей. На основе анализа фактических данных Аганского месторождения, значения дополнительной добычи нефти находятся в пределах погрешности ее определения. Поэтому была разработана методика определения минимально и максимально возможных пределов погрешности [2].

Вместе с тем следует отметить, что в большинстве случаев нестационарное заводнение применяют совместно с работами по выравниванию профиля приемистости и обработкой призабойной зоны пласта. Это приводит к сложности оценки эффекта от НЗ в «чистом» виде.

С целью оценки эффективности нестационарного заводнения для конкретных геолого-физических условий без дополнительных воздействий была построена гидродинамическая универсальная модель верхнеюрского коллектора в программном комплексе «Tempest Moge». Были рассмотрены коллекторы с различным распределением проницаемости.

Циклическое заводнение существенно связано с переменной направления фильтрационных потоков. В связи с этим были рассмотрены как классические варианты применения технологии НЗ, так и предложены новые схемы, основанные на особенностях геолого-физических свойств коллектора, а также условиях проведения данного метода.

Для рассматриваемых вариантов была выбрана площадная система разработки при пятиточечном размещении скважин. В результате проведены гидродинамические расчеты, в которых НЗ проводилось один год в течение летнего периода, после 7-и лет разработки месторождения при обводненности 90 %.

По результатам расчетов, после 15-ти лет разработки по всем вариантам наблюдается отрицательный эффект от применения НЗ. Накопленная добыча нефти по базовому варианту однородной модели составляет 1829, 44 тыс.т., по варианту с применением нестационарного заводнения – 1828, 94 тыс.т.. Для послойно неоднородной модели по базовому варианту добыча нефти - 1739,09 тыс.т, в отличии от 1738,65 тыс.т варианта с применением НЗ. Аналогичные результаты расчета получены для неоднородной модели: 1744,14 тыс.т. нефти по базовому варианту, против 1743,68 тыс.т. варианта с применением нестационарного заводнения.

Таким образом, нестационарное заводнение в «чистом виде» без проведения дополнительных меро-

приятый на поздних стадиях разработки для верхнеюрских коллекторов может быть неэффективным и отрицательно влиять на дополнительную добычу нефти.

Литература:

1. Крянев Д.Ю. Нестационарное заводнение. Методика критериальной оценки выбора участков воздействия. – М.: ОАО «Всерос. нефтегаз. науч.-исслед. ин-т», 2008. – 208 с.
2. Ибрагимов Н.Г., Хисамутдинов Н.И., Тагиев М.З., Жеребцов Ю.Е., Буторин О.И., Владимиров И.В. Современное состояние технологий нестационарного (циклического) заводнения продуктивных пластов и задачи их совершенствования. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2000. – 122 с.

## ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Н.Г. Халилов

ОАО «Самотлорнефтегаз», г. Нижневартовск, Россия

E-mail автора: anzhelika.pusya@yandex.ru

Самотлорское месторождение территориально расположено в центральной части Западно-Сибирского мегабассейна, в составе которого согласно принятой в настоящее время гидрогеологической стратификации выделяются два гидрогеологических этажа (верхний и нижний), различающиеся гидрохимическими и гидродинамическими условиями формирования подземных вод. Этажи надежно разделены региональным водоупором – мощной толщей порядка 550 м кремнисто-глинистых отложений турон-эоценового возраста в объеме люлинворской, талицкой, ганькинской, березовской и кузнецовской свит.

Верхний гидрогеологический этаж включает *эоцен-четвертичный водоносный комплекс*, сложенный континентальными отложениями. Частые фациальные замещения песчаных, алевритовых и глинистых пород создают благоприятные условия для гидравлической взаимосвязи водоносных горизонтов комплекса и формирования пресных вод инфильтрационного генезиса. На режим, питание и циркуляцию подземных вод комплекса существенное влияние оказывают геоморфологические и климатические факторы. Мощность комплекса составляет порядка 350 м.

Первым от поверхности залегает водоносный горизонт четвертичных отложений, мощностью около 50 м, представленный супесями, суглинками, песками с галькой и гравием. Отсутствие верхнего водоупора обуславливает слабую защищенность вод от поверхностных загрязнений и ограничивает возможность их использования для питьевого водоснабжения.

Подстилающий обводненные осадки водоупор (кровельные глины новомихайловской свиты) определяет напорный характер нижезалегających подземных вод.

Ниже уровня эрозионного вреза залегает *водоносный атлым-новомихайловский горизонт*, развитый в отложениях одноименных свит и имеющий повсе-

местное распространение. Мощность его в районе работ достигает 180-200 м. Горизонт представляет собой слоистую толщу, состоящую из двух относительно выдержанных водоносных слоев, разделенных слабопроницаемыми отложениями невыдержанной мощности.

Воды напорные, статические уровни на большей части территории устанавливаются на глубине 5-10 м. Дебит скважин колеблется в широких пределах от 0,3 до 20 л/с при понижениях 3-22 м. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевого, иногда натриевого с минерализацией 0,4-0,6 г/л, нейтральные (рН=6-8).

На Самотлорском месторождении воды атлым-новомихайловского горизонта используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

*Водоносный тавдинский горизонт* связан с пластами кварц-глауконитовых песков в нижней части одноименной свиты. В районе работ имеет локальное распространение, на Самотлорском участке – повсеместное. От вышележащего горизонта водоносные отложения отделены выдержанными глинами верхней части тавдинской свиты.

В составе нижнего гидрогеологического этажа выделяются апт-альб-сеноманский, неокосский, берриас-валанжинский и юрский (совместно с образованиями коры выветривания доюрского основания) водоносные комплексы, содержащие термальные, минерализованные, высоконапорные подземные воды зоны затрудненного водообмена. Разгрузка вод происходит путем восходящей фильтрации из нижних комплексов в верхние, а так же на севере бассейна (в акваторию Карского моря).

Район Самотлорского месторождения относится к внешней гидрогеологической зоне мезозойской водонапорной системы мегабассейна, где наблюдается нормальная гидрогеохимическая зональность – увеличение минерализации вод с глубиной.

Пластовые воды имеют хлоридный натриевый состав, хлоркальциевый тип по Сулину, для них характерно повышенное содержание микрокомпонентов, отсутствие сульфат- и карбонат-ионов (в отдельных пробах обнаружены в незначительном количестве до 1%-экв). Водорастворенный газ преимущественно метанового состава.

*Апт-альб-сеноманский водоносный комплекс* имеет региональное распространение в пределах Западно-Сибирского мегабассейна и отличается выдержанностью по мощности и строению коллекторов. В районе работ комплекс развит в фациях покурской свиты, представленной сложным переслаиванием уплотненных песков, песчаников и алевролитов с плотными породами. Толщина комплекса составляет порядка 700-800 м. Водоупором служат глинистые отложения верхней алымской свиты, мощностью около 20-30 м.

Водонасыщенные породы обладают высокими фильтрационно-емкостными свойствами: пористость составляет 23-32%, проницаемость –  $20 \cdot 10^{-15}$ - $970 \cdot 10^{-15}$  м<sup>2</sup>.

Пьезометрическая поверхность комплекса плавно погружается от складчатого обрамления мегабассейна (область питания) к его центральным районам и далее, на север в сторону Карского моря (основная область разгрузки). Пьезометрические уровни в районе Широкого Приобья устанавливаются на отметках порядка 90-100 м. Водообильность пород комплекса самая высокая в мезозойском разрезе мегабассейна. Расходы скважин в разведочный период обычно составляли десятки-сотни м<sup>3</sup>/сут при понижениях до 65-700 м и около 1500 м<sup>3</sup>/сут при самоизливе. На Самотлорской площади дебиты переливающихся скважин составляют в основном сотни, иногда тысячу м<sup>3</sup>/сут, при использовании газлифта – более тысячи м<sup>3</sup>/сут.

*Неокомский водоносный комплекс* формируется в осадках нижней алымской подсвиты, ванденской и верхней части мегионской свит. Общая мощность осадков, представленных чередованием песчано-алевритовых пород, алевритов и глин, составляет около 650 м. Комплекс подстилают глинистые отложения мегионской свиты мощностью до 90-120 м.

С неокомским комплексом на Самотлорском месторождении связаны разрабатываемые залежи углеводородов, приуроченные к отложениям алымской свиты (пласт АВ<sub>1</sub><sup>1-2</sup>), нижней ванденской подсвиты (группы пластов АВ<sub>2-8</sub> и БВ<sub>0-7</sub>) и мегионской свиты (пласты БВ<sub>8</sub>-БВ<sub>10</sub>).

Фильтрационно-емкостные свойства коллекторов комплекса ниже относительно вышележащего комплекса, но достаточно хорошие: пористость составляет 20-30%, проницаемость от 1-10\*10<sup>-15</sup> до 20-40\*10<sup>-15</sup> м<sup>2</sup>.

Водообильность отложений неоднозначна, дебиты скважин обычно составляют единицы, реже десятки, первые сотни м<sup>3</sup>/сут при понижениях порядка 500-1000 м. При переливе дебиты достигали 51,0-110,0 м<sup>3</sup>/сут (Самотлорская площадь).

Гидродинамическое поле комплекса характеризуется неравномерным изменением напоров вод отдельных водонасыщенных толщ. В пределах Нижневартовского свода пьезометрические уровни находятся в диапазоне 80-100 м, на фоне которых фиксируются отметки выше и ниже пределов.

*Берриасс-валанжинский водоносный комплекс* формируется в линзах песчаников ачимовской толщи, залегающей в основании мегионской свиты. Строение комплекса сложное, его мощность варьирует за счет частых фациальных замещений и в среднем составляет около 60 м. Водоносные отложения подстилаются глинами подачимовской толщи, баженовской и георгиевской свит суммарной мощностью до 20 м.

Частая известковистость песчаников, невыдержанность коллекторов по мощности и простиранию, низкие коллекторские свойства обуславливают слабую водообильность комплекса. Дебиты скважин составляют единицы, редко первые десятки м<sup>3</sup>/сут при значительных понижениях уровня (до 1000 и более метров).

*Юрский водоносный комплекс* представляет собой единый резервуар терригенных отложений васюганской, тюменской, котухтинской (в районе работ рас-

пространена лишь на севере в виде субмеридиональной полосы) свит, образований коры выветривания и метаморфизованных, трещиновато-глинистых сланцев верхней части фундамента. Вскрытая мощность комплекса может достигать 350 м и более.

Водообильность комплекса неоднозначна и зависит от фильтрационно-емкостных свойств коллекторов. В районе работ дебиты скважин в основном составляют первые единицы, редко десятки м<sup>3</sup>/сут при понижении уровня до 1000 и более метров. Для района работ характерно неупорядоченное изменение напоров подземных вод. Перепады отметок приведенных уровней значительны на площади отдельных крупных структур. Так на Мегионском месторождении отметка пьезометра составляет 36 м, а на Нижневартовском – 120 м.

В гидрохимическом отношении комплекс представлен сорока пятью анализами кондиционных проб, подавляющее большинство которых характеризует верхнеюрские (васюганская свита) водоносные горизонты. Пластовые воды среднеюрских отложений и образований приповерхностной части фундамента изучены по ограниченному количеству анализов.

## **УВЕЛИЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ИЗВЛЕЧЕНИЯ КОНДЕНСАТА С ПОМОЩЬЮ САЙКЛИНГ-ПРОЦЕССА**

*С.Е. Чебан, С.Ф. Мулявин*

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: cheban-85@mail.ru

Известно, что на отечественных месторождениях разработка газоконденсатных залежей осуществляется в режиме истощения пластовой энергии. Такой режим ведет к потере определенных, нередко значительных, объемов углеводородного конденсата, поскольку растворенный в пластовом газе газоконденсатных залежей углеводородный конденсат при снижении пластового давления выпадает из газовой фазы. Осаждаясь в пласте, он становится полностью или частично неподвижным. На современном уровне развития нефтегазовой отрасли при разработке газоконденсатных залежей со значительным содержанием конденсата в пластовом газе целесообразно и возможно, с целью повышения коэффициента извлечения конденсата (КИК), осуществлять поддержание пластового давления.

Для нефтяных месторождений основным способом поддержания пластового давления является закачка воды. Опыт же разработки при естественном водонапорном режиме газовых месторождений с неоднородными по коллекторским свойствам пластами показывает, что имеют место невысокие коэффициенты газоотдачи (до 50% и менее). Поэтому при заводнении газоконденсатной залежи возможны значительные потери газа в пласте. Кроме этого, при заводнении теряется не просто газ, а газ вместе с конденсатом.

Альтернативой заводнению является сайклинг-процесс. Сайклинг-процесс – это способ разработки газоконденсатных месторождений с поддержанием пластового давления посредством обратной закачки газа в продуктивный горизонт. Поддержание пластового давления препятствует происходящему вследствие ретроградной конденсации выделению в продуктивном горизонте из пластового газа высококипящих углеводородов, образующих газовый конденсат (который в противном случае является практически потерянным).

Полный и частичный сайклинг-процессы могут проводиться сразу после ввода месторождения в эксплуатацию, а также в случае разработки его в течение некоторого времени в режиме истощения. Однако чем позже начинается реализация сайклинг-процесса, тем ниже коэффициент конденсатоотдачи пласта. Целесообразность применения сайклинг-процесса определяется экономической эффективностью, достигаемой за счёт дополнительной добычи конденсата (по сравнению с разработкой месторождения в режиме истощения). Как правило, сайклинг-процесс осуществляется на месторождениях с начальным содержанием конденсата в пластовом газе свыше 200 г/м<sup>3</sup>. Эффективность применения сайклинг-процесса определяется также степенью изменения проницаемости продуктивного горизонта по вертикали. Для месторождений с высокой степенью неоднородности пласта-коллектора сайклинг-процесс может оказаться малоэффективным даже при большом содержании конденсата в газе.

В качестве интересного примера разработки газоконденсатного месторождения с применением обратной закачки газа можно привести месторождение Ла Глория, на котором поддерживалось давление в течение 8 лет [2]. В то время это был один из самых больших проектов по закачке газа с целью получения конденсата в штате Техас.

Глубина залегания продуктивного горизонта в центре структуры 1955 м.

Средняя мощность песчаника в этой зоне 10 м. Средняя пористость его 22,2%, проницаемость 0,52мДа 10-12 м<sup>2</sup>. Начальное пластовое давление 23,9 МПа, температура 95 °С. Содержание связанной воды оценивалось в 20%.

Запасы газа в залежи равнялись 3,95 млрд. м<sup>3</sup> (при нормальных условиях). Запасы конденсата C<sub>5</sub><sup>+</sup> составляли 1,07 млн. м<sup>3</sup>.

Закачка газа на месторождении Ла Глория началась в мае 1941 г. В течение первых 4 лет из пласта в среднем отбиралось 1415 тыс. м<sup>3</sup>/сут газа. В дальнейшем ввиду того, что нагнетаемый сухой газ стал прорываться в эксплуатационные скважины, отбор из пласта уменьшили до 595 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

За все время нагнетания в пласт было возвращено 97 % добытого сухого газа. Для обслуживания установки газ получали со стороны.

Благодаря малым темпам отбора и возврату практически всего добытого сухого газа пластовое давление снизилось очень незначительно. Поэтому было предотвращено выпадение конденсата в пласте и его

потери. Это подтверждается тем, что в продукции скважины, пробуренной в заключительной стадии процесса в зоне, не охваченной нагнетанием сухого газа, содержание конденсата не отличалось от начального.

Исследования показали, что в зоне, охваченной закачкой газа, коэффициент вытеснения достигал 80%. Коэффициент охвата при выбранном расположении нагнетательных и эксплуатационных скважин по расчетам составлял 85%.

Следовательно, в результате проведения процесса из пласта было добыто 68% первоначально содержащегося конденсата. При последующей эксплуатации пласта на истощение было добыто еще 20,8 % конденсата. Всего из пласта было отобрано 88,8 % первоначально содержащегося конденсата (C<sub>5</sub><sup>+</sup>).

Нагнетание сухого газа прекратили в середине 1949 г., когда содержание конденсата в продукции резко уменьшилось.

В 1970 году было открыто Юрхаровское месторождение но в разработку вступило только через 33 года. Особенностью данного месторождения является его расположение Юрхаровское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в Ямало-Ненецком автономном округе, в юго-восточной части Тазовского полуострова. Большая часть площади месторождения приурочена к акватории Тазовской губы, что осложняет освоение и эксплуатацию залежей. Стратегия разработки газовой и газоконденсатных залежей Юрхаровского НКМ предполагает максимально возможное освоение месторождения с берега минимальным фондом скважин увеличенного диаметра, имеющих горизонтальные окончания и большие отклонения от вертикали в сторону акватории, так же рассматривался вариант с отсыпкой острова в акватории губы с размещением на нем эксплуатационных скважин, что позволило увеличить площадь дренирования залежей. Однако по результатам рассмотрения проекта в 2009 году в надзорных органах, решено отказаться от строительства острова в ближайшие годы (по экологическим, технологическим и экономическим причинам). В процессе разработки давление самом продуктивном объекте БУ1-2 снижается, а так как большая часть запасов конденсата из этого объекта не задействована поскольку находится под акваторией Тазовской губы есть вероятность потери этих запасов. Применение технологии сайклинг-процесса через нагнетательные скважины расположены на отсыпном острове из пласта ПК1 в пласт БУ1-2 позволит увеличить давление в объекте БУ1-2 и увеличить конденсатоотдачу.

Таким образом строительство кустовой площадки в Тазовской губе позволит (не нарушая экологическую обстановку в акватории) увеличить отборы по объекту БУ 1-2.

На основании результатов анализа опыта разработки ГКМ была выполнена оценка возможности повышения конденсатоотдачи за счет сайклинг-процесса [4]. На рис. 1 показано, как происходит уменьшение КИК со снижением проницаемости пласта-коллектора

по данным выборки ряда российских и зарубежных месторождений.

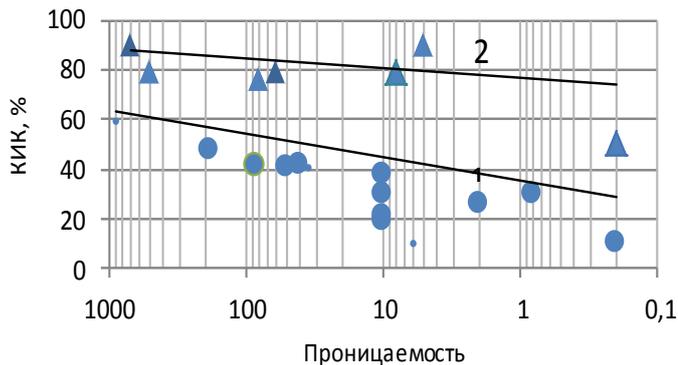


Рис. 1. Влияние проницаемости на КИК при разработке газоконденсатных месторождений 1 – режим истощения, 2 – сайклинг-процесс.

В настоящее время большинство газоконденсатных месторождений РФ находятся либо на завершающей стадии разработки либо еще не начали осваиваться. Технология сайклинг-процесса позволит увеличить конденсатоотдачу и увеличить зону дренирования таких месторождений как Юрхаровское, Восточно-Тамбейское, Северо-Обское месторождения находятся на шельфе в Обской губе, Геофизический участок и Утреннее - на восточном берегу Обской губы.

Литература:

1. Вяхирев Р.И. Теория и опыт добычи газа. – М., 1990.
2. Дурмишьян А.Г. Газоконденсатные месторождения. – М., 1992.
3. Гриценко А.И., Николаев В.А., Тер-Саркисов Р.М. Компонентоотдача пласта при разработке газоконденсатных залежей. – М., 1988.
4. Самсонов Р.О., Люгай Д.В., Николаев В.А. Трудноизвлекаемые запасы жидких углеводородов: проблемы освоения. ВНИИГАЗ, 1998.

## АНАЛИЗ РАЗРАБОТКИ СЕВЕРО-ХОХРЯКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

К.А. Чеснокова

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail автора: kseniyakuzina@yandex.ru

**Ключевые слова:** Северо-Хохряковское месторождение, нефть горизонта ЮВ1, характеристика показателей разработки.

Северо-Хохряковское месторождение открыто в 1976 году, в опытно-промышленную разработку введено в 1988 году. Северо-Хохряковский лицензионный участок, на территории которого находится одноименное нефтяное месторождение, расположен на территории Нижнеуртовского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югра Тюменской области и граничит с находящимися в разработке Сусликовским, Верхнеколик-Еганским и Бахилловским месторождениями. Ближайший населенный пункт – г. Радужный. Транспортные связи в районе работ за-

труднены из-за отсутствия дорог. Доставка грузов и бурового оборудования осуществляется летом авиатранспортом и, частично, по р. Колик-Еган, зимой – гусеничным транспортом по «зимникам». Непосредственно по территории месторождения проходит магистральный нефтепровод, соединяющий большую часть выявленных в этом районе нефтяных месторождений, имеются внешнее электроснабжение (ЛЭП), КНС. Северо-Хохряковское месторождение согласно нефтегазовому районированию (ред. А.Э. Конторович, 2003) относится к Бахилловскому нефтегазовому району Васюганской нефтегазовой области Западно-Сибирской нефтегазовой провинции.

В горизонте ЮВ1 выделены три достаточно сложных по строению, но уверенно прослеживающихся продуктивных пласта: ЮВ1<sup>1</sup>, ЮВ1<sup>2</sup> и ЮВ1<sup>3</sup>, характеризующимся значительной литологической изменчивостью выделенных зональных интервалов и «ступенчатым» положением водонефтяных контактов.

Нефть горизонта ЮВ1 является легкой (плотность в пластовых условиях изменяется от 0,630 до 0,687 г/см<sup>3</sup>, сепарированной – от 0,804 до 0,818 г/см<sup>3</sup>, составляя в среднем 0,809 г/см<sup>3</sup>), маловязкой, малосернистой (среднее содержание серы составляет 0,12%), парафиновой (среднее значение – 6,35%), малосмолистой, с содержанием фракций, выкипающих до 300оС, более 54%. Объемный коэффициент нефти колеблется от 1,408 до 1,678, составляя в среднем 1,535, что соответствует пересчетному коэффициенту 0,651. Среднее газосодержание принято равным 215 м<sup>3</sup>/т при диапазоне изменения 157-267 м<sup>3</sup>/т.

Нефть горизонта ЮВ1 находится в условиях повышенных пластовых давлений (25,5 МПа) и температур (90°С). Нефть недонасыщена газом, давление насыщения значительно ниже пластового и варьирует от 13,2 до 18,3 МПа.

Запасы нефти и растворенного газа Северо-Хохряковское месторождения на ГКЗ представлялись дважды, в 1982 и в 2003 году. Оба подсчета выполнены по пластам юрских отложений (горизонт ЮВ1). Последний подсчет запасов нефти и растворенного был осуществлен ООО «Гео Дэйта Консалтинг» и утвержден ГКЗ (Протокол № 831 от 30.04.2003 г.) в следующем количестве:

– геологические – 188 977 тыс.т, из них по категории В+С1 – 142160 тыс.т и по категории С2 – 46817 тыс.т;

– извлекаемые – 65 379 тыс.т, из них по категории В+С1 – 50368 тыс.т и категории С2 – 15011 тыс.т.

По ачимовским отложениям (пласт Ач0) запасы утверждались в оперативном порядке в 2002 г. (протокол ТКЗ ХМАО № 19-2002 от 4.07.2002 г.):

– геологические – 561 тыс.т, из них по категории С1 – 267 тыс.т и по категории С2 – 294 тыс.т;

– извлекаемые – 95 тыс.т, из них по категории С1 – 45 тыс.т и – категории С2 – 50 тыс.т.

По величине извлекаемых запасов Северо-Хохряковское месторождение относится к категории крупных, а по геологическому строению – к очень сложным.

Согласно проектным документам общий фонд скважин – 1249, в т.ч. добывающих – 909 (из них горизонтальных – 35), нагнетательных – 340 (из них горизонтальных – 37). Всего на месторождении с начала разработки пробурено 287 скважин, из которых 239 скважин числятся в добывающем фонде и 48 в нагнетательном. Реализация проектного фонда (287 скважин) составляет 23%. Эксплуатационный добывающий фонд насчитывает 113 скважин, из которых только 40 ед. действующие. Фонтанным способом эксплуатируются две скважины, 35 ед. оборудованы ЭЦН и 3 – ШГН

Коэффициент использования добывающих скважин низкий – 0,35 д.ед. при проектной величине – 0,56 д.ед. Коэффициент эксплуатации – 0,74 ед. В бездействии пребывает 58 скважин, еще 15 скважин в освоении после бурения. Основная причина бездействия скважин, как техническая (падение изоляции до 0, не герметичность эксплуатационной колонны, отсутствие по ряду скважин обустройства и дорог) – 29,3%, так и технологическая (высокая обводненность, слабый приток) – 65,5%.

Под закачкой находится 21 скважина, в бездействии – 20, еще 5 скважин в освоении после бурения и 2 ликвидированы. Основная причина бездействия нагнетательных скважин - отсутствие приемистости (10 скважин), семь скважин пребывают в бездействии с целью регулирования закачки, одна вследствие неисправности подземного оборудования, еще одна вследствие неисправности устьевого арматуры, и одна вследствие нарушения эксплуатационной колонны.

*Таблица*

Характеристика показателей разработки

Показатели	ЮВ1
Геологические запасы (кат. А+В+С1), тыс.т	142160
Извлекаемые запасы (кат. А+В+С1), тыс.т	50368
Утв. КИН (кат. А+В+С1), д.ед.	0,354
Накопленная добыча нефти, тыс.т	3272
Накопленная добыча жидкости, тыс.т	6021,9
Накопленная закачка воды, тыс.м <sup>3</sup>	12745,9
Текущий КИН, д.ед.	0,023
Отбор от НИЗ, %	6,5
Обводненность, %	71,6
Фонд скважин, участвовавших в разработке, скв	
добывающих	175
нагнетательных	41
Плотность сетки скважин, га/скв.	269
Отбор нефти на одну добывающую скв. тыс.т	18,5
Остаточные извлекаемые запасы на одну действующую добывающую скважину, тыс.т	1177,4
Кратность запасов нефти, лет	454,6

Реализованная плотность сетки скважин по второй (основной) залежи составляет всего 84,1 га. В разбуренной зоне реализованная ПСС составила 23

га, что является достаточно хорошим показателем, однако, если учесть, что в бездействующий фонд вышло значительное количество добывающих скважин по техническим и технологическим причинам, и как следствие регулировки закачки, большое количество нагнетательных скважин, то текущая ПСС в разбуренной зоне составляет всего 68 га.

За все время разработки месторождения выполнено 544 скважино-операций ГТМ. Наиболее широко были внедрены методы гидроразрыва пласта – 168 скважино-операций и работы связанные с оптимизацией режима работы скважины – 252 скважино-операции. Накопленная добыча нефти месторождения в целом составляет 3272,0 тыс.т, жидкости – 6021,9 тыс.т. Отбор от НИЗ всего 6,5 % при обводненности уже 71,6 %, текущий КИН – 0,023 д.ед., утвержденный в категории запасов С1 – 0,354. Обеспеченность добычи при существующей системе разработки – более 400 лет, что обусловлено неразбуренностью основного объекта – ЮВ1.

Северо-Хохряковское месторождение – площадь разбурена не более чем на 20 %. При активном проведении геологоразведочных работ и дальнейшем разбуривании, лицензионный участок в состоянии обеспечить прирост запасов не только для поддержания, но и солидного увеличения уровня добычи предприятия в целом.

Литература:

1. Дополнение к технологической схеме разработки Северо-Хохряковского нефтяного месторождения. – ОАО «Варьеганнефтегаз», 2008.
2. Научно-Исследовательской работе уточнение геологической модели Северо- Хохряковского месторождения с использованием флуоресцентных трассеров. – ООО «Сирена-2», 2001.
3. Герштанский О.С., Живайкин Б.Ф., Кисляков Ю.П. Технология вовлечения в разработку низкопроницаемых пластов повышенными депрессиями // Нефтяная и газовая промышленность. Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1992. – № 3. – С. 26-31.
4. Федорцова С.А., Петровец А.М. Подсчёт запасов нефти и растворённого газа Северо-Хохряковского месторождения Нижневартовского района Тюменской области. Тюменская тематическая экспедиция ГТНГУ. – Тюмень, 1982.
5. Акбашев Ф.С. Переоценка балансовых запасов нефти и растворённого газа Хохряковского месторождения. – Тюмень: ЗАО «АЦ СибИНКОР», 2000.

**ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ  
ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ**

К.А. Чеснокова

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail автора: kseniyakuzina@yandex.ru

*Ключевые слова:* высоковязкие нефти, тяжелые нефти, технологии разработки, тепловые способы, холодный метод, комбинированные способы.

Характерной особенностью современной нефтедобычи является увеличение в мировой структуре сырьевых ресурсов доли трудноизвлекаемых запасов (ТИЗ), к которым относится тяжёлая нефть с вязко-

стью 30 мПа\*с и выше. Во многих промышленно развитых странах мира тяжёлая нефть рассматривается в качестве основной базы развития нефтедобычи на ближайшие годы. Наиболее крупными запасами тяжёлой и битуминозной нефти располагает Канада и Венесуэла, а также Мексика, США, Кувейт, Китай. Россия также обладает значительными ресурсами ТИЗ, и их объём составляет около 55% от общих запасов российской нефти. Российские месторождения высоковязкой нефти (ВВН) расположены в Пермской области, Татарстане, Башкирии и Удмуртии. Наиболее крупные из них: Ван-Еганское, Северо-Комсомольское, Усинское, Русское, Гремихинское и др., при этом более 2/3 всех запасов высоковязкой нефти находятся на глубинах до 2000 м. Добыча ТИЗ нефти, транспортировка её к пунктам сбора и подготовки и, наконец, переработка с целью получения конечных продуктов – одна из актуальных задач нефтедобывающей промышленности.

По наиболее широко используемой в мировой практике классификации тяжелыми нефтями считаются углеводородные жидкости с плотностью 920–1000 кг/м<sup>3</sup> и вязкостью от 10 до 100 мПа·с, а природными битумами – слаботекущие или полутвердые смеси преимущественно углеводородного состава с плотностью более 1000 кг/м<sup>3</sup> и вязкостью выше 10000 мПа·с. Промежуточную группу между битумами и тяжелыми нефтями образуют так называемые сверхтяжелые нефти с вязкостью от 100 до 10000 мПа·с и плотностью около или несколько более 1000 кг/м<sup>3</sup>. Тяжелые и сверхтяжелые нефти многие авторы объединяют под общим названием – тяжелые нефти или высоковязкие нефти.

Существуют различные способы разработки залежей высоковязкой нефти и природных битумов, которые различаются технологическими и экономическими характеристиками. Применимость той или иной технологии разработки обуславливается геологическим строением и условиями залегания пластов, физико-химическими свойствами пластового флюида, состоянием и запасами углеводородного сырья, климатогеографическими условиями и т.д. Условно их можно подразделить на три группы:

Тепловые способы:

- Непрерывная закачка пара или вытеснение паром.
- Циклическое нагнетание пара.
- Циклическое воздействие паром на пласт (CSS).
- Нагнетание горячей воды.
- Гравитационный режим закачки пара (SAGD).
- Прогрев затрубного пространства паром (HASD).
- Периодическая закачка пара в горизонтальные скважины.
- Попеременная закачка воды и пара (WASP).
- Экстракция растворителем в паровой фазе (VAPEX).
- Закачка воздуха и внутрислоевого горение.
- Внутрислоевого горение в присутствии воды (Wet In-Situ Combustion).
- Направленная закачка воздуха (THAI = Toe-to-Heel Air Injection).

– Другие технологии, в том числе экспериментальные, например микроволновый нагрев.

На месторождениях с тепловыми способами добычи нефти необходимо выполнять мониторинг изменения теплового режима пласта. Обычной методикой съема температурного профиля является каротаж по целевым интервалам, обычно в обсаженной скважине, или даже через НКТ в наблюдательных скважинах. Мониторинг теплового режима необходим для определения эффективности нагрева пласта и распределения теплового фронта, для выявления интервалов прорыва пара. Прорыв пара в добывающих скважинах может приводить не только к снижению их продуктивности, но также и к выходу оборудования из строя, например, к образованию свищей в НКТ, фильтрах, обсадной колонне, что кончается выходом из строя всей скважины.

Нетепловые («Холодный» способ).

- Шахтовый метод CHOPS.
- Холодная добыча, разработка первичными методами.
- Разработка горизонтальными скважинами, многозбойными скважинами.
- Нагнетание газа, одновременное нагнетание воды и CO<sub>2</sub>.
- Закачивание растворителя в скважину.
- Интенсификация притока с помощью импульсов давления (PPFE = Pressure Pulse Flow Enhancement).
- Гравитационный режим (холодный метод) (GAD = Gravity-Assisted Drainage).
- Микробиологические, биотехнологии.
- Комбинированные способы:
- Гидравлический разрыв пласта для создания «теплового фронта».
- Использование CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, других углеводородов, или добавление в пар растворителей-доноров водорода.

Рассмотрим более подробно некоторые из способов добычи:

«Холодные» способы добычи:

«CHOPS» - Cold Heavy Oil Production with Sand этот метод предполагает добычу нефти вместе с песком за счет осознанного разрушения слабосцементированного коллектора и создания в пласте соответствующих условий для течения смеси нефти и песка.

Тепловые способы добычи:

«SAGD» - Steam Assisted Gravity Drainage эта технология требует бурения двух горизонтальных скважин, расположенных параллельно одна над другой. Скважины бурятся через нефтенасыщенные толщины вблизи подошвы пласта. Расстояние между двумя скважинами, как правило, составляет 5 метров. Верхняя горизонтальная скважина используется для нагнетания пара в пласт и создания высокотемпературной паровой камеры.

За последние годы был разработан целый ряд модификаций SAGD:

– Expanding Solvent SAGD (ES-SAGD) – парогравитационное воздействие с добавкой растворителя, d концепции процесса ES-SAGD углеводородная до-

бавка низкой концентрации закачивается в поток в ходе гравитационно-обусловленного процесса, схожего с процессом SAGD. Угледородная добавка выбирается таким образом, чтобы она могла выпариваться и конденсироваться при тех же условиях, что и водная фаза. Таким образом, при выборе углеводородного растворителя, растворитель будет конденсироваться вместе с конденсированным паром на границе паровой камеры. Конденсированный растворитель вокруг контактной поверхности паровой камеры разжижает нефть, и, во взаимодействии с высокой температурой, снижает ее вязкость.

- Solvent Aided Process (SAP) – процесс с добавкой растворителя,
- Steam Alternating Solvent (SAS) – чередование закачки пара и растворителя

Несмотря на многообразие технологий, их можно разделить на 3 группы:

- технологии, в которых пар полностью заменяется растворителем;
- совместное нагнетание пара и растворителя;
- последовательная (циклическая) закачка пара и растворителя.

«THAI» - Один из вариантов горения называется Toe-to-Heel Air Injection (THAI™). THAI сочетает в себе вертикальную подачу воздуха с горизонтальной скважиной. Первые три месяца пар подается по вертикали для обогрева горизонтальных скважин и подготовки резервуара вокруг вертикальной скважины. После первых трех месяцев, сжатый воздух подается в вертикальные скважины и горение начинается. Сочетание высокого атмосферного давления и высокой температуры, как правило, приводит к самовозгоранию образования, но в некоторых случаях в скважину опускают электрические обогреватели или пропановые факелы для создания зон высокой температуры и ограниченного объема вокруг скважины. Когда добавляют сжатый воздух, горение начинается немедленно.

«HCS» - Horizontal Cyclic Steam интенсификация потока флюидов с помощью горизонтальной циклической закачки пара.

«CSS» - Cyclic Steam Stimulation циклическая паротепловая обработка (вертикальные скважины)

Комбинированные способы добычи:

«VAPEX» – Vapor Assisted Petroleum Extraction этот метод предполагает закачку растворителя в пласт в режиме гравитационного дренажа. Используется пара горизонтальных скважин. За счет закачки растворителя в верхнюю из них, создается камера растворитель (угледородные растворители, в том числе этан или пропан). Нефть разжижается за счет диффузии в нее растворителя и стекает по границам камеры к добывающей скважине под действием гравитационных сил.

«PPT» – Pressure Pulsing Technologies метод импульсного давления. Эффективен в комплексе с другими методами.

- Скважинные флюиды подвергаются резким импульсам давления.
- Снижает адвективные нестабильности.
- Снижает эффекты капиллярного закупоривания.
- Снижает эффекты порового закупоривания.

Литература:

1. Билалова Г.А., Билалова Г.М. Применение новых технологий в добыче нефти. – Учебное пособие. – Волгоград: Ин-Фолио, 2009. – 572 с.
2. Дияшев Р.Н. О тенденциях применения методов увеличения нефтеотдачи в мире // Актуальные проблемы поздней стадии освоения нефтегазодобывающих регионов: Материалы Международной научно-практической конференции. Казань: Изд-во «ФЭН» АНРТ, 2008. – С. 143-148.
3. Крейнин Е.В. Новая термическая технология добычи вязких нефтей // Нефтяное хозяйство. – 2008. – № 2. – С. 73–75.
4. Конесев С.Г., Хакимьянов М.И., Хлюпин П.А., Кондратьев Э.Ю., Современные технологии добычи высоковязких нефтей. – Уфа: УГНТУ, 2012. – С. 301 – 307.
5. Максупов Р., Орлов Г., Осипов А. Освоение запасов высоковязких нефтей в России // Нефть и капитал. Технологии ТЭК. – 2005. – 418 с.
6. Надиров Н.К. Высоковязкие нефти и природные битумы. В 2-х томах. – Алматы: 2001. – Том 1. – 395 с.; Т. 2. – 400 с.
7. Рузин Л.М., Чупров И.Ф. Технологические принципы разработки залежей аномально вязких нефтей и битумов. Ухта: УГТУ, 2007. – 244 с.
8. Хисамов Р.С. Как достать тяжелую нефть // Газовая промышленность. – 2011. – № 5. – С. 80–81.

## О ВЫБОРЕ КРИТЕРИЯ ОПТИМИЗАЦИИ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В НЕФТЯНЫХ ШАХТАХ

Н.Д. Цхадая, З.Х. Ягубов, Э.З. Ягубов, П.С. Шичёв

Ухтинский ГТУ, г. Ухта, Россия

E-mail авторов: shichev@bk.ru, pshychev@ugtu.net

В последнее время, шахтная разработка нефтяных месторождений вызывает значительный интерес в связи с необходимостью увеличения добычи на старых «истощенных» месторождениях путем максимального повышения нефтеотдачи пластов, а также в связи с наличием большой доли ценных запасов трудноизвлекаемой тяжелой нефти.

Огромную роль при шахтной разработке играет решение проблемы обеспечения безопасности вследствие наличия в рудничной атмосфере паров нефти и газов, что может привести к возникновению пожаро- и взрывоопасных ситуаций. Предотвратить образование опасных концентраций взрывчатых газов можно организацией соответствующей схемы проветривания, обеспечивающей бесперебойную подачу необходимого количества свежего воздуха во все действующие выработки. При этом наиболее подходящий режим работы вентиляции шахты определяется посредством анализа совокупности параметров, характеризующих состояние атмосферы на различных участках и фиксируемых при помощи средств контроля, а затем реализуется выработкой соответствующих воздействий через средства управления.

Осуществление управления вентиляцией шахты с применением компьютерных технологий является важным элементом технической подсистемы шахтной информационной системы. При этом очень большое

значение имеет наличие такой системы, которая учитывает расположение рабочих и загрязнение воздуха в выработках, регулирует работу вентиляционной сети и предлагает возможные варианты выхода людей на поверхность. Реализовать подобную систему возможно только при условии оптимизации информационно-управляющей системы нефтешахты [1].

Оптимизация параметров средств контроля и управления нефтяных шахт должна базироваться на объективном критерии оценки эффективности. В большинстве исследований, посвященных оптимизации параметров технических средств и систем контроля и управления, а также посвященных оптимальному управлению вентиляционными системами шахт и концентрацией метана в шахтных условиях, вопросы оптимизации отдельных параметров рассматриваются в отрыве от экономических факторов, что с учетом современных тенденций к развитию рыночных отношений является не совсем корректным. Кроме того, согласно [2], критерий оценки эффективности технических средств систем контроля и управления не может определяться в отрыве от конечного назначения фиксируемой, передаваемой и перерабатываемой информации.

На наш взгляд, если рассмотренная система контроля и управления предназначена для построения модели какого-либо объекта и процесса управления, объективным критерием оценки эффективности  $\mathcal{E}$  любой контрольно-управляющей системы может служить разность

$$\mathcal{E} = C_9 - C_3,$$

где  $C_9$  – экономия затрат на достижение цели при использовании систем контроля и управления;  $C_3$  – затраты на создание и функционирование систем контроля и управления.

Задача оптимизации данной системы заключается в максимизации этой разности

$$\mathcal{E} = [C_9 - C_3] \rightarrow \max.$$

Следовательно, оптимизация параметров технических средств систем контроля и управления в широком смысле (включающей средства измерения, преобразования, передачи и переработки информации и выдачи управляющих воздействий) сводится к определению значений параметров всех компонентов системы, при которых достигается максимальная эффективность  $\mathcal{E}$ . Таким образом, для решения задачи оптимизации необходимо знать зависимости

$$C_9 = \varphi\{K_1, K_2, \dots, K_n\},$$

$$C_3 = \psi\{K_1, K_2, \dots, K_n\},$$

где  $K_1, \dots, K_n$  – параметры компонентов системы.

Приведенный критерий оптимизации можно использовать на всех этапах шахтной добычи нефти, начиная с выбора конфигурации подземных горных выработок и заканчивая добычей и транспортировкой нефти на поверхность, а также для управления технологическими процессами в шахте.

Обобщенным критерием выбора оптимального варианта построения информационно-управляющей системы является минимизация суммы затрат на добычу информации и потерь от несовершенства этой системы. При этом требуется определить наилучшие значения качественных параметров (скорости передачи, помехоустойчивости, надежности, точности) с учетом стоимости обеспечения их значений и влияния на экономическую эффективность функционирования управляемого объекта – потребителя информации. Задача оптимизации сводится к минимуму структуры и параметров информационной системы, при которых свойства этой системы оптимальны. Наряду с этим, известно, что главные вентиляционные средства шахт, являющиеся основными потребителями энергии, работают, как правило, на полную мощность независимо от концентрации метана. При резком локальном изменении концентрации, персоналом производится включение и отключение вентиляторов местного проветривания с использованием телефонов и устных сигналов. Это приводит к тому, что управление в недостаточной степени коррелируется с фактической концентрацией метана, что влечет за собой убытки, связанные с запаздываниями во включении и риском потерь при взрыве –  $C_{ав}$ , а также убытки, связанные с запаздыванием в выключении и потерями вследствие перерасхода электроэнергии –  $C_{пер}$ .

В конечной форме выражение оптимизации выглядит так [3]:

$$C = [C_{вс} + C_{увс} + C_{ав}(C_{вс}, C_{увс}) + C_{пер}(C_{вс}, C_{увс})] \rightarrow \min.$$

где  $C_{вс}$  – стоимость вентиляционной системы (с учетом расхода энергии);  $C_{увс}$  – затраты на совершенствование информационно-измерительной системы.

Условие оптимизации можно выразить следующим образом:

$$[(V_{ijk} \cdot C) - C_{ijk}] \rightarrow \max,$$

$$i \in (1 - n), j \in (1 - m), k \in (1 - l),$$

где  $i$  – количество уровней;

$j$  – количество штреков на  $i$ -ом уровне;

$k$  – количество буровых галерей при  $j$ -ом количестве штреков на  $i$ -ом уровне;

$V_{ijk}$  – общий объем добычи нефти за время существования шахты при количестве уровней  $i$ , количестве штреков  $j$  и количестве буровых галерей  $k$ ;

$C$  – стоимость единицы объема нефти;

$C_{ijk}$  – стоимость реализации системы нефтедобычи при  $ijk$  варианте с учетом капитальных и эксплуатационных расходов за все время существования шахты.

Максимизация вышеприведенного выражения условия оптимизации позволит выбрать наиболее выгодную конфигурацию горных выработок и системы разработки нефтяных шахт.

Литература:

1. Ягубов З. Х. Оптимизационные методы контроля и управления объектами с рассредоточенными элементами: монография. – Ухта: УГТУ, 2014. – 132 с.
2. Валиев Т. А. Опыт использования системного подхода при оптимизации СПД [Текст] // Сб. «Вопросы кибернетики», надежность информационного обмена в вычислительных сетях. Под ред. С. И. Самойленко. – М.: 1980. – С. 30-41.
3. Валиев Т.А., Ягубов З.Х. Выбор критерия оценки эффективности вентиляционной системы нефтяных шахт // Известия ВУЗов. – Баку: Нефть и газ, 1990. – № 10.

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН В ПОДЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ ОТСУТСТВИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАПРАВЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ**

З.Х. Ягубов, П.С. Шичёв, А.Э. Беляев, К.Г. Игнатъев

Ухтинский ГТУ, г. Ухта, Россия

E-mail авторов: shichev@bk.ru, pshychev@ugtu.net

В настоящее время связь между технологическими объектами и диспетчерским пунктом нефтяных шахт, в основном, осуществляется с помощью коммуникаций проводной связи в рудничном исполнении, при использовании которых требуется постоянное присутствие под землей обслуживающего персонала. Увеличение рентабельности нефтешахт и уменьшение времени нахождения обслуживающего персонала под землей и тем самым повышение производительности труда требует применения дистанционного контроля технологических параметров с помощью радиосвязи. При этом следует учитывать, что условия работы подземных антенн во многом отличаются условий работы приземных антенн, процесс излучения которых непосредственным образом связан с окружающей средой. Поэтому при исследованиях подземных антенн с целью выявления особенностей распространения радиоволн необходимо знание значений электрических параметров пород.

В [1] рассмотрен случай распространения радиоволн внутри тоннеля, когда проводимость стены тоннеля считалась бесконечно большой. При этом все математические выкладки существенно упрощаются, так как не учитывается влияние тока смещения. В реальных условиях стены тоннеля нефтяных шахт являются полупроводящей средой [2], для которой постоянная распространения принимает комплексное значение. Анализ выполнен в цилиндрической системе координат  $(r, \varphi, z)$  с началом координат на оси цилиндра и рассмотрена гармоническая во времени распространения электромагнитная волна в области, не содержащей сторонних источников ( $E_{cm} = 0$ ).

В результате решения волновых уравнений согласно методике изложенной в [1] определяется поперечное волновое число для электрических и магнитных волн поля внутри и вне тоннеля:

$$P_1' = \sqrt{K_1^2 - \gamma'^2};$$

$$P_1'' = \sqrt{K_1^2 - \gamma''^2};$$

$$P_2' = \sqrt{K_2^2 - \gamma'^2};$$

$$P_2'' = \sqrt{K_2^2 - \gamma''^2},$$

где  $P_1', P_2'$  – поперечное волновое число для магнитных волн внутри и вне тоннеля соответственно;

$P_1'', P_2''$  – поперечное волновое число для электрических волн внутри и вне тоннеля соответственно;

$K$  – фазовый множитель;

$\gamma', \gamma''$  – постоянные распространения магнитных и электрических волн соответственно.

С учетом принятия бесконечно большого значения проводимости окружающей горной породы и с учетом полного заполнения тоннеля воздухом (без учета аварийных ситуаций – обвала), постоянная распространения определяется так:

$$\gamma = \sqrt{\left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)^2 - \left(\frac{B_{0,m}}{a}\right)^2}, \text{ где } a - \text{ радиус тоннеля.}$$

При этом  $B_{0,m} = P_1 \cdot a$ , где  $P_1$  – поперечное волновое число;  $m = 1, 2, \dots$

В реальных условиях стенки тоннеля имеют конечную проводимость и, следовательно, уравнения для определения поперечного волнового числа усложняются.

Используем вектор Пойнтинга, который характеризует плотность потока энергии, протекающего через поверхность  $S$  в единицу времени. Допустим, что внутрь тоннеля помещен точечный диполь, колеблющийся по гармоническому закону. При этом плотность потока мощности:

$$\vec{P} = \left[ \vec{E} \times \vec{H} \right].$$

Вектор Пойнтинга направлен перпендикулярно плоскости  $\vec{E}, \vec{H}$ . В данном случае вектор  $\vec{P}$  направлен по оси  $z$ , а векторы  $\vec{E}, \vec{H}$  лежат в плоскости  $x, y$ . В цилиндрической системе координат проекции вектора Пойнтинга определяются:

$$P_\rho = E_\varphi H_z - E_z H_\varphi;$$

$$P_\varphi = E_z H_\rho - E_\rho H_z;$$

$$P_z = E_\rho H_\varphi - E_\varphi H_\rho,$$

где  $\rho = const$  – поверхность круглого цилиндра;

$\varphi = const$  – полуплоскость, проходящая через ось

$z$ ;

$z = const$  – плоскость, перпендикулярная оси  $z$ .

В результате исследования проекции вектора Пойнтинга на оси, учитывая излучение сигнала по обе стороны от антенны внутри тоннеля, получим следующее выражение для мощности сигнала, передаваемого по тоннелю:

$$P_a = A^2 \operatorname{Re} \int_0^{2\pi} e^{i \cdot 2 \cdot n \cdot \varphi} d\varphi \int_0^a \{ [\alpha_1' \cdot i \cdot \gamma'' \cdot P_1'' \cdot J_n'(P_1'' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma'' \cdot z} - \beta_1' \cdot \frac{\omega \cdot \mu_1 \cdot n}{c} \cdot J_n(P_1' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma' \cdot z}] \times \\ \times [\alpha_1' \cdot \frac{i \cdot c \cdot K_1^2 \cdot P_1''}{\omega \cdot \mu_1} \cdot J_n(P_1'' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma'' \cdot z} - \beta_1' \cdot \frac{\gamma' \cdot n}{\rho} \cdot J_n(P_1' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma' \cdot z}] \} - \\ - [\alpha_1' \cdot \frac{c \cdot K_1^2}{\omega \cdot \mu_1 \cdot \rho} \cdot J_n(P_1'' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma'' \cdot z} + i \cdot \beta_1' \cdot P_1' \cdot \gamma' \cdot J_n'(P_1' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma' \cdot z}] \times \\ \times \{ - [\frac{\alpha_1' \cdot n \cdot \gamma''}{\rho} \cdot J_n(P_1'' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma'' \cdot z} + \frac{i \cdot \omega \cdot \mu_1 \cdot P_1'}{c} \cdot \beta_1' \cdot J_n(P_1' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma' \cdot z}] \} \cdot \rho d\rho.$$

Затем выражаем электрические и магнитные составляющие поля внутри туннеля:

$$E_z = \sqrt{\frac{P_a}{B}} \cdot \alpha_1' \cdot P_1''^2 \cdot J_n(P_1'' \rho) \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)};$$

$$H_z = \sqrt{\frac{P_a}{B}} \cdot \beta_1' \cdot P_1'^2 \cdot J_n(P_1' \rho) \cdot e^{i(\gamma' \cdot z + n \cdot \varphi)};$$

$$E_\varphi = -\sqrt{\frac{P_a}{B}} \cdot [\frac{\alpha_1' \cdot n \cdot \gamma''}{\rho} \cdot J_n(P_1'' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma'' \cdot z} + \frac{i \cdot \omega \cdot \mu_1 \cdot P_1'}{c} \cdot \beta_1' \cdot J_n'(P_1' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma' \cdot z}] \cdot e^{i \cdot n \cdot \varphi};$$

$$E_\rho = \sqrt{\frac{P_a}{B}} \cdot [\alpha_1' \cdot i \cdot \gamma'' \cdot P_1'' \cdot J_n'(P_1'' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma'' \cdot z} - \beta_1' \cdot \frac{\omega \cdot \mu_1 \cdot n}{c} \cdot J_n(P_1' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma' \cdot z}] \cdot e^{i \cdot n \cdot \varphi};$$

$$H_\varphi = \sqrt{\frac{P_a}{B}} \cdot [\alpha_1' \cdot \frac{i \cdot c \cdot K_1^2 \cdot P_1''}{\omega \cdot \mu_1} \cdot J_n'(P_1'' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma'' \cdot z} - \beta_1' \cdot \frac{\gamma' \cdot n}{\rho} \cdot J_n(P_1' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma' \cdot z}] \cdot e^{i \cdot n \cdot \varphi};$$

$$H_\rho = \sqrt{\frac{P_a}{B}} \cdot [\alpha_1' \cdot \frac{c \cdot K_1^2}{\omega \cdot \mu_1 \cdot \rho} \cdot J_n'(P_1'' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma'' \cdot z} + i \cdot \beta_1' \cdot P_1' \cdot \gamma' \cdot J_n(P_1' \rho) \cdot e^{i \cdot \gamma' \cdot z}] \cdot e^{i \cdot n \cdot \varphi}.$$

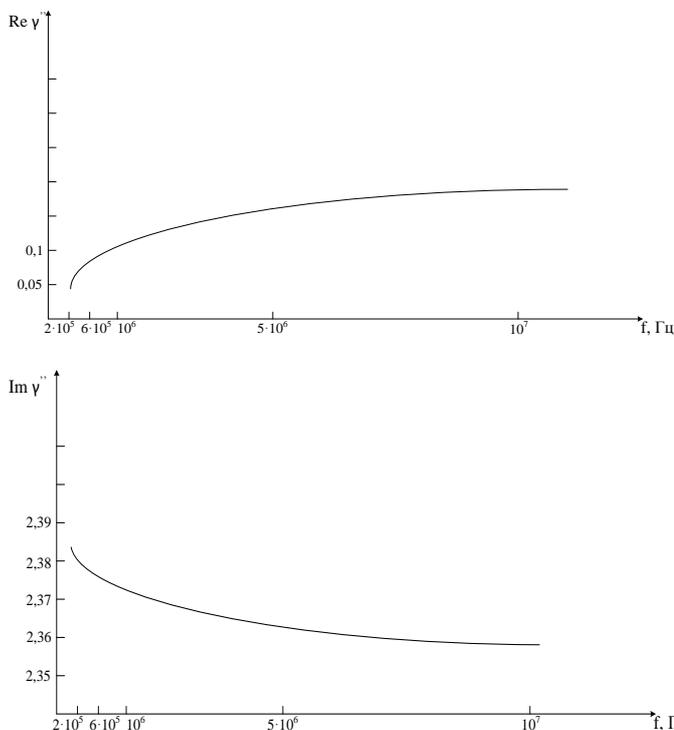


Рис. 1. Частотная зависимость постоянной распространения в условиях «чистой» выработки.

График зависимости постоянной распространения от частоты показан на рисунке 1.

По результатам теоретического исследования процесса распространения радиоволн в подземных туннелях нефтешахт при отсутствии металлических направляющих элементов можно сделать вывод о том, что наличие конечной проводимости стенок штрека приводит к появлению мнимой составляющей у постоянной распространения  $\gamma$ , что вызовет затухание волны, распространяющейся вдоль оси  $z$ . Кроме того, вследствие комплексности  $\gamma$ , граница, определяемая критической длиной волны, будет «размыта». Это означает, что некоторая часть энергии будет распространяться вдоль штрека и в «закритическом» режиме, т.е.  $\lambda > \lambda_{кр}$ .

Литература:

1. Кузьменко А.П., Стройковский А.К. Распространение электромагнитных волн в выработанном пространстве шахт при отсутствии металлических направляющих // Труды Карагандинского научно-исследовательского геологического института, Караганда. – М.: Недра, 1965. – С. 180-186.
2. Кенгерлинский, Ю.С., Кулиев И.Ш., Ягубов З.Х. К вопросу определения коэффициента затухания радиоволн в выработках нефтяных шахт (на азербайджанском языке) // За технический прогресс. – Баку, 1976. – № 12. – С. 1-4.

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ  
ЭНЕРГИИ ВДОЛЬ ПРОВОДА В  
ВЫРАБОТАННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ШАХТЫ**

З.Х. Язубов, Э.З. Язубов, П.С. Шичёв, А.Е. Жуйков

Ухтинский ГТУ, г. Ухта, Россия

E-mail авторов: shichev@bk.ru, pshychev@ugtu.net

Нефтяные шахты являются сложноорганизованными технологическими объектами с рассредоточенными параметрами. Это обуславливается значительной протяженностью горных выработок, большим количеством ответственных установок и систем, а также необходимостью постоянного мониторинга множества показателей, как процесса функционирования оборудования, так и состояния атмосферы в пространстве шахты. При этом важнейшим звеном в цепочке обеспечения управления работой нефтешахтного комплекса является процесс передачи информации внутри шахты и на поверхность. Следует отметить, что, несмотря на особое внимание, уделяемое шахтной разработке нефтяных месторождений, канал связи в выработках обеспечивается устаревшим способом проводной связи. Данный факт можно объяснить недостаточной изученностью процесса распространения радиоволн в тоннелях шахты, что влечет за собой трудности в реализации радиосвязи и обеспечении необходимого качества сигнала.

Примечательно, что внутреннее пространство штреков в шахте зачастую неоднородно и может включать в себя множество металлоконструкций, проводов и установок. Поэтому исследования в области передачи радиосигналов в шахтных условиях с учетом влияния проводящих элементов являются актуальными.

Для теоретического объяснения распространения электромагнитной энергии вдоль провода рассмотрим бесконечный цилиндрический провод с конечной проводимостью, размещенный внутри тоннеля.

Воспользовавшись методом комплексных амплитуд и уравнениями Максвелла, получим в цилиндрической системе координат  $(r, \varphi, z)$  два волновых уравнения:

$$\frac{\partial^2 E_z}{\partial z^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial E_z}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \cdot \frac{\partial^2 E_z}{\partial \varphi^2} + (K^2 - \gamma^2) \cdot E_z = 0;$$

$$\frac{\partial^2 H_z}{\partial z^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial H_z}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \cdot \frac{\partial^2 H_z}{\partial \varphi^2} + (K^2 - \gamma^2) \cdot H_z = 0,$$

где  $E, H$  - электрическая и магнитная составляющие электромагнитного поля;  $K$  - фазовый множитель;  $\gamma$  - постоянная распространения.

Введем обозначения поперечных волновых чисел электрических и магнитных волн для второй среды (т.е. в тоннеле) и для третьей среды (окружающая горная порода):

$$P_2'' = K_2^2 - \gamma''^2;$$

$$P_2' = K_2^2 - \gamma'^2;$$

$$P_3'' = K_3^2 - \gamma''^2;$$

$$P_3' = K_3^2 - \gamma'^2,$$

где  $P_2', P_3'$  - поперечное волновое число для магнитных волн внутри и вне тоннеля соответственно;

$P_2'', P_3''$  - поперечное волновое число для электрических волн внутри и вне тоннеля соответственно;

$\gamma', \gamma''$  - постоянные распространения магнитных и электрических волн соответственно.

Пользуясь методом разделения переменных и учитывая принятые обозначения, получим соотношения для решения волновых уравнений:

- составляющие поля во второй среде:

$$E_z'' = [\alpha_1 \cdot J_n(P_2'' \rho) + m_1 \cdot N_n(P_2'' \rho)] \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)};$$

$$H_z'' = [\beta_1 \cdot J_n(P_2'' \rho) + m_2 \cdot N_n(P_2'' \rho)] \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)};$$

$$E_\varphi'' = -\frac{n \cdot \gamma''}{\rho} \cdot [\alpha_1 \cdot J_n(P_2'' \rho) + m_1 \cdot N_n(P_2'' \rho)] \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)} - \frac{i \cdot \omega \cdot \mu_1 \cdot P_2''}{c} \cdot [\beta_1 \cdot J_n'(P_2'' \rho) + m_2 \cdot N_n'(P_2'' \rho)] \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)};$$

$$H_\varphi'' = -\frac{i \cdot c \cdot K_2^2 \cdot P_2''}{\omega \cdot \mu_1} \cdot [\alpha_1 \cdot J_n'(P_2'' \rho) + m_1 \cdot N_n'(P_2'' \rho)] \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)} - \frac{n \cdot \mu_1'}{\rho} \cdot [\beta_1 \cdot J_n(P_2'' \rho) + m_2 \cdot N_n(P_2'' \rho)] \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)};$$

- составляющие поля в третьей среде:

$$E_z''' = \alpha_2 \cdot H_n(P_3'' \rho) \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)};$$

$$H_z''' = \beta_2 \cdot H_n(P_3'' \rho) \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)};$$

$$E_\varphi''' = -\frac{n \cdot \gamma''}{\rho} \cdot \alpha_2 \cdot J_n'(P_3'' \rho) \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)} + \frac{i \cdot c \cdot K_2^2 \cdot P_2''}{\omega \cdot \mu_2} \cdot \beta_2 \cdot J_n^{(1)}(P_3'' \rho) \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)};$$

$$H_\varphi''' = \frac{i \cdot c \cdot K_2^2 \cdot P_3''}{\omega \cdot \mu_2} \cdot \alpha_2 \cdot J_n^{(1)}(P_3'' \rho) \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)} - \frac{n \cdot \gamma''}{\rho} \cdot \beta_2 \cdot J_n^{(1)}(P_3'' \rho) \cdot e^{i(\gamma'' \cdot z + n \cdot \varphi)}.$$

Для определения неизвестных коэффициентов  $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, m_1, m_2$  необходимо подчинить вышеприведенные соотношения граничным условиям.

С учетом граничных условий и преобразований, а также с помощью согласования выражений составляющих поля с мощностью излучения получаем выраженные мощности передаваемой по тоннелю:

$$P_a = A^2 \operatorname{Re} \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^{\rho} \{i \cdot \gamma'' \cdot P_2'' \cdot [\alpha_1' \cdot J_0(P_2'' \rho) + m_1' \cdot N_0(P_2'' \rho)] \cdot e^{i\gamma'' z} \cdot \frac{i \cdot c \cdot K_2^2 \cdot P_2''}{\omega \cdot \mu_2} \times$$

$$\times [\alpha_1' \cdot J_0(P_2' \rho) + m_1' \cdot N_0(P_2' \rho)] \cdot e^{i\gamma' z}\} d\varphi + A^2 \operatorname{Re} \int_0^{2\pi} d\varphi \cdot e^{i2\pi \cdot \varphi} \cdot \int_0^{\rho} \frac{i \cdot \omega \cdot \mu_1 \cdot P_2'}{c} \times$$

$$\times [\beta_1' \cdot J_0(P_2' \rho) + m_2' \cdot N_0(P_2' \rho)] \cdot e^{i\gamma' z} \cdot \left\{ \frac{c \cdot K_1^2}{\omega \cdot \mu_1} \cdot \frac{1}{\rho} \cdot [\alpha_1' \cdot J_0(P_2'' \rho) + m_1' \cdot N_0(P_2'' \rho)] \cdot e^{i\gamma'' z} + \right.$$

$$\left. + i \cdot P_2' \cdot \gamma' \cdot [\beta_1' \cdot J_0(P_2' \rho) + m_2' \cdot N_0(P_2' \rho)] \cdot e^{i\gamma' z} \right\} d\rho.$$

После математических преобразований получаем следующие выражения для определения составляющих поля внутри тоннеля:

$$E_z = \sqrt{\frac{P_a}{B}} \cdot [\alpha_1' \cdot J_0(P_2'' a) + m_1' \cdot N_0(P_2'' a)] \cdot e^{i\gamma'' z};$$

$$H_z = \sqrt{\frac{P_a}{B}} \cdot [\beta_1' \cdot J_0(P_2' a) + m_2' \cdot N_0(P_2' a)] \cdot e^{i\gamma' z};$$

$$E_\varphi = -\sqrt{\frac{P_a}{B}} \cdot \frac{i \cdot \omega \cdot \mu_1 \cdot P_2'}{c} \cdot [\beta_1' \cdot J_0(P_2' a) + m_2' \cdot N_0(P_2' a)] \cdot e^{i\gamma' z};$$

$$H_\varphi = \sqrt{\frac{P_a}{B}} \cdot \alpha_1' \cdot \frac{i \cdot c \cdot K_1^2 \cdot P_2'}{\omega \cdot \mu_1} \cdot [J_0(P_2'' a) + m_1' \cdot N_0(P_2'' a)] \cdot e^{i\gamma'' z};$$

$$E_\rho = \sqrt{\frac{P_a}{B}} \cdot [\alpha_1' \cdot J_0(P_2'' a) + m_1' \cdot N_0(P_2'' a)] \cdot e^{i\gamma'' z};$$

$$H_\rho = \sqrt{\frac{P_a}{B}} \cdot \alpha_1' \cdot \frac{c \cdot K_1^2}{\omega \cdot \mu_1 \cdot a} \cdot J_0(P_2'' a) + m_1' \cdot \gamma' \cdot N_0(P_2'' a) \cdot e^{i\gamma'' z}.$$

Расчетные значения постоянной распространения  $\gamma$  отражены на рисунке 1. Значения  $\gamma$  дают возможность сделать вывод о том, что наличие металлических направляющих элементов приводит к повышению дальности распространения радиоволн [1].

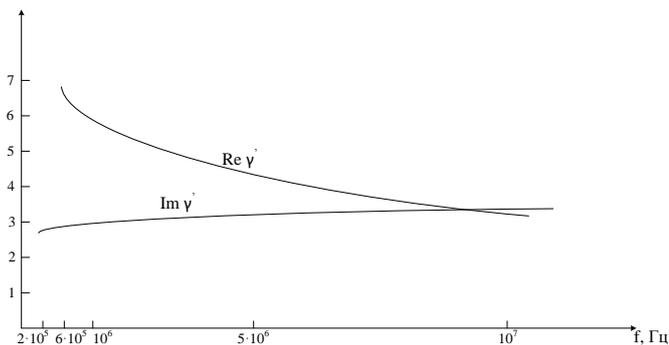


Рис. 1. Частотная зависимость постоянной распространения радиоволн при наличии металлических направляющих элементов.

Литература:

1. Ягубов З.Х. Оптимизация параметров технических средств систем контроля и управления при шахтной добыче нефти: монография. – СПб.: Изд. СПбУ, 1994. – 168 с.

## НАУКИ О ЗЕМЛЕ

### КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОПОСТАВЛЕНИЕ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРИЗОНТА Ю<sub>2</sub> СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ШИРОТНОГО ПРИОБЬЯ

А.Р. Курчиков, А.Г. Плавник, М.В. Ицкович

Западно-Сибирский филиал Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: plavnikag@ipgg.sbras.ru

К настоящему времени накоплен значительный объем фактических данных гидрогеохимического опробования глубоких горизонтов Западно - Сибирского мегабассейна, что является основой для изучения закономерностей генезиса подземных вод и основных факторов, определяющих формирование их химического состава. Вместе с тем, несмотря на глубокую проработку вопросов гидрогеохимии подземных вод современные модельные представления во многом имеют преимущественно описательный характер, что затрудняет применение количественных методов для анализа результатов наблюдений. Например, в задачах пространственного моделирования (картирования) гидрогеохимических показателей фактически реализуется только интерполяция и экстраполяция значений показателей в точках опробования.

Этим определяется актуальность задачи сопоставительного анализа накопленных данных о составе подземных вод с параметрами, характеризующими особенности строения и формирования вмещающих горизонтов с целью выявления количественных взаимосвязей между ними. Условия седиментации являются одним из первоочередных генетических факторов, определяющих современный химический состав подземных вод, и поэтому представляется необходимым и перспективным поиск между ними количественных соотношений и использование этих соотношений в каче-

стве дополнительной информации при картировании гидрогеохимических показателей.

В качестве объекта для такого сопоставления в данной работе рассматривается горизонт Ю<sub>2</sub> северо-восточной части Широкого Приобья. Область исследования охватывает часть Вартовского и Сургутского нефтегазоносных районов, и небольшую южную часть Ноябрьского НГР. По площади рассматриваемый объект занимает относительно небольшую территорию с размерами около 200 км как в широтном, так и в меридиональном направлениях. Горизонт Ю<sub>2</sub> относится к верхней части тюменской свиты и характеризуется небольшой (до нескольких десятков метров) толщиной.

Для этого объекта по материалам изучения кернового материала и их обобщения с учетом данных геофизических исследований более 200 скважин, выполнены детальные реконструкции палеогеографических условий [4]. Полученные результаты представлены в виде палеогеографических схем на три этапа времени – формирования нижней (континентальной), средней (переходной) и верхней (морской) частей горизонта Ю<sub>2</sub>.

В нижней части горизонта прослежены русловые алевритово-песчаные тела, расположенные между ними отложения пойменных равнин с озерами, а также эрозионно-аккумулятивных равнин. В средней части фиксируются морские и прибрежные условия с выделением прибрежных маршей, береговых валов, дельт, подводных отмелей и барьерных баров, в верхней части морские условия становятся преобладающими.

Гидрогеохимическая изученность изучаемых отложений не очень высокая. Всего в пределах верхней части тюменской свиты в пределах рассматриваемой северо-восточной части Широкого Приобья отобрано 28 проб подземных вод из 18 скважин. Анализ показал, что значительная часть результатов определения химического состава подземных вод (32%) не могут быть признаны достоверными. Основная доля анализов (8

проб) отбракована из-за несоблюдения количественных критериев – электронейтральности растворов (эквивалентного содержания анионов и катионов) и весового баланса общей минерализации и суммарного содержания отдельных компонентов. Также отбракован один анализ, характеризующий пробу технической воды.

Всего признано достаточно достоверными 19 анализов (табл. 1) химического состава подземных вод отобранных из 15 скважин в пределах верхней пачки тюменской свиты. Как видно из представленных в таблице данных, несмотря на ограниченную, как в плане, так и по разрезу, область изучения и небольшое количество данных и отбраковку недостоверных данных, в результатах гидрохимических опробований прослеживаются существенные вариации значений. Наименьшими коэффициентами вариации (около 30%) характеризуются значения общей минерализации и содержание основных ионов – натрия и хлора. При этом минерализация проб подземных вод в абсолютных значениях изменяется в очень широких пределах – от 6 г/л до 24 г/л. Для брома, который обычно тесно связан с содержанием хлор-иона, коэффициент вариации немного выше (41,5%). Коэффициенты вариации содержания основных микрокомпонентов (калия, кальция, магния, гидрокарбоната, йода и бора) составляют 61–106%.

Самые высокие значения вариации – около 200%, фиксируются для определений содержания карбонат-иона и сульфат-иона, которые во многом определяют не только природной изменчивостью, но и низкой чувствительностью используемых аналитических методов, что проявляется в значительном количестве нулевых и отсутствующих значений содержания этих компонентов в пробах подземных вод.

В типизации подземных вод четко прослеживаются региональные закономерности – 9 из 11 анализов хлоридно-натриевого типа по классификации В.А. Сулина приурочены к Вартовскому НГР, и 7 из 8 анализов гидрокарбонатно-натриевого типа – к Сургутскому НГР.

Таблица 1

Статистические показатели состава проб подземных вод

Показатель	Количество	Минимум	Максимум	Среднее	σ	Коэф. вариации, %
М, г/л	19	5,98	24,28	18,2	5,45	29,95
Na, мг/л	19	2073	8854,4	6448,9	2058,59	31,92
К, мг/л	9	60	400	162	98,33	60,7
Ca, мг/л	19	12	1060	412,58	311,45	75,49
Mg, мг/л	17	2	95	33,03	20,65	62,52
SO <sub>4</sub> , мг/л	14	0	198	25,57	52,63	205,83
Cl, мг/л	19	2840	14555	10334,79	3369,51	32,6
HCO <sub>3</sub> , мг/л	19	48,8	2050	823,26	559,6	67,97
I, мг/л	17	0,44	18,21	5,1	5,43	106,47
Br, мг/л	17	8,64	67,93	38,34	15,91	41,5
B, мг/л	17	2,63	18,05	7,4	4,52	61,08
CO <sub>3</sub> , мг/л	16	0	144	21	39,8	189,52

Скважины, в которых проведено гидрогеохимическое опробование горизонта Ю<sub>2</sub>, не совпадают со скважинами, в которых выполнен анализ палеогеографических условий. Это накладывает ограничения на прямое сопоставление имеющихся данных о составе подземных вод и условий седиментации вмещающих отложений. Для преодоления этих ограничений по данным палеогеографических реконструкций использовано построение условных схем высоты палеорельефов в виде непрерывных модельных поверхностей. Полученные расчетные значения условных высот (глубин моря) в точках гидрогеохимического опробования применены для их сопоставления со значениями общей минерализации и с содержанием отдельных водорастворенных компонентов.

Поскольку на современный химический состав подземных вод влияют не только условия седиментации, но и постседиментационные процессы их преобразования, для дополнительного анализа привлечены также данные по геотемпературному режиму горизонта – значения температуры и теплового потока. Такой выбор определяется влиянием температурного фактора на физико-химические процессы преобразования свойств подземных вод и вмещающих пород. Оценка значений геотермических параметров в исследуемом районе выполнена по материалам работ [1], в которых предложена и реализована методика детального анализа геотемпературных условий глубоких горизонтов Западной Сибири.

Для количественного анализа этой информации применены статистические регрессионные и корреляционные методы с целью выявления количественных показателей взаимосвязи рассматриваемых показателей и анализа их согласованности с теоретическими представлениями о процессах формирования состава водорастворенного комплекса подземных вод. В случае выявления надежных статистических связей появляется возможность использования полученных количественных зависимостей для их применения в качестве априорных модельных условий в задачах картирования.

На подготовительном этапе, при моделировании палеорельефов, для границ с различной палеообстановкой присваивались некоторые условные значения высот, которые затем использовались в качестве «исходных» данных (в виде изолиний) для автоматизированного картопостроения. В условиях неоднозначности такого выбора было реализовано несколько вариантов построений.

Отметим, что единицы измерения и определяемые ими абсолютные значения задаваемых высот не играют важной роли, поскольку в дальнейшем эти параметры используются в корреляционном и регрессионном анализе. Содержательно значимым представляется соотношение достигаемых глубин моря и высоты континентальной части. Для границы береговой линии моря очевидно можно взять нулевое значение. В качестве второго репера нами принято значение -15 м для границы базиса штормовых вод. Несколько вариантов

значений (15 м, 25 м, 50 м и 75 м) реализовано для границ речных долин и пойменных равнин. Значения высот для границ других обстановок устанавливались исходя из их физической согласованности (выше или ниже) с выбранными реперными значениями и с соблюдением некоторых элементов пропорциональности. Для линий русел рек задавалось условие некоторого постоянного уклона рельефа.

Моделирование и основные расчеты осуществлялись в специализированном программном комплексе GST [5], который предназначен для решения комплексных геологических задач и реализует возможности обобщенной сплайн-аппроксимационной постановки решения задач геокартирования [3]. Отличительной чертой этого комплекса является возможность выстраивания сложной технологической цепочки работы с большим объемом разнообразных данных, задания модельных условий в виде уравнений математической физики и автоматизированного перестроения результатов при внесении изменений в исходные или промежуточные данные [2].

Для построения регрессионной модели использована линейная зависимость целевого показателя (минерализации, содержания компонента) от набора аргументов, в качестве которых рассматриваются значения условных высот палеорельефа нижней, средней и верхней частей горизонта, а также геотермические показатели – тепловой поток или температура, в качестве дополнительных.

Ниже представлены результаты для варианта с наиболее высокими корреляционными связями между модельными высотами палеорельефа и гидрогеохимическими показателями (при значении 25 м для границ между речными долинами и пойменными равнинами). Но, как показывает расчеты, корреляционные соотношения для различных вариантов картирования палеогеографических условий отличаются незначительно.

Достаточно высокие (с коэффициентом корреляции более 0,8) корреляционные связи наблюдаются между палеогеографическими условиями нижней и верхней частями горизонта Ю<sub>2</sub>, температурой отложений и условиями верхней (морской) части этапа. Очень высокий коэффициент корреляции (0,93) вполне ожидаемо фиксируется между значениями температуры и глубинного теплового потока.

Коэффициенты парной корреляции значений между гидрогеохимическими показателями, палеогеографическими и геотермическими условиями в целом невысокие (средние значения абсолютных величин коэффициентов парной корреляции меньше 0,2). Стабильно низкими значениями характеризуются рассматриваемые взаимосвязи с минерализацией и основными компонентами – ионами натрия и хлора. По ряду показателей (содержанию кальция, гидрокарбоната, йода и брома) фиксируются повышенные (более 0,3–0,4) коэффициенты корреляции.

Максимальные парные коэффициенты корреляции фиксируются между содержанием магния и условными высотами палеорельефа нижней и верхней частей го-

ризонта Ю<sub>2</sub>. Высокие значения корреляции для магния обусловлены тем, что анализ с максимальным содержанием магния (95 мг/л, Малосамотлорская площадь, скв №59) резко отличается по этому компоненту от всех других анализов – практически в три раза превышает среднее значение (33 мг/л). При этом точка опробования находится в наиболее возвышенной части палеорельефа на юго-востоке рассматриваемой области. При исключении этого анализа коэффициенты парной корреляции резко снижаются. При дальнейших расчетах это экстремальное значение содержания магния не учитывалось. Отметим также, что далее из анализа также исключены данные по сульфат-иону и карбонат-иону, о недостаточной надежности определения которых говорилось выше.

В условиях небольшого (19 проб) объема выборки гидрогеохимических данных для осуществления множественного регрессионного анализа нежелательно использование большого количества параметров, тем более коррелируемых между собой. Нами рассмотрены несколько вариантов набора параметров. Для вариантов с двумя параметрами рассматривались соотношения гидрогеохимических показателей со – значениями высот палеорельефа на этапах формирования нижней и средней частей горизонта Ю<sub>2</sub>, на этапах формирования средней и верхней частей, с использованием в качестве аргументов относительных изменений высот палеорельефа между этапами, а также по данным температурного режима недр (значений температуры горизонта и глубинного теплового потока). Для трехпараметрического анализа выполнялось сопоставление с палеовысотами рельефа по всем трем этапам формирования горизонта, а также, с относительными изменениями высот между ними совместно со значением теплового потока. Рассмотрены также варианты с четырьмя параметрами – тремя палеогеографическими с дополнением данными по температуре или по тепловому потоку.

На рисунке 1 приведены примеры графического сопоставления фактических и расчетных значений ряда гидрогеохимических показателей (общей минерализации, кальция гидрокарбоната и йода) по регрессионным зависимостям с использованием в качестве аргументов высот палеорельефа и глубинного теплового потока.

Результаты проведенного сопоставления гидрогеохимических данных и палеогеографических условий формирования вмещающих отложений горизонта Ю<sub>2</sub> северо-восточной части Широкого Приобья свидетельствуют о наличии между ними достаточно тесных взаимосвязей для ряда компонентов. С одной стороны, это вполне ожидаемо, поскольку известно, что состав водорастворенного комплекса подземных вод во многом определяется минеральным составом пород-коллекторов (а также перекрывающих и подстилающих флюидоупоров), формирование которого начинается на этапе седиментации отложений. Но весьма неочевидной представляется выявленная приемлемость использования для такого сопоставления

достаточно грубой, во многом условной схематизации палеогеографической обстановки в виде высот палеорельефа.

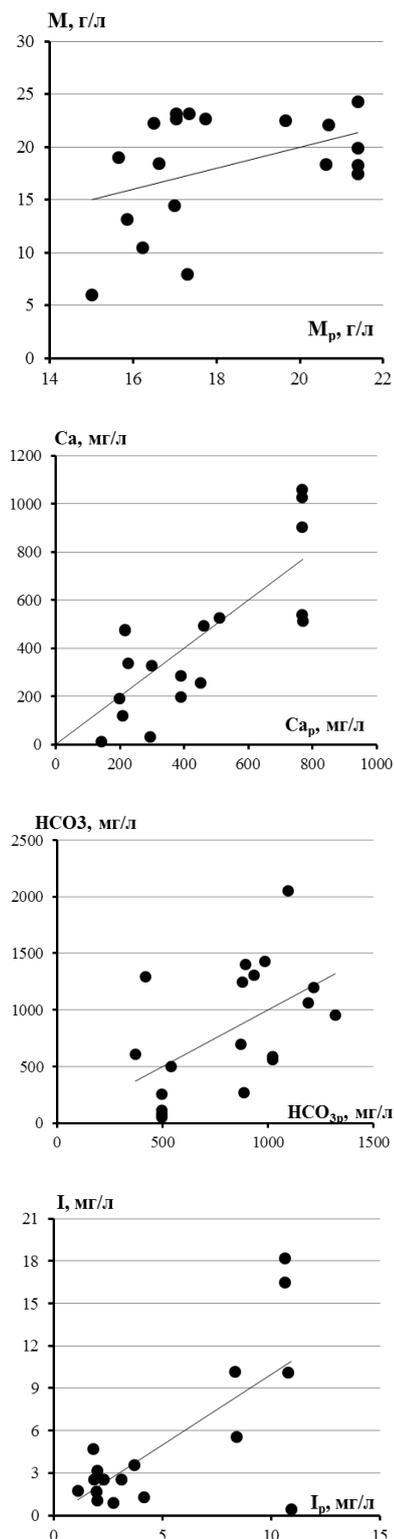


Рис. 1. Сопоставление фактических и расчётных значений гидрогеохимических показателей.

В коэффициентах множественной корреляции явно прослеживается их превышение над коэффициен-

тами парной корреляции, что в определенной степени связано с небольшим числом данных гидрогеохимических опробований и, соответственно, со значимостью даже небольшого увеличения числа используемых аргументов уравнения регрессии. Использование геотермических показателей в дополнение к палеогеографическим, как правило, не вносит существенных изменений в оценки коэффициентов множественной корреляции (особенно для компонентов с высокими значениями этого параметра – кальция, гидрокарбоната, йода). Это, с одной стороны, может быть обусловлено небольшими вариациями геотемпературных условий (коэффициент вариации температуры составляет 7,5%, теплового потока еще меньше – 5,3%). С другой стороны, это может свидетельствовать о подчиненном характере влияния геотермического режима недр на химический состав подземных вод горизонта Ю<sub>2</sub> на относительно небольшой территории рассматриваемой области.

Устойчивость показателей множественной корреляции для отдельных гидрогеохимических параметров является характерной чертой полученных результатов. При этом повышенными коэффициентами корреляции (0,6–0,8) стабильно характеризуются содержание ионов кальция и гидрокарбоната, а также йода и бора. Несколько меньшая корреляция (с коэффициентом 0,4–0,5) наблюдается для содержания брома. Минимальная статистическая связь фиксируется для основных растворенных в подземных водах компонентов – натрия и хлора, и общей минерализацией в целом (с коэффициентом корреляции 0,1–0,3). Очевидно, это отражает то, что на содержание ионов кальция и гидрокарбонат, а также йода и бора в подземных водах существенное влияние оказывают условия седиментации, а содержание других компонентов и общей минерализации в большей степени контролируются другими факторами. Одним из основных факторов при этом, по-видимому, является внедрение морских вод в терригенные отложения и замещение ими седиментогенных вод.

Устойчивость корреляционных связей, несмотря на выбор различных вариантов количественного представления и учета карт палеогеографических обстановок, очевидно, свидетельствует об объективности выявленных соотношений и дает основание для анализа природы выявленных взаимосвязей гидрогеохимических условий и условий седиментации. С другой стороны этим определяется возможность и обоснованность последующего приложения соотношений с высокими корреляционными связями в качестве дополнительных модельных зависимостей, например, при решении задач картирования пространственных закономерностей изменения состава ионно-солевого и минерального комплекса подземных вод.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-05-01982 А.

Литература:

1. Курчиков А.Р. Гидрогеотермические критерии нефтегазоносности. – М.: Недра, 1992. – 231 с.

2. Плавник А.Г., Сидоров А.А., Сидоров А.Н., Шутов М.С. Автоматизация технологии решения комплексных геологических задач, связанных с картопостроением // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2009. – № 8. – С. 25–31.
3. Плавник А.Г. Обобщенная сплайн-аппроксимационная постановка задачи картирования свойств геологических объектов // Геология и геофизика. – 2010. – Том 51, № 7. – С. 1027–1037.
4. Попов А.Ю., Вакуленко Л.Г., Казаненков В.А., Ян П.А. Палеогеографические реконструкции для северо-восточной части Широкого Приобья на время формирования нефтегазоносного горизонта Ю<sub>2</sub> // Геология и геофизика. – 2014. – Том 55, № 5-6. – С. 777-786
5. Свидетельство о регистрации программы GST в Реестре программ для ЭВМ Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам № 2005612939 / Авт. Сидоров А.Н., Плавник А.Г., Сидоров А.А., Шутов М.С., Степанов А.В., Пономарева М.А. 2005.

### ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ПИТЬЕВЫХ ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ СУБРЕГИОНОВ ЗАПАДНО- СИБИРСКОГО МЕГАБАССЕЙНА

Ю.В. Беспалова

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail автора: [bespalova\\_y@mail.ru](mailto:bespalova_y@mail.ru)

В настоящее время наиболее остро стоит вопрос качества питьевой воды, неудовлетворительное состояние которой напрямую связано с эндемиями человека. Бесперебойное обеспечение населения доброкачественной водой продолжает оставаться одним из важнейших факторов санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Фармакологическое воздействие ионно-солевого и микрокомпонентного состава подземных вод было известно в глубокой древности (Плиний мл, Аристотель, М.В. Ломоносов). Однако в современную эпоху прорывом и большую гласность в данной области можно считать организацию и проведение 17-18 апреля 2013 года первой Киевской международной научной конференции «Научные и методологические основы медицинской геологии», в которой приняли участие и авторы статьи [5].

В данной статье уделяется особое внимание таким эссенциальным элементам как железо и марганец.

Если сравнивать качество пресных питьевых подземных вод Тобольского, Средне-Обского и Тазовского бассейнов стока Западно-Сибирского мегабассейна (ЗСМБ), то наглядно можно увидеть разницу в отклонениях от норм стандартов (табл. 1). Далее в статье изучаемые бассейны стока будут рассматриваться как субрегионы.

Автором статьи проанализированы статистические показатели зарегистрированных различных заболеваний в изучаемых субрегионах на 100 000 всего населения. Данные заболевания выбраны не зря, т.к. они напрямую зависят от избытка железа и марганца в питьевой пресной воде.

Таблица 1

Сравнительная характеристика качества пресных питьевых подземных вод  
атлым-новомихайловского водоносного комплекса

Показатель	Нормы СанПин 2.1.4.1074-01	Тюменский район [3]	ХМАО [4]	ЯНАО [2]	Заболееваемость
Железо, мг/дм <sup>3</sup>	1	2,5÷15,9	0,1-8,2	0,04-6,5	утомляемость, слабость, зуд, шелушение кожных покровов, сухость и пигментация кожи. Избыток железа в организме способствует ослаблению иммунитета, развитию заболеваний крови и желудочно-кишечного тракта, печени, подкожной клетчатки
Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,31÷0,8	0,03-1,53	0,01-2,17	достоверная связь между повышением допустимого уровня марганца и увеличением числа болезней костно-мышечной и мочеполовой систем

Таблица 2

Статистические показатели зарегистрированных различных заболеваний в изучаемых районах по состоянию на 2013 год на 100000 всего населения [8]

Заболевание	Тюменская область	ХМАО	ЯНАО
Анемия	429,4	355,2	636,1
Болезни нервной системы	1514,8	1847,1	2415,0
Болезни системы кровообращения	2608,4	2358,9	2469,1
Болезни органов пищеварения	2079,9	3597,0	10541,3
Болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей	320,7	587,2	531,7
Болезни поджелудочной железы	133,4	146,1	157,1
Болезни печени	40,6	74,3	107,1
Болезни кожи и подкожной клетчатки	4472,8	5656,8	5473,8
Почечная недостаточность	2,8	2,8	6,6
Мочекаменная болезнь	100,4	218,3	285,4
Болезни мочеполовой системы	4703,9	6880,7	9361,7

Таблица 3

Концентрация железа и марганца в волосах студентов  
Сургутского государственного педагогического университета (мкг/г)

элемент	Студенты			биологически допустимый уровень хим. элементов в волосах здоровых лиц (18-65 лет) 25↔75
	M±m	Me	25↔75	
юноши				
железо	30,81±3,11	21,59	19,62↔38,76	11↔24
марганец	1,64±0,23	1,21	0,92↔1,93	0,32↔1,13
девушки				
железо	25,41±3,56	17,38	14,23↔27,94	11↔24
марганец	1,72±0,61	1,35	0,96↔2,32	0,32↔1,13

Исследования, проведенные Сорокун И.В., Корчиной Н.Е. показали явное превышение концентрации в волосах представителей населения Севера железа и марганца. В настоящее время значительная часть территории России, в том числе Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО), не затронута исследованиями, направленными на установление элементного статуса населения.

Индивидуальные величины концентрации железа в волосах превышены у 15 (33,3%) юношей, а у 4 (8,9%) – был выявлен избыток 3-4 степени.

У девушек превышение от нормальных величин было зафиксировано у 19 (31,1%), из которых у 14

(23,0%) избыток 3-4 степени. Недостаток 1-2 степени железа незначителен и был обнаружен у 4 (6,6%).

Избыточное содержание данного эссенциального микроэлемента оказалось характерным для 23 (51,1%) юношей, из которых превышение 3-4 степени зарегистрировано у 20 (44,4%) лиц, не наблюдалось случаев недостаточной концентрации марганца в волосах у представителей данной группы.

Повышенное содержание Mn в волосах девушек обнаружено почти у всех исследуемых (только у 2 девушек концентрация соответствует норме), причем у 52 (85,2%) избыток составляет 3-4 степень.

Как уже указывалось в ряде работ [1, 5] гидрогеохимической особенностью Западно-Сибирского мега-

бассейна является высокое содержание железа. Обогащение подземных вод железом происходит как вследствие выщелачивания и растворения железистых минералов и пород, содержащих железо в рассеянном виде, так и в результате протекания обменных реакций. Интенсивность поступления железа из горных пород и минералов в природные воды находится в тесной зависимости, прежде всего от физико-химических свойств среды, вещественного состава природных вод, гидродинамических условий подземных вод, что определяет время нахождения их в контакте с железосодержащими минералами и породами до установления химического равновесия между раствором и твердой фазой. Преобладающими геохимическими типами железосодержащих подземных вод являются бескислородно-бессульфидные безнапорные и субнапорные пресные подземные воды, на большей части территории, покрытые почти сплошным плащом обводненных торфяников. Это обуславливает исчезновение в водоносных горизонтах кислорода, установление низких ( $+100 \pm 250$  мВ) положительных значений Eh.

При избыточном поступлении в организм человека железа происходит его куммуляция в тканях и органах. У человека появляется утомляемость, слабость, зуд, шелушение кожных покровов, сухость и пигментация кожи. Избыток железа в организме способствует ослаблению иммунитета, развитию заболеваний крови и желудочно-кишечного тракта, печени, подкожной клетчатки.

Так, например, наибольшее количество больных анемией на 100 000 всего населения отмечено в районе ЯНАО (636,1), как и по заболеваниям печени 107,1 (табл. 2), по заболеваниям подкожной клетчатки с небольшим отрывом зарегистрировано в ХМАО – 5656,8. Тюменская область стоит на втором месте по заболеваемости анемией (429,4). Еще в 1993 году было отмечено, что если число людей болезнями цветочных органов в России взять за 100 %, количество таких больных в районах разработки крупных нефтяных и газовых месторождений больше среднероссийских на 25-103% [7].

Распространенность марганца, как и железа, в субрегионе очень широкая, что связано с преимущественно слабощелочными и глеевыми условиями среды, высокими концентрациями углекислоты и органических веществ гумусового ряда в пресных подземных водах и соответственно активным углекислотным и кислым органическим выветриванием пород. Содержание марганца в пресных подземных водах часто превышает ПДК (0,1 мг/л), достигая нескольких мг/л – максимум 10 мг/л [6].

На отдельных участках субрегиона в слабощелочной среде, в окислительных, слабощелочных и глеевых условиях среды достаточно энергично мигрирует марганец. Избыток марганца в организме может привести к тяжелейшему заболеванию – болезни Паркинсона. В настоящее время установлена достоверная связь между повышением допустимого уровня марганца и увеличением числа болезней костно-мышечной и мочеполовой систем (на территории ЯНАО наблюдается (табл. 2) наибольшее число людей с заболеваниями мочеполовой системы (9361,7)).

Превышение норм ПДК марганца также приводит к осложнениям беременности и родов, способствуют развитию аллергических реакций, болезней кожи, увеличивают риск развития болезней крови.

Лидирующее место по болезням органов пищеварения по-прежнему приходится на территорию ЯНАО – 10541,3 (табл. 2).

Качество питьевой воды является одним из основных факторов геологической среды, имеющее корреляционную зависимость с различными эндемиями у людей. Проведенные нами исследования показывают, что качество химического состава питьевых пресных подземных вод при несоответствии СанПиН оказывает пагубное воздействие на состояние здоровья населения того или иного изучаемого района. Зная источники воздействия на качество питьевых вод, можно своевременно рекомендовать соответствующую водоподготовку, снижая риск заболеваний.

#### Литература:

1. Беспалова Ю.В. Гидрогеологические аспекты медицинской геологии // Академический журнал Западной Сибири. – 2014. – Том 10, № 6. – С. 36-37.
2. Бешенцев В.А., Бешенцева О.Г. Эколого-гигиеническая оценка питьевых подземных вод Ямало-Ненецкого автономного округа (естественные условия). Государственное учреждение «Ресурсы Ямала», г. Салехард.
3. Бешенцев В.А., Маракулина Ю.Л. Эколого-гигиеническая оценка питьевых подземных вод Тюменского района (п. Антипино) // Горные ведомости. – 2012. – № 7 (98). – С. 76-84.
4. Вашурин М.В. Изучение пресных подземных вод Вартовского нефтегазоносного района: Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. – Тюмень, 2011. – С. 138.
5. Матусевич В.М., Беспалова Ю.В. Влияние хозяйственно-питьевой воды на здоровье населения на примере Уренского, Усть-Тегусского и Тямкинского нефтяных месторождений в Западной Сибири. Материалы первая Киевская международная научная конференция «Научные и методологические основы медицинской геологии». 17-18 апреля 2013 года. Институт Тутковского. – Украина. – 16 с.
6. Смоленцев Ю.К. Состав питьевых подземных вод Западно-Сибирского мегабассейна как биогидрогеохимический фактор эндемических заболеваний населения. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия освоения Западной Сибири. – Межвузовский сборник научных трудов. – Тюмень: ТюМНИИ, 1991. – 85 с.
7. Экологическое состояние, использование природных ресурсов, охрана окружающей среды Тюменской области / Тюменский областной комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов. – Тюмень, 1993. – 111 с.
8. Электронный ресурс: ФГУ «ЦНИИОИЗ Минздравсоцразвития РФ» - материалы сайта [www.mednet.ru](http://www.mednet.ru).

## АСПЕКТЫ НООСФЕРНОГО РАЗВИТИЯ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

*А.В. Николаев*

Орловский ГУ, г. Орел, Россия

E-mail автора: [ecobio@bk.ru](mailto:ecobio@bk.ru)

В первой половине XX века выдающийся русский ученый, академик В.И. Вернадский, прогнозируя дальнейший ход истории, писал: «Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой. И перед ним, перед его мыслью и трудом, становится

вопрос о перестройке биосферы в интересах свободно мыслящего человечества как единого целого. Это новое состояние биосферы, к которому мы, не замечая этого, приближаемся, и есть "ноосфера»".

По мнению Вернадского, приоритетным направлением в развитии человечества должна стать идея разумного, не расточительного, существования индивида и общества в целом. Необходим процесс экологизации мысли, осознания последствий за действия по отношению к природе. К сожалению, эта мысль в современном мире предстает крайне утопичной, ибо требует больших затрат на ее осуществление, и крайне невыгодна для экономики в целом.

Требуются новые более совершенные и менее отходные технологии, сокращение роста потребления определенных ресурсов и переход на новые источники энергии, минимизация рисков при использовании той или иной технологии. Все это – процесс, требующий больших финансовых и временных затрат.

Одной из основ здорового общества, наряду со здравоохранением, является образование. Только обновленная и усовершенствованная система образования позволит нам органично войти в новую, направленно развиваемую человеком сферу жизни на планете Земля, которую мы, как наследники В.И. Вернадского, теперь традиционно называем ноосферой, или сферой Разума.

Только грамотный подход со школьной скамьи к восприятию мира как нашего общего дома, воспитание бережного отношения к нему, поможет справиться с нарастающим экологическим напряжением. Ноосферное развитие понимается как осознанно управляемое, ориентированное на сохранение и преумножение природных богатств, соразвитие Человека, Природы и Общества, при котором удовлетворение потребностей человека происходит без ущерба для последующих поколений.

Осуществление ноосферного развития требует заинтересованности в нем со стороны правительств многих развитых и развивающихся стран. Требуется разработка и внедрение новых технологий, подготовка кадрового состава, государственное финансирование, а это – опять вопрос экономический. Но, эти меры, если они будут предприняты, оправдают себя.

Уже сейчас мы наблюдаем значительное нарастание количества и интенсивности различных катаклизмов, значительная часть из которых вызвана прямо или косвенно последствиями хозяйственной деятельности человека. Яркие примеры нерационального хозяйствования – проблемы Аральского моря, озера Байкал. И, к сожалению, количество таких примеров, если не изменится потребительское отношение к природе, будет только возрастать.

В.И. Вернадский писал: «Биосфера рано или поздно перейдет в ноосферу. На определенном этапе развития человек вынужден взять на себя ответственность за дальнейшую эволюцию планеты, иначе у него не будет будущего».

Дети являются приемниками всего того, что создало общество. Поэтому, воспитание нового поколе-

ния в рамках ноосферного мышления, заложение базы природоохранного отношения в мировоззрении – является единственно правильным путем, позволяющим сократить количество глобальных кризисов и катаклизмов в будущем.

---

## **МЕТОД ОЦЕНКИ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДЫ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЕЁ ГАЗОРАЗРЯДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

*Л.А. Песоцкая, Н.В. Глухова*

Днепропетровская МА, г. Днепропетровск, Украина  
Национальный горный университет, Украина

E-mail авторов: Pesotskaya23@mail.ru, GLNAVI@ukr.net

---

Вода является обязательным компонентом, необходимым для существования живых организмов. На нее возлагается существенная роль при реализации всех окислительно-восстановительных реакций в клетках. Долгое время научные исследования конкретных взаимодействий воды с другими веществами в процессах метаболизма заходили в тупик. Было установлено, что ключевая роль воды в биологической системе состоит в обеспечении всех процессов свободными носителями заряда. Достаточное количество свободных носителей необходимо для нормального протекания окислительно-восстановительных реакций в клетках.

Наряду с этим, выявлено, что для высвобождения свободных носителей заряда (электронов) от молекул воды необходимо большое количество энергии. Многие десятилетия вопрос достаточно мощного источника энергии в организме оставался открытым, поскольку известные модели воды не могли дать исчерпывающего объяснения этого феномена. Решение задачи было найдено благодаря последним достижениям в области квантовой физики. Исследования физиков привели к синтезу принципиально новой модели воды на основе теории когерентных доменов.

Было установлено, что структура воды содержит совокупности когерентных доменов – конгломератов из большого количества отдельных молекул. В результате на поверхности доменов существуют облака квази-свободных электронов, для высвобождения которых требуются незначительные порции энергии. Степень когерентности воды напрямую связана с биологическими свойствами воды, которые являются предметом исследований в области медицины.

Целью авторских исследований является создание метода экспресс-анализа биологических свойств воды. Способ реализуется на основе использования метода измерений, который заключается в регистрации газоразрядного излучения жидкофазных объектов в электромагнитном поле (эффект Кирлиан). Регистрация картины излучения выполняется на рентгеновской пленке. Далее реализуется оцифровка изображений с применение сканирующего устройства, ввод изобра-

жений в компьютер и автоматизированный анализ изображений.

В ходе экспериментальных исследований нескольких типов воды, характеризующихся различной степенью когерентности, была установлена корреляция параметров газоразрядного излучения воды с ее биологическими свойствами. В частности, наиболее эффективной процедурой параметризации оказалась методология спектрального анализа высокочастотной составляющей профилей яркости изображений, построенных в радиальном направлении.

В качестве базовых параметров для выявления специфических признаков изображений газоразрядного излучения жидкофазных объектов были выбраны следующие: значения максимальной пространственной частоты в спектре высокочастотной составляющей профиля яркости и средняя амплитуда яркости на том же участке спектра. В данном случае пространственная частота характеризует скорость изменения яркости вдоль выбранной пространственной координаты анализируемого изображения.

Экспериментальные исследования показали эффективность предложенного метода оценки биологической активности воды. В качестве экспериментального материала были использованы образцы дистиллированной, водопроводной, природной, лечебной, монастырской, искусственно очищенной и/или активированной типов вод.

Разработанный метод экспресс-оценки биологических свойств воды рекомендуется к внедрению в системах экологического мониторинга.

## О РОЛИ ГЕОТЕКТОНИЧЕСКОГО ФАКТОРА В РАЗВИТИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА

*И.М. Фархутдинов<sup>1,2</sup>, Л.М. Фархутдинова<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Башкирский ГУ, г. Уфа, Россия

<sup>2</sup>Институт геологии Уфимского НЦ РАН, г. Уфа, Россия

<sup>3</sup>Башкирский ГМУ, г. Уфа, россия

E-mail авторов: iskhakgeo@gmail.com

Среди геологических факторов, оказывающих влияние на здоровье населения, большой интерес представляют тектонические – разломы, надвиги, сдвиги и другие дислокации, однако их медико-биологическая роль мало изучена. В отдельных работах показано, что приразломные зоны провоцируют развитие целого ряда заболеваний из-за повышенной концентрации различных элементов-примесей и их соединений. Вместе с тем имеются сведения о позитивном влиянии данных зон на формирование многообразия растительного и животного мира, развитие цивилизаций [5], что свидетельствует о необходимости более детального исследования взаимосвязи региональной геотектоники и состояния здоровья человека.

Сахарный диабет 2-го типа (СД2) является одной из наиболее актуальных медико-социальных проблем

современности. Учитывая накопившиеся данные о роли микроэлементов в регуляции углеводного обмена, целесообразно углубленное изучение связи СД2 с элементным статусом среды проживания, в формировании которого ведущее значение принадлежит геологическим условиям [3, 4]. Территория Республики Башкортостан, восточная часть которой располагается на Южном Урале, а западная – на Восточно-Европейской платформе, представлена широким разнообразием хорошо изученных геологических обстановок и поэтому является уникальным полигоном для проведения подобного исследования. Для анализа распространенности СД2 использовались данные регистра диабета Республики Башкортостан за 2010–2014 гг.

По результатам проведенной работы, средняя распространенность СД2 в республике составила 1523 случая на 100000 человек. Вместе с тем обнаружены трехкратные различия в показателях: минимальная распространенность СД2 составила 767 случаев, а максимальная – 2261 на 100000 населения, что свидетельствует о значимой роли внешней среды в развитии заболевания. Обращает на себя внимание кластер в горной части республики с относительно низкой распространенностью СД2, составившей в среднем по данным районам 933 случая на 100000 жителей, тогда как одноименный показатель в пограничных районах, расположенных на платформе, оказался в 2 раза выше – 1735 на 100000 жителей. Следует подчеркнуть, что более благополучный кластер по СД2 соответствует области концентрации тектонических дислокаций на территории республики, поскольку Южный Урал, как и другие горно-складчатые области мира, характеризуется шарьяжно-надвиговой тектоникой. Можно предположить, что выявленная позитивная роль горной части республики в развитии СД2 связана с влиянием на элементный статус природной среды тектонической активности, обуславливающей более высокую доступность элементов-примесей.

Согласно шарьяжно-надвиговой теории [1], горизонтальные дислокации играют основную роль в геологических явлениях, происходящих на планете – образовании месторождений полезных ископаемых, горообразовании и т.д. Кроме того, шарьяжно-надвиговым процессам принадлежит важная биологическая роль, которая заключается в обновлении элементного состава поверхности планеты: благодаря надвигам в приконтактных зонах тектонических пластин происходит нарушение сплошности покровных структур, по данным зонам происходит миграция вод и растворенных в них микроэлементов. Значение имеет также децелерация горных пород при движении шарьяжных пластин, что способствует повышению биодоступности заключенных в них элементов-примесей.

В литературе, главным образом, указывается на отрицательное влияние разломов, как геопатогенных зон, на биологические объекты, однако полученные нами результаты позволяют утверждать, что роль

данного тектонического фактора не столь однозначна и требует дальнейшего углубленного изучения. Направленность влияния приразломных зон на состояние здоровья человека, возможно, зависит от приуроченного уровня элементов-примесей и носит негативный характер при их выраженном избытке, в то время как при более оптимальном содержании воздействие приобретает позитивный характер. Как известно, доступность элементов-примесей зависит от целого ряда факторов – структуры и состава пород, их плотности, проницаемости и т.д., что, по-видимому, необходимо учитывать в проведении исследований биологической роли геотектоники. Исследование значимости геологической обстановки для здоровья человека является перспективным направлением, позволяющим выявлять фундаментальные закономерности взаимосвязи геологической среды и биосферы.

Литература:

1. Камалетдинов М.А. Современная теория шарьяжей // Геологический сборник. ИГ УНЦ РАН. – 2001. – № 2. – С. 29–37.
2. Фархутдинова Л.М. Зоб как биогеохимическая проблема // Доклады Академии Наук. – 2004. – Том 396, № 5. – С. 705–706.
3. Фархутдинова Л.М., Байбурина Г.Г., Фархутдинов И.М. Сахарный диабет. проблемы, достижения, перспективы // Вестник Академии Наук Республики Башкортостан. – 2010. – Том 15, № 3. – С. 32–39.
4. Фархутдинова Л.М., Байбурина Г.Г., Фархутдинов И.М. Сахарный диабет: на стыке медицины и геоэкологии // Медицинский Вестник Башкортостана. – 2010. – Том 5, № 4. – С. 15–19.
5. Trifonov V.G., Karakhanian A.S. Active faulting and human environment // Tectonophysics. – 2004. – Т. 380, № 3–4. – С. 287–294.

## ФИЗИКА. ХИМИЯ. МАТЕМАТИКА

### МЕХАНОХИМИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОКСИД / ОКСИДООБРАЗУЮЩИЙ МЕТАЛЛ

*С.В. Восмерилов, И.А. Ворсина, Е.Т. Девяткина,  
Т.Ф. Григорьева, Н.З. Ляхов*

Институт химии твёрдого тела и механохимии СО РАН,  
г. Новосибирск, Россия

E-mail авторов: grig@solid.nsc.ru

Исследована возможность механохимического восстановления оксидов меди и железа оксидообразующими металлами. Методами инфракрасной спектроскопии и рентгенофазового анализа изучены фазовые превращения в системах  $Fe_2O_3 + Fe$  и  $CuO + Cu$ . Показано, что высшие оксиды механохимически могут восстанавливаться оксидообразующими металлами до низших степеней окисления –  $FeO$  и  $Cu_2O$ , образуя нанокompозиты металл / низший оксид.

*Ключевые слова:* оксид, механокомпозиты, механическая активация, механохимическое взаимодействие.

Все большее применение находят нанокompозиты металл/оксид, где оксид может выступать в качестве защищающего и упрочняющего конструкционные материалы компонента.

Оксиды с высоким значением модуля сдвига используются для улучшения механических свойств металлов и сплавов. Одним из способов упрочнения сплавов может быть создание композитных структур с образованием упрочняющих фаз на стадии механической обработки порошковой смеси и последующем спекании полученной композиции.

Механическая активация является одним из наиболее экологически чистых и перспективных методов получения нанокompозитов [1-4]. Вследствие этого, изучение процессов, происходящих на стадии механической активации, является актуальной задачей.

В последнее время наблюдается большой интерес к созданию так называемых «наноэнергетических» материалов на основе оксидов, для применения как в военной, так и в гражданской областях [5, 6].

Нанокompозиты оксид/активный металл наиболее перспективны для получения интерметаллических соединений или оксидов в металлической матрице, которые могут служить лигатурой или для упрочнения пластичных металлов в литейном производстве, или для получения материалов методом порошковой металлургии [7-9]. Однако реакции в высокоэнергетических системах восстановления оксидов активными металлами даже в ходе механической активации идут в режиме теплового взрыва с высокими температурами и сопровождаются плавлением [10-13], что приводит к ухудшению эксплуатационных свойств получаемого материала (кристаллизация, рост зерен, неравномерное распределение компонентов).

В работах [11-13] было показано, что двухступенчатая механоактивация, включающая получение на первом этапе механокомпозитов  $Cu$  (или  $Fe$ )/ $Me$  (где  $Me - Zr, Ti$ ) и последующую совместную механоактивацию реакционной смеси с образованием тройных механокомпозитов  $CuO/Cu/Me, Fe_2O_3/Fe/Me$ , позволяет перевести процесс восстановления в режим горения (СВС) при сохранении стехиометрического соотношения между оксидом меди или оксидом железа и металлом-восстановителем.

Получаемые нанокристаллические композиционные порошки на основе железа и меди являются перспективными прекурсорами для получения целого ряда композиционных материалов, покрытий с высокими механическими, антикоррозионными, антифрикционными и другими функциональными свойствами [14-16].

Для того чтобы понять механизм механохимического взаимодействия и роль каждого из металлов в таких системах, было отдельно изучено механохимическое взаимодействие оксидов с оксидообразующими металлами

Целью работы было исследование влияния металлов, составляющих матрицу ( $Cu, Fe$ ), на процесс восстановления оксидов в ходе механической активации.

Экспериментальная часть.

В качестве исходных материалов были использованы карбонильное железо ПЖК (ГОСТ 13610-79), медь ПМС-1 (ГОСТ 4960-2009), оксид меди CuO (ГОСТ 15539-71), оксид железа  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (ТУ 6-09-48-78).

Механическую активацию проводили в среде аргона в шаровой планетарной мельнице АГО-2, объём барабанов которой составлял 250 см<sup>3</sup>, диаметр используемых шаров 5 мм, загрузка шаров 200 г, навеска обрабатываемого порошка 10 г.

Изучение структурно-фазовых состояний порошковых композитов проводили методом полнопрофильной рентгеновской дифракции на порошковом дифрактометре D8 Advance с использованием характеристического излучения медного анода рентгеновской трубки CuK $\alpha$ <sub>1</sub> ( $\lambda=1,5406$  Å).

ИК-спектры поглощения образцов регистрировали на ИК-спектрометре Tensor 27.

Результаты и обсуждение.

ИК-спектроскопические исследования продуктов взаимодействия в смеси CuO + Cu при различной продолжительности активации показали, что уже после 40 с заметно появление низшего оксида Cu<sub>2</sub>O (рис. 1, кривая 2): на полосе с двумя максимумами 520 и 575 см<sup>-1</sup>, принадлежащей валентным колебаниям  $\nu$ (Cu-O) оксида двухвалентной меди (CuO), появляется плечо 635 см<sup>-1</sup>, которое при дальнейшей активации становится полосой, характеристичной для валентных колебаний связи Cu-O оксида одновалентной меди (Cu<sub>2</sub>O). Далее количество Cu<sub>2</sub>O увеличивается, и к 12 минутам активации практически весь оксид CuO израсходован (рис. 1, кривая 3).

Рентгенофазовый анализ также свидетельствует о несомненном наличии фазы Cu<sub>2</sub>O через 1 минуту активации (рис. 2), при этом эффективный размер ОКР этой фазы составляет ~ 7 нм. Размер ОКР фазы CuO ~ 15 нм, меди ~ 40 м. Через 12 минут активации на дифрактограммах смеси имеются отражения двух фаз: Cu и Cu<sub>2</sub>O, их эффективные размеры ОКР составляют ~10 нм.

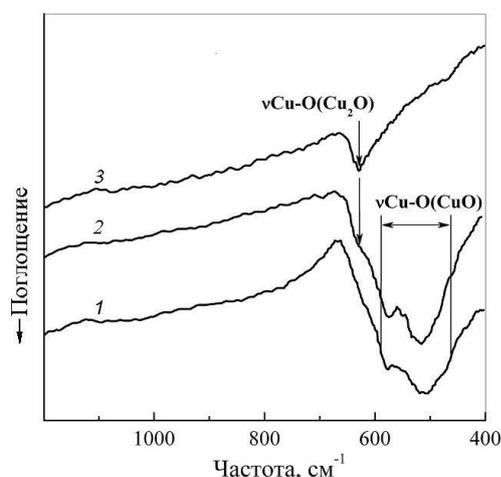


Рис. 1. ИК-спектры смеси CuO+Cu после активации в течение (1) 20 с; (2) 40 с; (3) 12 мин.

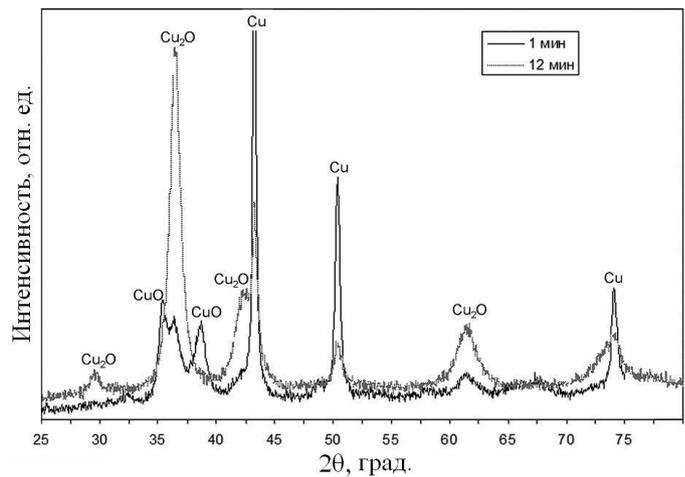


Рис. 2. Дифрактограммы смеси Cu + CuO после механической активации.

Проведенные исследования показали, что механохимически из смеси оксида меди CuO с медью может быть синтезирован низший оксид меди Cu<sub>2</sub>O, который имеет наноразмеры. Аналогичные исследования, проведенные для системы Fe +  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, показали, что в смеси, механически активированной в течение 1-2 минут, имеются две интенсивные полосы с максимумами 555 и 480 см<sup>-1</sup>, принадлежащие валентным колебаниям  $\nu$ (Fe-O) (в октаэдрической координации) (рис. 3, кривая 1). Дальнейшая активация в течение 3-4 минут приводит к резкому уменьшению интенсивности этих полос. После 5 минут активации появляется полоса с максимумом 420 см<sup>-1</sup>, соответствующая валентным колебаниям  $\nu$ (Fe-O) оксида двухвалентного железа. Интенсивность этой полосы резко увеличивается после 8 минут активации (рис. 3, кривая 3); сохраняется также полоса валентных колебаний  $\nu$ (Fe-O)  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (555 см<sup>-1</sup>). На ИК-спектре образца, полученного после 12 минут активации (рис. 3, кривая 4), присутствует только интенсивная полоса валентных колебаний оксида двухвалентного железа FeO.

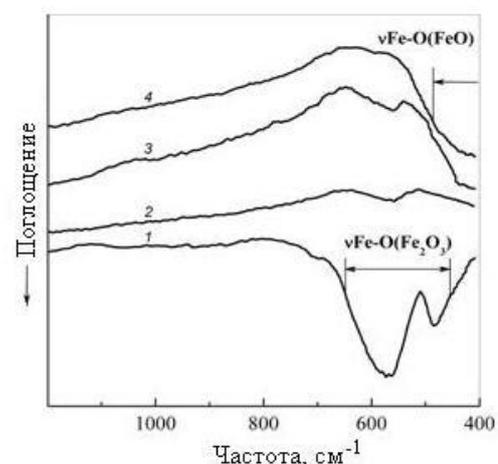


Рис. 3. ИК-спектры смеси Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe после активации в течение (1) 1 мин; (2) 5 мин; (3) 8 мин; (4) 12 мин.

Данные ИК спектроскопии подтверждаются результатами рентгенофазового анализа (рис. 4). После двух минут активации смеси наблюдается снижение интенсивности дифракционных отражений железа и оксида  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  (рис. 4, кривая 1), т.е. можно предположить, что на этом этапе идет измельчение исходных компонентов и формируется контактная поверхность между ними. После 3 минут активации кроме уширения дифракционных пиков наблюдается асимметрия отражений  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ . Через 5 минут активации фиксируются отражения новой фазы FeO, интенсивность которых существенно возрастает к 8 минутам активации (рис. 4, кривая 2). На дифрактограмме смеси, активированной 12 минут, присутствуют отражения FeO и Fe с наноразмерными ОКР (рис. 4, кривая 3).

Более детальное рентгенографическое исследование смеси, активированной в течение 20 минут, показало, что к этому времени сформировался оксид двухвалентного железа FeO с эффективным размером ОКР  $\sim 13$  нм (рис. 5). Дальнейшая активация не вносит никаких изменений.

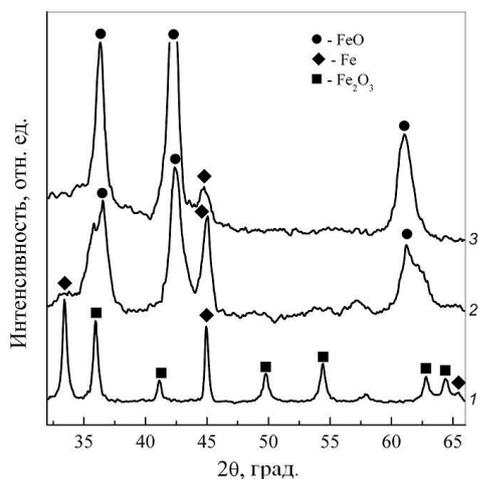


Рис. 4. Дифрактограммы смеси Fe +  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  после МА в течение (1) 2, (2) 8 и (3) 12 мин.

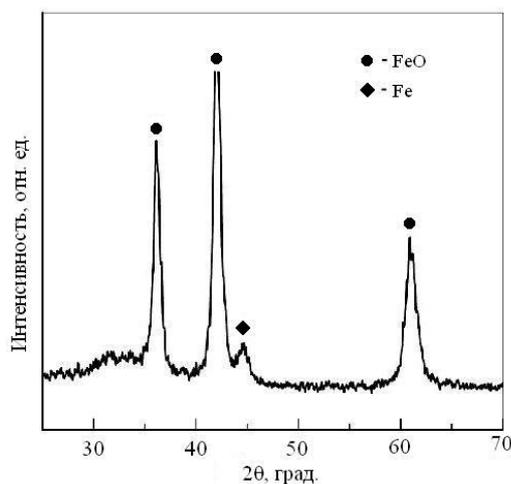


Рис. 5. Дифрактограмма смеси Fe +  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  после МА в течение 20 мин.

### Заключение.

Таким образом, проведенные исследования показали, что механохимически высшие оксиды восстанавливаются до низших оксидообразующим металлом. После механохимической реакции и оксид, и металл имеют наноразмеры. Варьируя соотношение компонентов, можно получать нанокомпозиты низший оксид / металл нужного состава. Следовательно, оксидообразующие металлы также могут вносить вклад в восстановление своих оксидов на стадии механической активации тройных механокомпозитов, например, CuO/Cu/Me,  $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Fe}/\text{Me}$  (где Me – Zr, Ti, Al), однако он будет менее значителен, поскольку восстановление активным металлом идёт со значительно большей скоростью.

### Литература:

- Gaffet E., Bernard F. From nanostructured powders to dense nanostructured materials: mechanically activated powder metallurgy // J. Metast. Nanocryst. Mater. – 2003. – Vol. 15-16. – P. 259-266.
- Suryanarayana C. Mechanical alloying and milling // Prog. Mater. Sci. – 2001. – Vol. 46, № 1-2. – P. 1-184.
- Koch C.C. Materials synthesis by mechanical alloying // Ann. Rev. Mater. Sci. – 1989. – Vol. 19. – P. 121-143.
- Витязь П. А., Ловшенко Ф. Г., Ловшенко Г. Ф. Механически легированные сплавы на основе алюминия и меди. – Минск: Белорусская наука, 1998. 351 с.
- Davin G. Piercey and Thomas M. Klapotke. Nanoscale Aluminum - Metal Oxide (Thermite) Reactions for Application in Energetic Materials // Central European journal of energetic materials. – 2010. – Vol. 7. – Issue 2. – P. 115-129.
- Cheng J.L., Hng H.H., Ng H.Y., Soon P.C. and Lee Y.W. Synthesis and characterization of self-assembled nanoenergetic Al- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  thermite system // Journal of physics and chemistry of solids. – 2010. – Vol. 71. – Issue 2. – P. 90-94.
- Yang B., Wang F., Zhang J. S. Microstructural characterization of in situ TiC/Al and TiC/Al-20 Si-5Fe-3Cu-1Mg composites prepared by spray deposition // Acta Mater. – 2003. – Vol. 51. – P. 4977-4989.
- Lee D. W., Ha G., Kim B. K. Synthesis of Cu-  $\text{Al}_2\text{O}_3$  nano composite powder // Scripta Mater. – 2001. – Vol. 44. – P. 2137-2140.
- Xi S. Q., Qu X. Y., Ma M. L. et al. Solid-state reaction of Al/CuO compe by high-energy ball milling // J. alloys and compounds. – 1998. – Vol. 268. – P. 211-214.
- Schaffer G.B., McCormick P.G. Combustion synthesis by mechanical alloying // Scripta Met. – 1989. – Vol. 23, № 6. – P. 835-838.
- Григорьева Т.Ф., Лецко А.И., Талако Т.Л., Цыбуля С.В., Ворсина И.А., Барнинова А.П., Ильющенко А.Ф., Ляхов Н.З. МА СВС получение композитов Cu/ZrO<sub>2</sub> // Физика горения и взрыва. – 2011. – Том 47, № 2. – С. 54-58.
- Григорьева Т.Ф., Лецко А.И., Талако Т.Л., Цыбуля С.В., Ворсина И.А., Барнинова А.П., Ильющенко А.Ф., Ляхов Н.З. Получение композитов Cu/TiO<sub>2</sub> комбинированием методов механической активации и самораспространяющегося высокотемпературного синтеза // Журнал прикладной химии. – 2011. – Том 84, № 11. – С. 1765-1768.
- Киселева Т.Ю., Лецко А.И., Талако Т.Л., Ковалева С.А., Григорьева Т.Ф., Новакова А.А., Ляхов Н.З. Влияние локальной структуры механохимически полученных порошковых прекурсоров на микроструктуру СВС-композитов  $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Fe}/\text{Zr}/\text{ZrO}_2$  // Российские нанотехнологии. – 2015. – Том 10, № 3-4. – С. 44-50.
- Ломаева С.Ф. Структурно-фазовые превращения, термическая стабильность, магнитные и коррозионные свойства нанокристаллических систем на основе железа, полученных механоактивацией в органических средах // Физика металлов и металловедение. – 2007. – Том 104, № 4. – С. 403-422.
- Charlot F., Gaffet E., Zeghamati B., Bernard F., Niepce J. C. Mechanically activated synthesis studied by x-ray diffraction in the Fe-Al system // Mater. Sci. Eng. – 1999. – Vol. A262. – P. 279-288.

16. Gaffet E., Charlot F., Klein D., Bernard F., Niepce J. C. Mechanically activated SHS reaction in the Fe-Al system in situ time resolved diffraction using synchrotron radiation // Mater. Sci. Forum. – 1998. – Vol. 269-272. – P. 379-384.

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ОБОГРЕВА С УПРАВЛЕНИЕМ ПО ДВУМ ПАРАМЕТРАМ ПЕРЕКАЧИВАЕМОГО ПРОДУКТА

В.А. Иордан, О.В. Смирнов

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия  
 НАО «Сибирский научно-аналитический центр», Россия

E-mail авторов: vaiordan@gmail.com,  
 oleg\_smirnov\_1940@mail.ru

В статье приведены результаты исследования энергоэффективной системы электрообогрева трубопроводов, представлен разработанный метод управления, позволяющий использовать тепловую энергию самого продукта и энергию, выделяемую при работе системы электрообогрева. Обоснована энергетическая эффективность.

**Ключевые слова:** энергоэффективная система, электрообогрев, управление, тепловая энергия, вязкость.

**Практическое применение:** Результаты исследования могут быть внедрены при проектировании системы электрообогрева трубопроводов. Предлагаемая система управления, позволяет уменьшить потребление электроэнергии за счет эффективного использования тепловой энергии перекачиваемого продукта и снизить протяженность нагревательных кабелей.

Несмотря на мощный импульс, заданный в последние годы правительством Российской Федерации в области энергосбережения, до сих пор недостаточно проработаны вопросы, связанные с увеличением энергоэффективности систем электрического обогрева (СЭО) трубопроводов, особенно магистральных линий [1].

Задача СЭО трубопроводов заключается в поддержании технологической температуры жидкости и компенсации тепловых потерь в теплоизоляции. В отдельных случаях подобную систему используют для разогрева трубопроводов с целью повышения температуры перекачиваемого продукта. Оба варианта применяются как для трубопроводов в режиме останова, так и для трубопроводов с постоянной скоростью потока продукта.

Несмотря на то, что СЭО прочно заняли свое место в российской промышленности, вопросы проектирования этих систем, в том числе расчет тепловых потерь обогреваемого объекта, практически не освещен в нормативных документах, действующих на территории РФ [2]. Так из 100% затрачиваемой электроэнергии СЭО, лишь 40% приходится на сохранение в перекачиваемой жидкости постоянного уровня вязкости, требуемого современными технологиями для транспорта нефтепродуктов.

Целью данной работы является:

1. Обоснование целесообразности ступенчатого электрообогрева трубопроводов в соответствии с распределением тепловых потерь в системе;

2. Инновационный подход к проектированию систем электрообогрева, с учетом градиента тепловых потерь в трубопроводе, показателей теплоемкости жидкости и ее массового расхода.

Рассмотрим систему электрического обогрева, в которой компенсация теплотерь происходит ступенчатым образом, а управление зональным по алгоритмизированному каналу. При таком подходе к проектированию СЭО, компенсируются только часть тепловых потерь, необходимых для поддержания требуемой вязкости в продукте. Главным условием при применении такой системы – является наличие давления и скорости потока жидкости в трубопроводе.

При перекачивании жидкости по трубопроводу происходит потеря тепловой энергии через теплоизоляцию. Как показано на рис. 1, температура жидкости по мере своего движения постепенно снижается, увеличивая вязкость выше нормативных значений, требуемых при транспортировке жидкости.

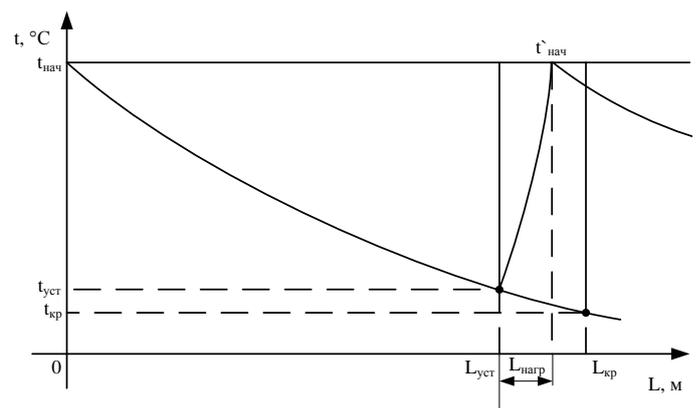


Рис. 1. График изменения температуры жидкости в трубопроводе ( $L_{уст}$  – место установки (длина размещения) нагревательной секции на участке трубопровода, м;  $L_{кр}$  – критическая длина необогреваемого участка трубопровода, м;  $L_{нагр}$  – длина нагревательного устройства, м;  $t_{уст}$  – температура жидкости в трубопроводе, где необходимо установить нагревательную секцию, °C;  $t_{нач}$  – температура жидкости в начале трубопровода, °C;  $t_{кон}$  – температура жидкости в конце трубопровода, °C;  $t_{нач}$  – температура жидкости на выходе с нагревательной секции, °C;  $t_{кр}$  – минимально допустимая температура жидкости, °C).

Начальным критерием для производства расчетов, предлагается определить длину участка трубопровода, на котором снижение температуры выходит за пределы минимально допустимой нормативной вязкости в жидкости. Далее определяются тепловые потери оставшегося участка трубопровода, для определения

необходимой мощности нагревательной секции, и рационального выбора схемы расстановки, относительно различных характеристик трубопроводных линий. Формируется первичная модель размещения оборудования участвующего в СЭО, с учетом данных сети и топологии трубопроводов. Метод определения градиента тепловых потерь в трубопроводе, относительно его длины, основан на выводе значения конечных температур от показателей теплоёмкости жидкости и ее массового расхода. Получив требуемые температурные характеристики жидкости с ее массовым расходом, и рассматривая ее как самостоятельный теплоноситель, можно выразить критическую длину не обогреваемого участка трубопровода. Размещение нагревательной секции предусматривается до достижения критической длины не обогреваемого участка, а ее характеристик должно быть достаточно, чтобы на участке трубопровода жидкость успела нагреться до температуры близкой к начальной.

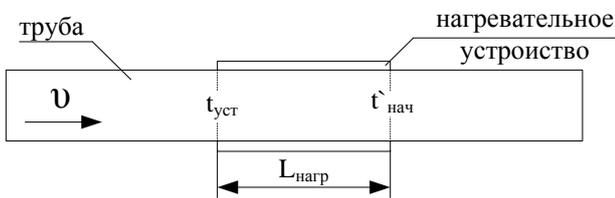


Рис. 2. Рисунок трубопровода, с установленным на ней нагревательным устройством (НУ).

Скорость  $v$  потока жидкости, находится классическим образом через связь геометрических размеров трубопроводов и объемного расхода жидкости, который в свою очередь вычисляется через массовый расход и ее значение плотности.

Определенное место размещения нагревательной секции считается удовлетворительным, если выполняется неравенство  $L_{уст} \leq L_{кр}$  (1).

Выбранное место установки считается окончательным, если выполняется проверочное условие:

$$L_{уст} + L_{кр} \geq L \quad (2).$$

Если условие (2) не выполняется, необходимо увеличить количество НУ или его характеристики, пока не выполнится условие:

$$\sum_0^n (L_{уст\ i} + L_{кр\ i+1}) \geq L \quad (3).$$

Таким образом, при выполнении вышеперечисленных условий температура в трубопроводе поддерживается на минимально допустимом уровне нормативной вязкости перекачиваемой жидкости.

При проектировании СЭО следует учесть, что при малых скоростях потока продукта для поддержания технологически требуемых параметров теплопередачи, нагревательные устройства (НУ) необходимо комплектовать регуляторами температуры.

Задаваясь различными значениями температуры жидкости с ее массовым расходом относительно ха-

рактеристик трубопроводов, в итоге получим систему уравнений градиентного распространения в них теплотеря. Для точного управления таким динамическим процессом, равно как и применение этой системы для большего числа трубопроводов в промышленности, необходима адаптируемая система управления с гибким алгоритмом и регулятором.

Процесс проектирования регулятора в системе управления, может проходить различными способами. Это могут быть эмпирические методы, основанные на измерениях, выполненных на реальном объекте. В таком случае объект должен иметь достаточно простую модель, в виде апериодического звена с запаздыванием, допускающего аппроксимацию. Кроме эмпирических способов проектирования регуляторов, их характеристики могут быть найдены на основе аналитических или графо – аналитических методов.

Рассмотрим математическую модель нагрева участка трубопровода, содержащего НУ.

Результаты моделирования приведены на рис. 3.

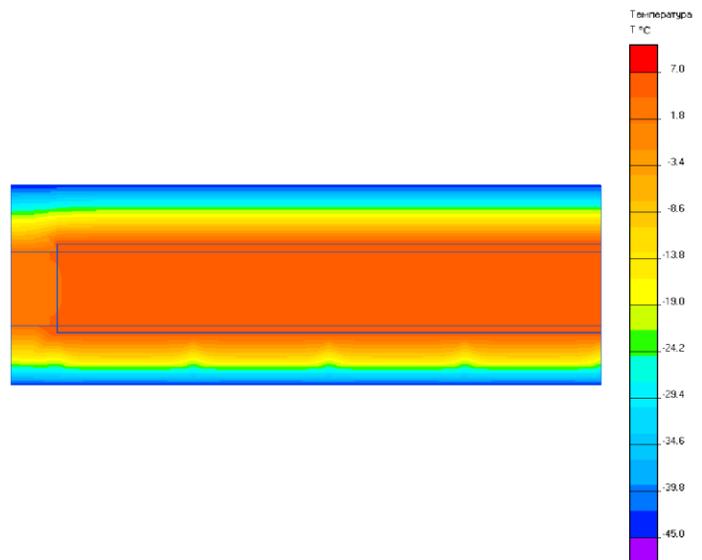


Рис. 3. Поле температуры в месте установки НУ.

Исследование картины поля показало – вследствие интенсивного нагрева жидкости в месте установки НУ, входное значение температуры увеличивается, достигнув определенного расчетного значения. При этом важно отметить конструкцию НУ и его эффективную площадь теплоотдачи. Систему управления следует рассматривать, в первую очередь, как эффективный регулятор экономии электроэнергии, во вторую, как адаптируемый алгоритмизированный канал управления процессами.

Эффективность данного подхода к проектированию СЭО и компенсации теплотеря в трубопроводах, по сравнению классическими методиками, в среднем 1,57 раза выше см. рис 4.

Анализируя результаты можно говорить о превосходстве предложенного метода по расчетным параметрам ( $Q, P, L$ ), по сравнению с классическим. Это достигается за счет более эффективного использования тепловой энергии, методов регулирования температу-

ры нагревательных устройств и уменьшение количества применяемых материалов на 1 км длины трубопровода.

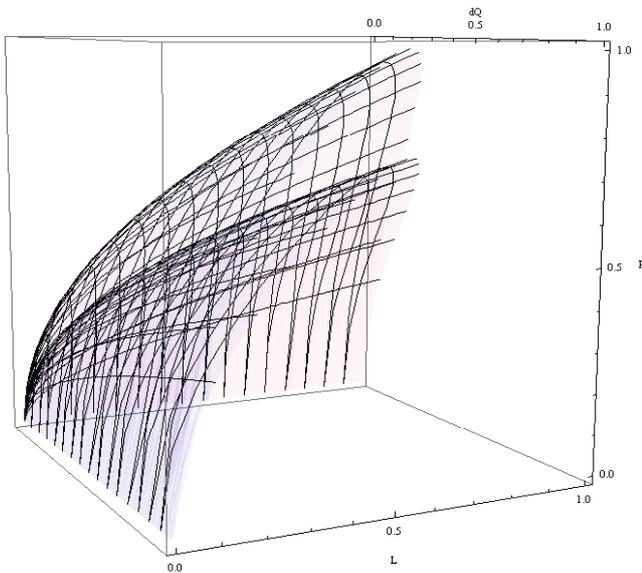


Рис. 4. График сравнения поверхностей методов проектирования систем электрообогрева (А.е.): а) Классическая схема, апробированная представленной методикой (слева); б) система электрообогрева с управлением по двум параметрам перекачиваемого продукта (справа).

Применение такой системы в проектировании, позволит высвободить ранее затрачиваемые мощности и увеличить ресурсоэффективность СЭО, приблизив эти системы к более высокому классу эффективности.

Литература:

1. Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов / отв. ред. А. Л. Портнягин. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – С. 20-23.
2. Проектирование и эксплуатация систем электрического обогрева в нефтегазовой отрасли: справочная книга / М.Л. Струтинский, Н.Н. Хренков, А.Б. Кувалдин. – М.: Инфра-Инженерия, 2015. – 272 с.

### ВЛИЯНИЕ ЦЕНТРОБЕЖНОЙ СИЛЫ НА ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛООВОГО ВОСХОДЯЩЕГО ЗАКРУЧЕННОГО ПОТОКА ГАЗА

А.Г. Обухов, Д.Д. Баранникова

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия  
Тюменский ГУ, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: aobukhov@tsoгу.ru lusy\_and\_jam@mail.ru

Теоретические и численные исследования, проведенные в работах [4, 6, 7, 14, 8], подтвердили предложенную в [3] общую схему возникновения и последующего функционирования восходящего закрученного потока. В серии работ [11-13] предложенная схема

получила экспериментальное подтверждение. В этих работах свободный вихрь инициировался нагревом снизу металлической круглой плиты пламенем газовой горелки. При правильном выборе начальных и граничных условий [9, 10] численное решение полной системы уравнений Навье-Стокса позволило смоделировать возникновение и развитие сложных трехмерных нестационарных течений сжимаемого вязкого теплопроводного газа в восходящем закрученном потоке [5, 1, 15, 2, 16]. Во всех упомянутых выше исследованиях при численном моделировании предполагалась малой и не учитывалась центробежная сила.

Целью данной работы является последовательный учет влияния центробежной силы при численных расчетах газодинамических характеристик трехмерного нестационарного течения сжимаемого вязкого теплопроводного газа в восходящем закрученном потоке.

Полная система уравнений Навье-Стокса, которая будучи записанной в безразмерных переменных с учетом действия сил тяжести и Кориолиса в векторной форме без учета центробежной силы имеет следующий вид [5]:

$$\begin{cases} \rho_t + \vec{V} \cdot \nabla \rho + \rho \operatorname{div} \vec{V} = 0, \\ \vec{V}_t + (\vec{V} \cdot \nabla) \vec{V} + \frac{T}{\gamma \rho} \nabla \rho + \frac{1}{\gamma} \nabla T = \vec{g} - 2\vec{\Omega} \times \vec{V} + \frac{\mu_0}{\rho} \left[ \frac{1}{4} \nabla (\operatorname{div} \vec{V}) + \frac{3}{4} \Delta \vec{V} \right], \\ T_t + \vec{V} \cdot \nabla T + (\gamma - 1) T \operatorname{div} \vec{V} = \frac{\kappa_0}{\rho} \Delta T + \frac{\mu_0 \gamma (\gamma - 1)}{2\rho} \left\{ [(u_x - v_y)^2 + (u_x - w_z)^2 + (v_y - w_z)^2] + \frac{3}{2} [(u_y + v_x)^2 + (u_z + w_x)^2 + (v_z + w_y)^2] \right\}, \end{cases} \quad (1)$$

где значения безразмерных коэффициентов вязкости и теплопроводности следующие:  $\mu_0 = 0.001$ ,

$\kappa_0 \approx 1.458333\mu_0$ . Центробежная сила в векторной форме имеет вид:  $\vec{F}_{\text{об}} = -\rho \vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times \vec{r})$ , где  $\vec{r}$  – радиус-вектор точки  $M$  в неподвижной системе координат с центром в точке  $C$  (рис.1).

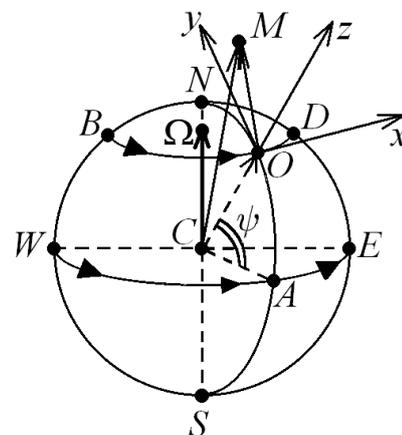


Рис. 1. Рассматриваемые системы координат.

Для записи этой силы в подвижной системе координат с центром в точке  $O$  имеем:  $r = CM = CO + OM = (0, 0, R_{\text{c}ai}) + (x, y, z)$ , где  $R_{\text{c}ai}$  – радиус Земли. Следовательно, в подвижной системе координат центробежная сила задается соотношением

$$\begin{aligned} \vec{F}_{\text{c}ai} &= -\rho \vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times \{CO + OM\}) = \\ &= -\rho \vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times (0, 0, R_{\text{c}ai})) - \rho \vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times (x, y, z)). \end{aligned} \quad (2)$$

Каждое из слагаемых в формуле (2) вычисляется отдельно с учетом координат вектора  $\vec{\Omega}$  в подвижной системе координат [8, 3] (рис. 1):

$$\vec{\Omega} = (0, \Omega \cos \psi, \Omega \sin \psi).$$

Тогда учет влияния центробежной силы, вызванной вращением Земли, сводится к добавлению во второе уравнение полной системы уравнений Навье-Стокса центробежного ускорения:

$$\begin{aligned} -\vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times r) &= -\Omega^2 R_{\text{c}ai} \left( 0; \frac{1}{2} \sin 2\psi; -\cos^2 \psi \right) - \\ &= -\Omega^2 \left( -x; z \sin \psi \cos \psi - y \sin^2 \psi; -z \cos^2 \psi + y \sin \psi \cos \psi \right) = \\ &= \Omega^2 x \vec{i} - \Omega^2 \left( \frac{1}{2} R_{\text{c}ai} \sin 2\psi + \frac{1}{2} z \sin 2\psi - y \sin^2 \psi \right) \vec{j} + \\ &+ \Omega^2 \left( R_{\text{c}ai} \cos^2 \psi + z \cos^2 \psi - \frac{1}{2} y \sin 2\psi \right) \vec{k}. \end{aligned}$$

При этом полная система уравнений Навье-Стокса с учетом действия центробежной силы будет иметь вид:

$$\begin{cases} \rho_t + \nabla \cdot \nabla \rho + \rho \operatorname{div} \vec{V} = 0, \\ \vec{V}_t + (\vec{V} \cdot \nabla) \vec{V} + \frac{T}{\gamma \rho} \nabla \rho + \frac{1}{\gamma} \nabla T = \vec{g} - 2\vec{\Omega} \times \vec{V} - \vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times r) + \\ + \frac{\mu_0}{\rho} \left[ \frac{1}{4} \nabla (\operatorname{div} \vec{V}) + \frac{3}{4} \Delta \vec{V} \right], \\ T_t + \vec{V} \cdot \nabla T + (\gamma - 1) T \operatorname{div} \vec{V} = \frac{\kappa_0}{\rho} \Delta T + \frac{\mu_0 \gamma (\gamma - 1)}{2\rho} \left\{ [(u_x - v_y)^2 + \right. \\ \left. + (u_x - w_z)^2 + (v_y - w_z)^2] + \frac{3}{2} [(u_y + v_x)^2 + (u_z + w_x)^2 + (v_z + w_y)^2] \right\}. \end{cases} \quad (3)$$

Для сопоставления результатов численного решения полной системы уравнений Навье-Стокса без учета влияния центробежной силы (1) и с учетом влияния центробежной силы (3) были проведены расчеты течений газа в восходящем закрученном потоке при одинаковых входных данных. Сопоставление характерных безразмерных численных значений газодинамических характеристик возникающего течения на высоте 1 м в фиксированный момент времени, соответствующий 30000 расчетному шагу, приводится в таблице 1.

Из сопоставления результатов расчета основных газодинамических характеристик без учета и с учетом влияния центробежной силы видно, что центробежная

сила практически не влияет на газодинамические параметры таких течений газа.

Таблица 1

Газодинамический параметр	Расчет без учета центробежной силы	Расчет с учетом центробежной силы	Отличие, %
$\rho_{min}$	0.999559274	0.999559299	$2.5 \cdot 10^{-6}$
$T_{min}$	0.998668086	0.998668132	$4.6 \cdot 10^{-6}$
$\rho_{max}$	0.998227947	0.998228018	$7.1 \cdot 10^{-6}$
$u_{max}$	0.0054516	0.0054337	0.328
$u_{min}$	-0.0052687	-0.0052865	0.338
$v_{max}$	0.0053851	0.0053799	0.097
$v_{min}$	-0.0051108	-0.0051168	0.117
$w_{max}$	0.0015431909	0.0015431826	$5.4 \cdot 10^{-4}$
$w$	$3.1141 \cdot 10^{-7}$	$3.1142 \cdot 10^{-7}$	$3.2 \cdot 10^{-3}$
$w_\varphi$	$3.0093 \cdot 10^{-7}$	$3.0083 \cdot 10^{-7}$	$3.3 \cdot 10^{-2}$

Исследования поддержаны Министерством образования и науки РФ (проект № 3023).

Литература:

1. Абдубакова Л.В., Обухов А.Г. Численный расчет скоростных характеристик трехмерного восходящего закрученного потока газа // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2014. – № 3. – С. 88-94.
2. Абдубакова Л.В., Обухов А.Г. Численный расчет термодинамических параметров закрученного потока газа, инициированного холодным вертикальным продувом // Известия вузов. Нефть и газ. – 2014. – № 5 – С. 57-62.
3. Баутин С.П. Торнадо и сила Кориолиса. – Новосибирск: Наука, 2008. – 96 с.
4. Баутин С.П. Характеристическая задача Коши и ее приложения в газовой динамике. – Новосибирск: Наука, 2009. – 368 с.
5. Баутин С.П., Крутова И.Ю., Обухов А.Г., Баутин К.В. Разрушительные атмосферные вихри: теоремы, расчеты, эксперименты. – Новосибирск: Наука; Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2013. – 215 с.
6. Баутин С.П., Обухов А.Г. Математическое моделирование разрушительных атмосферных вихрей. – Новосибирск: Наука, 2012. – 152 с.
7. Баутин С.П., Обухов А.Г. Математическое моделирование и численный расчет течений в придонной части тропического циклона // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математические науки. Информатика – 2012. – № 4. – С. 175-183.
8. Баутин С.П., Обухов А.Г. Математическое моделирование придонной части восходящего закрученного потока // Теплофизика высоких температур. – 2013. – Том 51, № 4. – С. 567-570.
9. Баутин С.П., Обухов А.Г. Одно точное стационарное решение системы уравнений газовой динамики // Известия вузов. Нефть и газ. – 2013. – № 4. – С.81-86.
10. Баутин С.П., Обухов А.Г. Об одном виде краевых условий при расчете трехмерных нестационарных течений сжимаемого вязкого теплопроводного газа // Известия вузов. Нефть и газ. – 2013. – № 5. – С. 55-63.
11. Вараксин А.Ю., Ромаш М.Э., Копейцев В.Н., Горбачев М.А. Моделирование свободных тепловых вихрей: генерация, устойчивость, управление // Теплофизика высоких температур. – 2010. – Том 48, № 6. – С. 965-972.
12. Вараксин А.Ю., Ромаш М.Э., Копейцев В.Н., Горбачев М.А. Физическое моделирование воздушных смерчей: некоторые безразмерные параметры // Теплофизика высоких температур. – 2011. – Том 49, № 2. – С. 317-320.
13. Вараксин А.Ю., Ромаш М.Э., Копейцев В.Н. Торнадо. М.: Физматлит, 2011. – 312 с.

14. Обухов А.Г. Математическое моделирование и численные расчеты течений в придонной части торнадо // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математические науки. Информатика. – 2012. – № 4. – С. 183–189.
15. Обухов А.Г., Абдубакова Л.В. Численный расчет термодинамических характеристик трехмерного восходящего закрученного потока газа // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математические науки. Информатика. – 2014. – № 7. – С. 157–165.
16. Обухов А.Г., Баранникова Д.Д. Особенности течения газа в начальной стадии формирования теплового восходящего закрученного потока // Известия вузов. Нефть и газ. – 2014. – № 6 – С. 65–70.

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО РЕШЕНИЯ МНОГОМЕРНЫХ НЕКЛАССИЧЕСКИХ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ ВЫСШЕГО ПОРЯДКА**

Д.Х. Сафаров, С.С. Мирзоев

Таджикский НУ, Таджикистан

E-mail авторов: safarovdh@mail.ru

В данном сообщении конструируется многомерная неклассическая система уравнений высшего порядка и найдено представление общего её решения.

Рассмотрим в пространстве  $R^{n+1}$  следующую систему уравнений первого порядка:

$$\begin{aligned} \frac{\partial s}{\partial t} + \frac{\partial u_1}{\partial x_1} + \frac{\partial u_2}{\partial x_2} + \dots + \frac{\partial u_n}{\partial x_n} &= 0, \\ \frac{\partial s}{\partial x_1} - \frac{\partial u_1}{\partial t} &= 0, \\ \dots & \\ \frac{\partial s}{\partial x_n} - \frac{\partial u_n}{\partial t} &= 0, \end{aligned} \tag{1}$$

с характеристическим определителем

$$\begin{aligned} \chi(\xi_0, \xi_1, \dots, \xi_m) &= \xi_0^{n-1} (\xi_0^2 + |\xi|^2), \\ |\xi|^2 &= \xi_1^2 + \xi_2^2 + \dots + \xi_n^2. \end{aligned}$$

Система (1) в каждой точке пространства  $R^{n+1}$  наряду с комплексными характеристиками имеет многократные вещественные характеристики, следовательно, данная система является неклассической (составной) системой уравнений с частными производными первого порядка.

Обозначим через  $D$  оператор, определяемый левой частью системы (1).

Непосредственным подсчетом можно заметить, что квадрат оператора  $D$  порождает уравнения Лапласа  $\Delta s = 0$  и следующую систему

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} + grad(divU) = 0 \quad U(t, x) = (u_1, u_2, \dots, u_n) \tag{2}$$

с характеристическим определителем

$$\chi(\xi_0, \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n) = \xi_0^{2(n-1)} (\xi_0^2 + |\xi|^2),$$

где  $\Delta$  - оператор Лапласа по всем переменным пространства  $R^{n+1}$ , а  $grad$  и  $div$  - соответственно операторы градиента и дивергенции по  $x \in R^n$ .

Четвёртая степень оператора  $D$  порождает бигармонического уравнения  $\Delta^2 s = 0$  и систему уравнений

$$\frac{\partial^4 U}{\partial t^4} + \left( \frac{\partial^2}{\partial t^2} + \Delta \right) grad(divU) = 0 \tag{3}$$

с характеристическим определителем

$$\chi(\xi_0, \xi_1, \dots, \xi_m) = \xi_0^{4(n-1)} (\xi_0^2 + |\xi|^2)^2.$$

Последовательно, продолжая этот процесс, убедимся, что оператор  $D^{2m}$  порождает полигармонического уравнения  $\Delta^m s = 0$  и систему уравнений

$$\frac{\partial^{2m} U}{\partial t^{2m}} + \left[ \sum_{j=1}^m \Delta^{j-1} \frac{\partial^{2(m-j)}}{\partial t^{2(m-j)}} \right] grad(divU) = 0, \quad m \geq 1 \tag{4}$$

с характеристическим определителем

$$\chi(\xi_0, \xi_1, \dots, \xi_m) = \xi_0^{2m(n-1)} (\xi_0^2 + |\xi|^2)^m, \quad m \geq 1.$$

Теперь находим представление общего решения системы (4). Применение операция  $div$  по  $x \in R^n$  на систему (4) приводит к соотношению  $\Delta^m \omega = 0$ , где  $\omega = divU$ , учитывая которого, получим следствие системы (4)

$$\frac{\partial^{2m}}{\partial t^{2m}} \Delta^m U = 0. \tag{5}$$

Общее решение (5) представим в виде

$$U(t, x) = U_0(t, x) + V_0(t, x), \tag{6}$$

где  $U_0(t, x)$  - решение полигармонического уравнения  $\Delta^m U_0 = 0$ , а  $V_0(t, x)$  - решение уравнения

$$\begin{aligned} \frac{\partial^{2m} V_0}{\partial t^{2m}} &= 0, & \text{удовлетворяющее соотношению} \\ div V_0 &= 0. \end{aligned}$$

Очевидно, если вектор-функция  $U(t, x)$  - решение системы (4), то она будет удовлетворять и систему (5). Обрато, если бигармоническая вектор-функция  $U_0(t, x)$  удовлетворяет также соотношению

$$\frac{\partial^{2m} U_0}{\partial t^{2m}} + \left[ \sum_{j=1}^m \Delta^{j-1} \frac{\partial^{2(m-j)}}{\partial t^{2(m-j)}} \right] grad(divU_0) = 0,$$

а вектор-функция  $V_0(t, x)$  - соотношению  $divV_0 = 0$ , то выражение (6) будет решением системы (4), при этом  $U_0(t, x) = grad\Omega$ , а

$$V_0(t, x) = \sum_{k=0}^{m-1} t^k \Psi_k(x), \quad \text{где } \Omega(t, x) \text{ - решение полигармонического уравнения } \Delta^m \Omega = 0, \Psi_k(x) \text{ -}$$

произвольные вектор-функции класса  $C^{2m}(R^n)$ , удовлетворяющие соотношениям  $div \Psi_k(x) = 0$ ,  $k = 0, m-1$ .

Таким образом, все регулярные в некоторой области  $G \in R^{n+1}$  решения общей системы (4) представляются по следующей формуле:

$$U(t, x) = grad \Omega + \sum_{k=0}^{n-1} t^k \Psi_k(x).$$

**СИММЕТРИЧНАЯ КОНСТРУКЦИЯ, ПОСТРОЕННАЯ ИЗ РАЗНЕСЁННЫХ ПО ВРЕМЕНИ ИНСКРИПЦИЙ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОБСТВЕННОГО КЛАССА. ДАЛЬНЕЙШЕЕ ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЕЗ СНИЖЕНИЯ СТЕПЕНИ КОНСТРУКТИВНОСТИ ЗА СЧЁТ ДАЛЬНЕЙШЕГО УСЛОЖНЕНИЯ ПОСТРОЕНИЯ**

Г.К. Титков

Московский ГУСИ, г. Москва, Россия

Настоящая статья является продолжением работы [1].

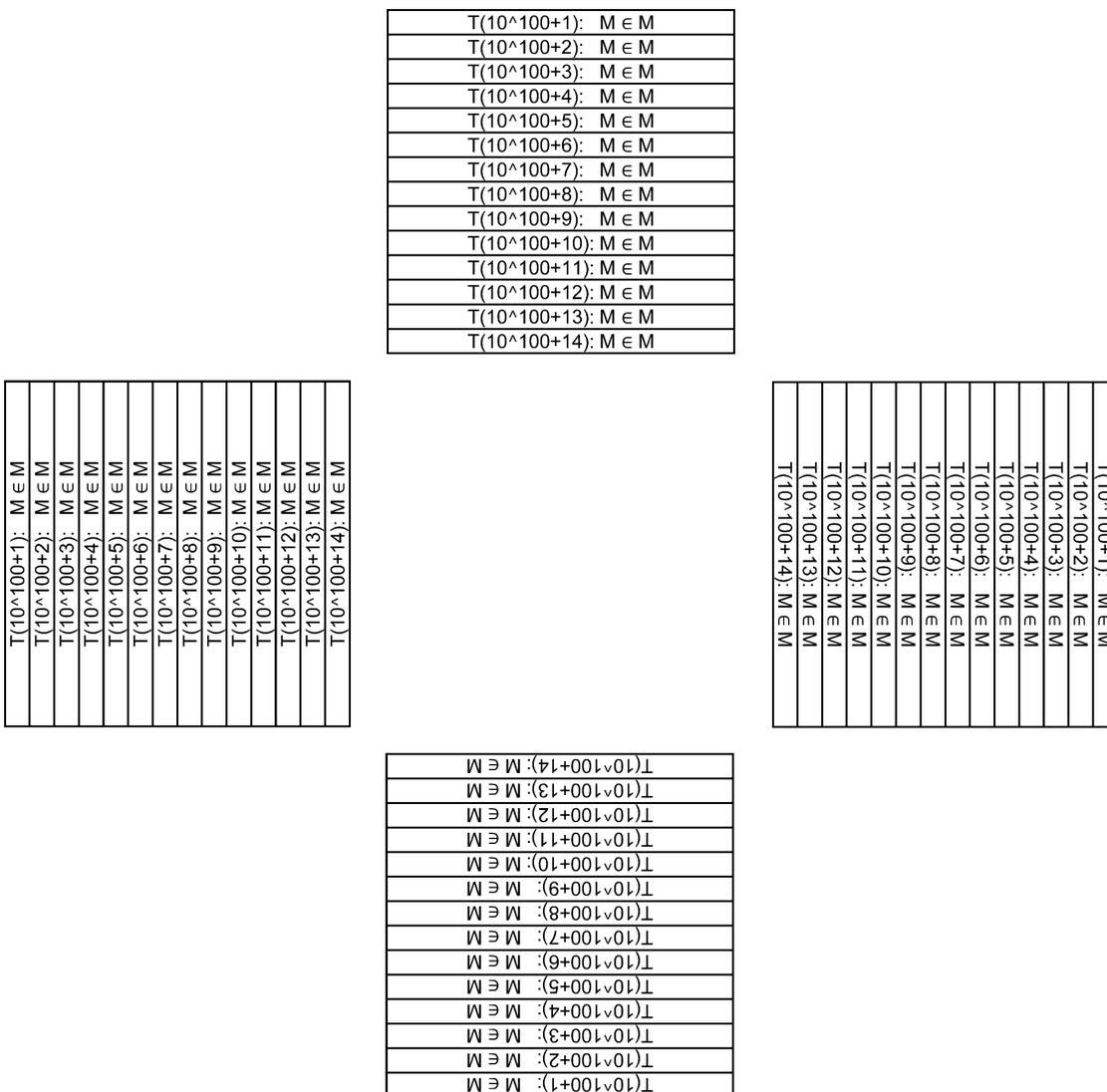


Рисунок 1

Эффективность предложенного в работе [1] метода может быть повышена без снижения степени конструктивности за счёт дальнейшего усложнения построения, как это изображено на рисунке 1.

Литература:

1. Титков Г.К. Симметричная конструкция, построенная из разнесённых по времени инскрипций определения собственного класса. Повышение эффективности за счёт усложнения построения. Конструктивизация метода // Академический журнал Западной Сибири. – 2015. – Том 11, № 3.

**СИММЕТРИЧНАЯ КОНСТРУКЦИЯ, ПОСТРОЕННАЯ ИЗ РАЗНЕСЁННЫХ ПО ВРЕМЕНИ ИНСКРИПЦИЙ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОБСТВЕННОГО КЛАССА. ДАЛЬНЕЙШЕЕ ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЕЗ СНИЖЕНИЯ СТЕПЕНИ КОНСТРУКТИВНОСТИ ЗА СЧЁТ ВВЕДЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УРОВНЯ ИЕРАРХИИ**

Г.К. Титков

Московский ТУСИ, г. Москва, Россия

Настоящая статья является продолжением работы [1].

Эффективность предложенного в работе [1] метода может быть повышена без снижения степени конструктивности за счёт введения дополнительного уровня иерархии, как это изображено на рисунке 1.

T(10^100+1)	T(10^100+1)	M ∈ M
	T(10^100+2)	M ∈ M
	T(10^100+3)	M ∈ M
	T(10^100+4)	M ∈ M
T(10^100+2)	T(10^100+1)	M ∈ M
	T(10^100+2)	M ∈ M
	T(10^100+3)	M ∈ M
	T(10^100+4)	M ∈ M
T(10^100+3)	T(10^100+1)	M ∈ M
	T(10^100+2)	M ∈ M
	T(10^100+3)	M ∈ M
	T(10^100+4)	M ∈ M
T(10^100+4)	T(10^100+1)	M ∈ M
	T(10^100+2)	M ∈ M
	T(10^100+3)	M ∈ M
	T(10^100+4)	M ∈ M

T(10^100+1)	T(10^100+1)	M ∈ M
	T(10^100+2)	M ∈ M
	T(10^100+3)	M ∈ M
	T(10^100+4)	M ∈ M
T(10^100+2)	T(10^100+1)	M ∈ M
	T(10^100+2)	M ∈ M
	T(10^100+3)	M ∈ M
	T(10^100+4)	M ∈ M
T(10^100+3)	T(10^100+1)	M ∈ M
	T(10^100+2)	M ∈ M
	T(10^100+3)	M ∈ M
	T(10^100+4)	M ∈ M
T(10^100+4)	T(10^100+1)	M ∈ M
	T(10^100+2)	M ∈ M
	T(10^100+3)	M ∈ M
	T(10^100+4)	M ∈ M

T(10^100+4)	T(10^100+1)	T(10^100+1)	M ∈ M
T(10^100+3)	T(10^100+2)	T(10^100+2)	M ∈ M
T(10^100+2)	T(10^100+3)	T(10^100+3)	M ∈ M
T(10^100+1)	T(10^100+4)	T(10^100+4)	M ∈ M
T(10^100+4)	T(10^100+1)	T(10^100+1)	M ∈ M
T(10^100+3)	T(10^100+2)	T(10^100+2)	M ∈ M
T(10^100+2)	T(10^100+3)	T(10^100+3)	M ∈ M
T(10^100+1)	T(10^100+4)	T(10^100+4)	M ∈ M
T(10^100+4)	T(10^100+1)	T(10^100+1)	M ∈ M
T(10^100+3)	T(10^100+2)	T(10^100+2)	M ∈ M
T(10^100+2)	T(10^100+3)	T(10^100+3)	M ∈ M
T(10^100+1)	T(10^100+4)	T(10^100+4)	M ∈ M

T(10^100+4)	T(10^100+1)	M ∈ M
T(10^100+3)	T(10^100+2)	M ∈ M
T(10^100+2)	T(10^100+3)	M ∈ M
T(10^100+1)	T(10^100+4)	M ∈ M
T(10^100+4)	T(10^100+1)	M ∈ M
T(10^100+3)	T(10^100+2)	M ∈ M
T(10^100+2)	T(10^100+3)	M ∈ M
T(10^100+1)	T(10^100+4)	M ∈ M
T(10^100+4)	T(10^100+1)	M ∈ M
T(10^100+3)	T(10^100+2)	M ∈ M
T(10^100+2)	T(10^100+3)	M ∈ M
T(10^100+1)	T(10^100+4)	M ∈ M
T(10^100+4)	T(10^100+1)	M ∈ M
T(10^100+3)	T(10^100+2)	M ∈ M
T(10^100+2)	T(10^100+3)	M ∈ M
T(10^100+1)	T(10^100+4)	M ∈ M

Рисунок 1

Литература:

1. Титков Г.К. Симметричная конструкция, построенная из разнесённых по времени инскрипций определения собственного класса. Дальнейшее повышение эффективности без снижения степени конструктивности за счёт дальнейшего усложнения построения // Академический журнал Западной Сибири. 2015. – Том 11, № 4.

## МЕДИЦИНА

### ТЕРАПИЯ

#### КЛИНИЧЕСКИЙ РАЗБОР

*Н.А. Адьлова, Ф.С. Таджиев, Ш.А. Буранова*

Самаркандский МИ, г. Самарканд, Узбекистан

E-mail авторов: 330900@mail.ru, tajjiev1953@rambler.ru

Клиническая практика, основанная на тщательном изучении конкретного больного, всегда была, есть и будет неисчерпаемым источником познания сложных проблем современной патологии человека. Именно конкретные больные с индивидуальными проявлениями заболевания обогащают наши представления о болезнях новыми деталями, которые могут стать ключевыми для понимания патологического процесса. Вот почему в известных клинических школах (терапевтических, в частности) традиционно сохраняется многопрофильный характер клиник, что позволяет на примерах отдельных пациентов рассматривать широкий круг вопросов, представляющих интерес одновременно для разных специалистов. Больные (конечно, вместе с хорошими врачами) всегда были основным богатством клиники, как об этом говорили выдающиеся клиницисты М.П. Кончаловский и Е.М. Тареев, а клинический разбор больного – главной формой и безошибочным способом совершенствования клинического мышления. Подтверждение тому – ставшие классическими клинические разборы в терапевтических клиниках Г.А. Захарьина и С.П. Боткина.

Клинический разбор – это обсуждение проблем клинической практики: диагноза, лечения и прогноза у конкретного больного, а не болезни вообще. Привлечение к такому обсуждению специалистов, детально знающих отдельные стороны проблемы, позволяет рассматривать важнейшие аспекты болезни в целом (этиологию, патогенез, дифференциальную диагностику, лечение и прогноз), но применительно к конкретному больному. Тем более что на клинический разбор обычно представляют "трудного больного", то есть трудного в плане диагноза, обследования и лечения. При клиническом разборе раскрывают индивидуальное значение обнаруживаемых симптомов и синдромов, что полностью соответствует знаменитому принципу – "симптомы надо взвешивать, а не считать". Именно "вес" симптома в картине болезни позволяет проводить дифференциальную диагностику, оценивать тяжесть состояния и прогноз. Между тем тенденция к "подсчету" симптомов, используемому в диагностике по критериям (известные "критериальные" диагнозы некоторых групп болезней), как и всякое стремление к схематизации, ограничивает возможности клиническо-

го мышления заранее заданными узкими рамками. Следует отметить, что врач, имеющий хорошее клиническое мышление, должен уметь суммировать клинические симптомы и приводить их к «одному знаменателю» – т.е. к какому либо клиническому синдрому. Это может быть синдром сердечной недостаточности, легочной недостаточности, суставной синдром, анемический, геморрагический, лихорадочный синдром, асцитический, нефротический синдром и т.д. И после этого проводить дифференциальный диагноз в плане исключения ряда заболеваний, которые могут быть при этом синдроме. Так методом исключения можно установить тот или иной диагноз. У врача, способного к анализу и синтезу признаков болезни, должно быть «синдромное» мышление.

Процесс дифференциального диагноза начинается с критической оценки выявленных при обследовании больного симптомов и признаков болезни. Это самый ответственный этап аналитической работы врача. Выявленные признаки должны группироваться по степени их важности и по предполагаемой их связи друг с другом. Диагностическая работа значительно упрощается, если выявленные признаки могут быть объединены в один-два синдрома. Диагностический поиск упрощается, если среди выявленных признаков есть признак, патогномичный для какой-нибудь определенной болезни. Следующий этап диагностического анализа состоит в выделении синдрома или синдромов, которые доминируют на всем протяжении болезни или только в течение какого-либо одного из ее периодов. Для умения выделить доминирующий синдром необходимо знание главных признаков и закономерностей течения многих заболеваний. Эти знания приобретаются у постели больного при обсуждении течения болезни с учителями, коллегами и при чтении специальной литературы.

Схожий недостаток (попытка "стандартизировать" больного) имеет принцип алгоритма (алгоритмы диагноза, алгоритмы лечения), активно пропагандируемый в некоторых руководствах по внутренним болезням. Кстати, в последнее время принципы стандартных схем диагностики и особенно лечения очень приветствуются, и обязательны в практической медицине!?

Грамотный клиницист – это врач, имеющий хорошую базу знаний и способный клинически мыслить. Особенность нашей профессии заключается в том, что без этой способности даже знание многих фактов, имеющих отношение к больному, может оказаться недостаточным для успешного распознавания болезни и эффективного ее лечения.

Лучше всего на практике зарекомендовал себя следующий диагностический подход: общие сведения, подробный анамнез (включая обязательные вопросы), физикальное обследование, подкрепленное при необходимости диагностическими методами исследования (в том числе самые новейшие) и систематический синдромный анализ клинических данных.

Трудно переоценить диагностическое значение душевной беседы с больным. Умение беседовать с больным доступно не каждому. Для овладения этим

искусством надо иметь не только отзывчивое сердце, но и большой запас профессиональных и общекультурных знаний. Это не дается априорно, а накапливается врачом в течение всей его жизни.

Традиционно принято считать, что врачебное искусство складывается из нескольких составляющих:

- 1) объема накопленных знаний, необходимых для понимания причин и патофизиологических механизмов заболеваний;
- 2) клинического опыта;
- 3) интуиции;
- 4) набора качеств, которые в совокупности составляют так называемое «клиническое мышление».

Клинический разбор подразделяется на следующие этапы:

- 1) демонстрация больного;
- 2) анализ данного клинического случая (выступления оппонентов);
- 3) выступление ответственного доцента за клинический разбор;
- 4) вопросы и выступление любого присутствующего в зале врача или студента, задачей которых является уточнение отдельных деталей клинического случая, а в выступлениях указать на наличие – с их точки зрения – упущений на любом этапе обследования, постановке диагноза и проведении лечения; дискуссия по поводу обследования, диагностики и лечения (если для нее есть хоть малейшие основания) является желательной и свидетельствует о высоком уровне клинического разбора;
- 5) заключение (резюме) профессора.

Демонстрация больного должна проводиться лечащим врачом.

Перед началом демонстрации диагноз не называется (!) вплоть до перехода к соответствующему разделу.

При демонстрации больного должны быть освещены:

- 1) основные паспортные данные;
- 2) жалобы больного при поступлении в клинику, в том числе выявленные при дополнительном опросе;
- 3) анамнез настоящего заболевания;
- 4) анамнез жизни больного (кратко, с охватом лишь основных моментов);
- 5) объективное клиническое обследование больного (кратко, с подробным освещением лишь выявленных отклонений);
- 6) обоснование предварительного диагноза; как правило, при этом учитываются только клинические данные, но если при освещении анамнеза уже назывались результаты дополнительного (лабораторно - инструментального) исследования, то эти результаты учитываются при обосновании предварительного диагноза.

7) результаты дополнительного (лабораторного и инструментального) обследования больного, при этом для аудитории должно быть ясно, что необходимость в этих конкретных исследованиях вытекает из данных клинического обследования, и обусловлена необходимостью в последующем использовать их для дифференциальной диагностики; при освещении результатов

лабораторных и инструментальных методов исследования отметить лишь отклонения от нормы полученных результатов, «норму» называть не следует за исключением тех случаев, когда данные отклонения имеют патогномичное значение и тем более, когда они включены в критерии диагностики;

- 8) проведение дифференциальной диагностики;
- 9) обоснование клинического диагноза;
- 10) лечение заболевания с подразделением лечебных мероприятий на этиотропные (если таковые имеются), патогенетические и симптоматические;
- 11) оценка эффективности лечения; отметить упущения и недостатки лечения на предшествующих этапах, если таковые имелись (без указания фамилии и должности врача).

В заключение необходимо подчеркнуть, что клинический разбор является высшей школой в обучении врачей любой специальности. И никакие стандарты диагностики, лечения не могут близко заменить эту методику, т.к. только благодаря ей формируется не просто врач, а Специалист с хорошим клиническим, а не стандартным, мышлением.

Литература:

1. Алгоритмы диагностики / Под редакцией С.С. Вялова. – М.: Москва, 2012.
2. Дифференциальный диагноз внутренних болезней. Алгоритмический подход. Хили П.М., Джекобсон Э.Д. – Минск, 2014.
3. Клинические разборы / Под редакцией В.В. Чемоданова. – М.: Москва, 2011.
4. Клинические разборы в психиатрической практике / Под редакцией проф. А.Г. Гофмана. – М., 2014.
5. Тейлор Р.Б. Трудный диагноз. – Москва, 1988.

## **ОПЛОДОТВОРЯЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СПЕРМЫ У ЛИЦ С БЕССИМПТОМНОЙ БАКТЕРИОСПЕРМИЕЙ**

*А.Е. Белый*

Ульяновский ГУ, г. Ульяновск, Россия

Е-mail автора: lbely@yandex.ru

В структуре общего бесплодия на долю мужского приходится почти половина. В последнее время отмечается устойчивая тенденция к его постоянному росту. Известно, что сперматогенез — сложный процесс, на который влияет широкий спектр экзогенных и эндогенных факторов. К числу первых относят: социально-экономические особенности, условия быта, образ жизни, производственные вредности, антропогенные факторы (радиация, тяжелые металлы, некоторые химические вещества, пестициды и пр.), лекарственные средства. Ко второй группе факторов могут быть отнесены: перенесенные хронические соматические и инфекционные заболевания (в том числе заболевания, передаваемые половым путем), а также острые и хронические заболевания мужской репродуктивной системы. Отдельно стоящей проблемой является бактериоспермия.

Нами проведено исследование оплодотворяющей способности спермы у 22 пациентов с бактериоспермией.

Критериями включения в исследование были – наличие патогенной микробной флоры в эякуляте с титром  $\geq 10^5$  КОЕ/мл, нормальные результаты микроскопического исследования секрета предстательной железы, отсутствие морфологических изменений в простате при ее ультразвуковом исследовании.

Для оценки состояния фертильности сперму получали путём мастурбации, период полового воздержания составил от 3 до 5 суток. Результаты исследования оценивались в соответствии с рекомендациями ВОЗ в 5-м издании («WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen», 2010).

Полученные данные были обработаны с использованием методов вариационной статистики. Все данные представлены в виде  $M \pm m$ . Оценка достоверности различий осуществлялась по критерию Стьюдента. Значения средних величин считали статистически достоверными при  $p < 0,05$ .

Результаты исследования.

Из 22 пациентов, лишь у 3 (13,6%) была отмечена нормоспермия. У остальных 19 отмечена астенозооспермия, в 7 случаях (36,8%), сочетающаяся с тератозооспермией.

У пациентов с патоспермией средний объем эякулята составил  $2,3 \pm 0,5$  мл, pH  $7,76 \pm 0,37$ , вязкость  $1,58 \pm 0,27$  см, средняя концентрация сперматозоидов в эякуляте составила  $22,93 \pm 4715$  млн/мл. Подвижность сперматозоидов имела следующие показатели: PR  $13,44 \pm 2,12\%$ , NP  $18,23 \pm 3,46\%$ , IM  $68,33 \pm 5,33\%$ . Показатель MAR-теста составил  $7,8 \pm 2,1\%$ .

Таким образом, наличие патогенной микробной флоры в эякуляте почти в 90% случаев сопровождается патоспермией, что требует санации мужской репродуктивной системы, несмотря на отсутствие клинических и лабораторно-инструментальных признаков воспалительного процесса.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ КОРРЕКЦИИ ПАТОСПЕРМИИ У КУРЯЩИХ МУЖЧИН С ХРОНИЧЕСКИМИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ**

Л.Е. Белый

Ульяновский ГУ, г. Ульяновск, Россия

E-mail автора: lbely@yandex.ru

Ведущие механизмы развития воспалительных заболеваний мужской половой сферы (воспаление, оксидативный стресс, выработка антиспермальных антител) определяют возможность развития различных форм патоспермии у лиц, страдающих данными заболеваниями. В связи с этим, патогенетическая терапия этой группы болезней должна быть ориентирована как на основные звенья патогенеза воспалительного про-

цесса, так и на нивелирование отрицательного воздействия воспаления на оплодотворяющую способность спермы и стимуляцию сперматогенеза. Малоизученным аспектом является восстановление или коррекция сперматогенеза у лиц с хроническим бактериальным простатитом, подвергающихся различного рода хроническим интоксикациям, например, курильщиков.

Общеизвестно, что сигаретный дым содержит более 4000 химических веществ и курение часто сопровождается целым спектром различных заболеваний и патологических состояний. Установлено, что 35% мужчин репродуктивного возраста злоупотребляют курением, что определяет снижение их репродуктивной способности по сравнению с некурящими [1]. При интерпретации спермограмм курильщиков, как правило, обнаруживается снижение общего количества сперматозоидов, их концентрация [2], подвижность [3], нарушается морфология [2]. Есть научные сообщения, что только у 6% курильщиков, участвующих в исследовании, имеет место нормозооспермия, а у 39% среди мало злоупотребляющих курением, 19,2% умеренно курящих наблюдалась астенозооспермия [4].

В связи с этим целью настоящего исследования стала оценка эффективности неспецифической стимуляции сперматогенеза у курящих мужчин, страдающих хроническим бактериальным простатитом, осложненным патоспермией.

Материал и методы.

В исследование было включено 34 больных с хроническим бактериальным простатитом.

После окончания стандартной консервативной 4-х недельной терапии назначалась неспецифическая стимуляция сперматогенеза (стандартные количества аргинина, карнитина, коэнзима Q10, карнозина, селена, цинка, витаминов А и Е) сроком на 30 дней в сочетании с приемом этилметилгидроксипиридина сукцината (суточная доза 125 мг).

Больные с хроническим бактериальным простатитом были разделены нами на 2 группы. Первую группу составили 18 некурящих больных с хроническим бактериальным простатитом, сопровождающимся патоспермией. Средний возраст составил  $26,4 \pm 3,3$  лет. Вторую группу составили 16 курящих больных с хроническим бактериальным простатитом, сопровождающимся патоспермией. Средний возраст составил  $25,8 \pm 2,5$  лет. Среднее количество выкуриваемых в день сигарет составило  $15,7 \pm 4,1$  шт.

Для подтверждения наличия хронического бактериального простатита выполняли микроскопическое исследование секрета предстательной железы и бактериологическое исследование эякулята. Исследования эякулята проводили в соответствии с рекомендациями ВОЗ в 5-м издании.

Результаты и обсуждение.

В первой группе результаты лечения продемонстрировали нормализацию практически всех ключевых параметров эякулята. Астенозооспермия сохранилась лишь у 16,6% больных. Явления олиго- и тератозооспермии нивелированы у всех больных.

Во второй группе до начала консервативной терапии при исследовании эякулята были получены следующие результаты: объем эякулята составил  $3,12 \pm 0,74$  мл, pH  $7,73 \pm 0,24$ , вязкость  $3,87 \pm 0,31$  см, средняя концентрация сперматозоидов в эякуляте составила  $35,92 \pm 8,16$  млн/мл. Подвижность сперматозоидов имела следующие показатели: PR  $21,70 \pm 4,11\%$ , NP  $32,07 \pm 3,50\%$ , IM  $46,18 \pm 4,26\%$ . Астенозооспермия наблюдалась в 81,25% случаев, олигозооспермия в 24,6% случаев. Нормальные морфологические формы до лечения составляли  $5,16 \pm 3,82\%$ . Тератозооспермия наблюдалась в 31,25% случаев. После окончания комплексной терапии при исследовании эякулята были получены следующие результаты: объем эякулята составил  $2,35 \pm 0,45$  мл, pH  $7,61 \pm 0,33$ , вязкость  $2,13 \pm 0,66$  см ( $p < 0,05$ ), средняя концентрация сперматозоидов в эякуляте составила  $44,71 \pm 7,15$  млн/мл. Подвижность сперматозоидов имела следующие показатели: PR  $19,11 \pm 3,89\%$ , NP  $26,47 \pm 5,87\%$ , IM  $54,12 \pm 9,17\%$ .

Таким образом, результаты лечения демонстрируют нормализацию практически всех ключевых параметров эякулята. Астенозооспермия сохранилась у 75% больных. Явления олиго- и тератозооспермии отмечена у тех же индивидуумов.

Анализируя полученные результаты можно заключить, что достоверного изменения ключевых параметров эякулята не произошло. Можно лишь констатировать некоторое уменьшение объема эякулята и достоверное снижение его вязкости, что можно связать с купированием воспалительных изменений в простате и отчасти нивелированием простатической секреторной дисфункции. Неудача консервативной терапии, очевидно, связана с продолжением курения и негативным его воздействием на сперматогенез.

#### Литература:

1. Augood C., Duckitt K., Templeton A.A. Smoking and female infertility: A systematic review and meta-analysis // Hum Reprod. – 1998. – Vol. 11. – P. 1532–1539.
2. Li Y., Lin H., Li Y., Cao J. Association between socio-psychobehavioral factors and male semen quality: Systematic review and meta-analyses // Fertil. Steril. – 2011. – Vol. 11. – P. 116–123
3. Calogero A., Polosa R., Perdichizzi A. et al. Cigarette smoke extract immobilizes human spermatozoa and induces sperm apoptosis // Reprod. Biomed. Online. – 2009. – Vol. 11. – P. 564–571.
4. Gaur D.S., Talekar M.S., Pathak V.P. Alcohol intake and cigarette smoking: Impact of two major lifestyle factors on male fertility // Indian. J. Pathol. Microbiol. – 2010. – Vol. 11. – P. 35–40.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКОВ ИМПЛАНТАЦИИ КАРДИОСТИМУЛЯТОРА ПРИ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОЙ БЛОКАДЕ II-III СТЕПЕНИ, ОСЛОЖНИВШЕЙ ТЕЧЕНИЕ ОСТРОГО ИНФАРКТА МИОКАРДА**

*Б.Г. Искендеров*

Пензенский ИУВ, г. Пенза, Россия

E-mail автора: iskenderovbg@mail.ru

В случае возникновения полной атриовентрикулярной (АВ) блокады у больных с острым инфарктом

миокарда (ОИМ) передней стенки левого желудочка прогноз значительно хуже, чем при ОИМ задней стенки, и без применения временной эндокардиальной электрокардиостимуляции (ЭКС) летальность достигает 80% [2, 3, 4]. Несмотря на то, что АВ блокады, осложнившие течение ОИМ, отнесены в отдельную группу показаний к постоянной ЭКС, однако сроки операции имплантации кардиостимулятора требуют уточнения [4].

Целью исследования являлось определение показаний и оптимальных сроков имплантации кардиостимулятора.

#### Материал и методы.

В проспективное исследование из 4437 больных, госпитализированных в отделение неотложной кардиологии, были включены 625 больных (14,1%) с «определенным» ОИМ, осложненным АВ блокадами II и III степени. Возраст больных составил от 39 до 68 лет и в среднем –  $62,3 \pm 6,7$  лет. Из 625 больных у 252 (40,3%) был диагностирован ОИМ передней стенки левого желудочка, у 344 больных (55,0%) – задней стенки и у 29 больных (4,7%) – переднезадней локализации. Повторный ОИМ диагностировался в 38,9% случаев, полная блокада правой или левой ножки пучка Гиса – в 49,6% случаев, острая сердечная недостаточность III-IV класса по Killip – в 73,1% случаев и синкопальные приступы (асистолия) – в 19,3% случаев.

#### Результаты и обсуждение.

Из 625 больных у 196 (31,4%) была АВ блокада III степени и у 429 больных (68,6%) – II степени. С учетом общепринятых показаний, у 483 больных (77,3%) проводили временную эндокардиальную ЭКС из верхушки правого желудочка в режиме VVI. Оптимальная частота искусственного ритма сердца, определяемая по гемодинамическим исследованиям, составила от 60 до 90 в минуту. При переднем инфаркте миокарда длительность временной ЭКС составила от 8 до 23 сут ( $15,0 \pm 2,9$  сут) и при заднем инфаркте миокарда – от нескольких часов до 7 суток ( $4,8 \pm 1,7$  сут). Показано, что при длительной временной ЭКС увеличивается частота осложнений – нестабильность контакта стимулирующего электрода, тромбозов и гнойно-септических осложнений, и тем самым, увеличивается госпитальная летальность.

У 65 больных (10,4%), находящихся на временной ЭКС, в сроки от 12 до 18 сут (в среднем  $14,8 \pm 2,4$  сут) от начала заболевания имплантировался кардиостимулятор: у 43 больных (66,2%) в режиме двухкамерной ЭКС (DDD) и у 22 больных (33,8%) в режиме изолированной желудочковой электростимуляции (VVI).

В течение 12 месяцев после перенесенного инфаркта миокарда больные регулярно (ежемесячно) посещали врача и записывали ЭКГ, проводили контроль работы кардиостимулятора. За период наблюдения в группе больных с имплантируемыми кардиостимуляторами стойкая АВ блокада II-III степени отмечалась в 49,2% случаев, стойкое восстановление АВ проведения – в 10,8% случаев и рецидивирующее течение блокады – в 40,0% случаев. Поэтому еще у двух больных (7,7%) имплантировался кардиостимулятор.

Показано, наличие острой аневризмы левого желудочка, в том числе межжелудочковой перегородки, и тромбоза миокарда создают потенциальную угрозу для развития тромбоэмболических осложнений при выполнении операции на сердце и сосудах [1]. Атипичное течение ОИМ – затяжное или рецидивирующее течение заболевания, вовлечение в «инфарктный процесс» правого желудочка вызывает предпосылки для повышенной электрической нестабильности – «аритмогенной готовности» желудочков и проявления проаритмического эффекта ЭКС. Отсутствие адекватного терапевтического (гемодинамического) эффекта временной ЭКС свидетельствует о выраженности поражения миокарда и ближайшем неблагоприятном прогнозе, что вызывает скептицизм в отношении имплантации кардиостимулятора. Наоборот, положительная ответная реакция на медикаментозную стимуляцию АВ проведения не исключает возможности стойкого восстановления проводимости сердца после перенесенного ОИМ.

Таким образом, имплантация кардиостимулятора без риска и с высокой эффективностью может проводиться спустя две недели от начала инфаркта миокарда у больных с АВ блокадой II-III степени дистального типа. Такой подход значительно снижает частоту инфекционных и тромбоэмболических осложнений, провокационных аритмий, связанных с длительной временной ЭКС, и способствует ранней активизации больных с ОИМ, что положительно сказывается на отдаленном прогнозе.

Литература:

1. Искендеров Б.Г., Латышев Д.С. Течение и исходы синдрома слабости синусового узла на фоне постоянной электрокардиостимуляции // Кардиология. – 1999. – № 11. – С. 27-30.
2. Искендеров Б.Г., Казанцев А.В., Ильин О.А., Долгов В.А. Сроки и показания к имплантации кардиостимулятора у больных острым инфарктом миокарда, осложненным атриовентрикулярной блокадой // Кардиология. – 2000. – № 8. – С. 20-24.
3. Aplin M., Engstrom T., Vejstrup N.G. et al. Prognostic importance of complete atrioventricular block complicating acute myocardial infarction (TRACE Study Group) // Am. J. Cardiol. – 2003. – Vol. 92. – P. 853-856.
4. Vardas P.E., Auricchio A., Blanc J. et al. Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: The task force for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy of the European Society of cardiology // Eur. Heart J. – 2007. – Vol. 28 (18). – P. 2256-2295.

**КЛИНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ЦИТОКИНОВ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ С СОПУТСТВУЮЩЕЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА**

И.П. Кушникова, О.О. Рыбалка

Сургутский ГУ, г. Сургут, Россия

E-mail авторов: ira222052@yandex.ru

Цитокины активно участвуют в патогенезе бронхиальной астмы (БА), вызывая бронхоконстрикцию, экссудацию плазмы, гиперсекрецию слизи, активацию

и вовлечение воспалительных клеток. При сахарном диабете (СД) 2 типа выявляются многочисленные нарушения, характерные для острой фазы ответа организма, инициируемые цитокинами. При артериальной гипертензии (АГ) увеличивается количество вазоактивных цитокинов.

Цель исследования: изучение выраженности воспалительной реакции у больных бронхиальной астмой с сопутствующей патологией.

Материалы и методы.

В исследовании участвовали 161 больных БА в возрасте от 40 до 70 лет. В зависимости от степени контроля БА пациенты были разделены на 4 группы, сопоставимые по возрасту и полу. В первую группу включили 34, имеющих контролируемую БА в сочетании с АГ, средний возраст которых был 61,3±7 лет, во вторую группу выделили 51 больного контролируемой БА с СД 2 типа, средний возраст 57,2±8 лет. Третью группу составили больные с неконтролируемой БА с АГ в количестве 32 человека, имеющих средний возраст 60,9±8 лет и в четвертую группу выделили 41 больного БА с неконтролируемым течением и сопутствующим СД 2 типа, возраст которых в среднем составил 58,7±10 лет. Определение концентрации интерлейкина-8 (ИЛ-8) и фактора некроза опухоли-α (ФНО-α) в сыворотке крови проводили методом иммуноферментного анализа с использованием реактивов «Биохимик» (Россия) и микропланшетного ридера Multiscan на промывочном анализаторе «Well Wash» (США). Критерии исключения: острые воспалительные заболевания.

Результаты и обсуждение.

Уровень провоспалительных цитокинов в крови у больных первой группы был в несколько раз ниже в сравнении с пациентами второй группы. У пациентов в первой группе концентрация ИЛ-8 в крови составила 8,2±1,4 пкг/мл, ФНО-α 1,35±0,2 пкг/мл. Уровень провоспалительных цитокинов в крови у больных второй группы был в несколько раз выше в сравнении с пациентами первой группы (ИЛ-8 30,3 ± 1,8 пкг/мл, ФНО-α 5,3 ± 0,4 пкг/мл) (p<0,01).

У больных БА с сопутствующей АГ концентрация в крови исследуемых цитокинов в зависимости от степени контроля БА существенно различалась. У пациентов третьей группы обнаружили более высокие значения ИЛ-8 и ФНО-α (p<0,001). В третьей группе ФНО-α был 25,5±2,6 пкг/мл, ИЛ-8 – 38,2±6,2 пкг/мл. При анализе показателей ИЛ-8 и ФНО-α у больных БА и СД 2 типа выявлено, что более высокий уровень интерлейкинов в крови был у больных четвертой группы (p<0,001). У больных БА с СД 2 типа четвертой группе ФНО-α составил 17,2±2,3 пкг/мл, что выше, чем у лиц второй группы, у которых он был 5,3±0,37 пкг/мл (p<0,001). У больных с неконтролируемым течением БА и сопутствующим СД 2 типа количество ФНО-α выше в 3,5 раза, а содержание ИЛ-8 было больше только в 1,5-1,7 раз, чем у больных контролируемой БА с СД 2 типа.

Таким образом, неконтролируемое течение БА обусловлено наличием выраженной воспалительной реакции, которая проявляется более высокими средними значениями ИЛ-8 и ФНО- $\alpha$ , чем у больных с контролируемой БА. Установлено, что показателем степени контроля БА может являться ФНО- $\alpha$ , повышение количества которого происходит в большей степени, чем ИЛ-8. На выраженность воспалительной реакции при БА оказывает влияние и наличие сопутствующей патологии. Это обусловлено тем, что при АГ и СД 2 типа в результате оксидативного стресса, появления инсулинорезистентности увеличивается выработка некоторых цитокинов, в частности ФНО- $\alpha$ .

В нашем исследовании выявлено, что при контролируемом течении БА в сочетании с СД 2 типа уровень ИЛ-8 и ФНО- $\alpha$  выше, чем при сочетании БА и АГ.

### КАЧЕСТВО ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ С МИКСТ-ПАТОЛОГИЕЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

*О.О. Рыбалка, И.П. Кушникова*

Сургутский ГУ, г. Сургут, Россия

E-mail авторов: oksana-r-2011@mail.ru

Цель исследования: оценить качество жизни больных бронхиальной астмой (БА) с сопутствующим сахарным диабетом 2 – го типа (СД – 2) проживающих в условиях Севера на фоне реабилитационных мероприятий.

Материал и методы: проведено обследование 97 пациентов, страдающих бронхиальной астмой с сопутствующим СД 2 – го типа, проходивших лечение на базе Сургутской окружной клинической больницы (СОКБ) и проживающих в Сургуте и Сургутском районе.

Основную группу составили – пациенты ( $n=51$ ), возраст 40 – 75 лет, средний возраст –  $57\pm 8$  лет. Программа ведения: группа подвергалась контролю, с коррекцией лечения 8-12 раз в году, медицинская респираторная реабилитация проведена с применением ингаляционных глюкокортикостероидов (иГКС) в дозе не выше 1000 мкг и бронхолитических препаратов. Применяли дополнительные технологии легочной реабилитации: курсы массажа, микросауны (курсом 7 – 10), физиолечение (диадинамические токи – курс 10–12 процедур, магнитотерапия курсом 10 – 12 процедур, лазеротерапия курсом 10–20 процедур), ЛФК и регулярное обучение в «астма-школе» и школе сахарного диабета.

Группа сравнения ( $n=44$ ) больных, возраст 40–75 лет; средний возраст –  $58\pm 10$  лет. Во второй группе, проводилась стандартная программа диспансеризации: контроль лечения 3–6 раз в году, иГКС в суточной дозе более 1000 мкг. Курсы лечения проводились нерегулярно, часть больных ( $n=9$ , 20,4%) получала системные ГКС в период обострения. В группе срав-

нения отмечено отсутствие регулярности в проведении реабилитационных мероприятий.

В группе контроля ( $n=29$ ) с БА без сопутствующего СД 2, средний возраст пациентов составил  $57\pm 6$  лет. В группе проводили объем исследований и применяли программу ведения аналогичные основной группе.

Исследование показателей качества жизни с использованием опросника SF-36 (Ware J.E. et al., 1992) проводили до и после 12 месяцев диспансерного наблюдения.

Результаты и обсуждение.

При изучении качества жизни у больных БА с СД 2 типа установлено, что болезнь воздействует на основные аспекты их жизни. При этом показатели: GH (общее состояние здоровья), VT (шкала жизнеспособности), PF (физическое функционирование), RP (ролевое физическое функционирование), MH (психологическое здоровье), резко снижены в исходном состоянии, как у лиц основной группы (составляли GH –  $29,3\pm 1,19$ ; VT –  $24,9\pm 1,29$ ; PF –  $30,5\pm 1,24$ ; RP –  $28,8\pm 1,36$ ; MH –  $25,9\pm 1,19$ ), так и у пациентов группы сравнения (составляли  $31,7\pm 1,9$ ;  $30,7\pm 1,64$ ;  $27,1\pm 1,54$ ;  $29,2\pm 1,63$ ;  $32,0\pm 1,91$ ).

При повторном опросе пациентов через 1 год, у больных основной группы в отличие от группы сравнения, отмечаются положительная динамика в виде повышения показателей качества жизни. В процессе диспансеризации значительно ( $p<0,01$ ) повысились показатели у пациентов основной группы (до  $64,8\pm 0,57$ ;  $61,9\pm 0,49$ ;  $67,5\pm 0,44$ ;  $68,5\pm 0,52$ ;  $58,4\pm 0,37$ ). В тоже время показатели КЖ в процессе диспансеризации у лиц группы сравнения существенно ( $p>0,05$ ) не изменились.

Выводы:

Таким образом, опросник SF-36 позволяет оценить качество жизни пациентов с микст-патологией. При изучении показателей психического и физического здоровья пациентов, можно сделать вывод об улучшении качества жизни пациентов, при применении усовершенствованной программы ведения больных бронхиальной астмой с сахарным диабетом 2 типа.

### СТАТИНЫ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

*Ф.С. Таджиев, С.Ш. Солеева*

Самаркандский МИ, Узбекистан

E-mail авторов: [tadjiev1953@rambler.ru](mailto:tadjiev1953@rambler.ru),  
[sitora.soleeva.1984@mail.ru](mailto:sitora.soleeva.1984@mail.ru)

В связи с большой распространенностью ИБС среди населения, улучшение качества и продолжительности жизни больных с ИБС является одной из приоритетных задач здравоохранения. Несмотря на постоянное совершенствование методов обследования и лечения, уровень смертности от ИБС сохраняется высоким, в связи с чем, ведутся поиски и разработки

новых подходов к ведению больных ИБС. Эпидемиологические исследования, проведенные в странах с высокими показателями смертности от ССЗ, показали, что среди мужчин в возрасте 45-54 лет стенокардия распознается у 2-5% обследованных, а в возрастной группе 65-74 года этот показатель достигает 11-20%. У женщин в указанных возрастных группах распространенность стенокардии значительно меньше 0,5-1% и 10-14% соответственно. Поэтому это является актуальной проблемой не только клинической, но и научной медицины [1, 2].

Появление в клинической практике ингибиторов 3-гидрокси-3 метилглутарил коэнзим-А редуктазы (ГМК-КоА редуктазы), более известных под названием статины, стало выдающимся событием в кардиологии конца XX века. Одним из высокоэффективным статином является розувастатин представляющий собой ингибитор ГМК-КоА-редуктазы последнего поколения синтетического происхождения. В исследованиях терапии с розувастатином приводила к существенно большему снижению уровня ЛПНП и общего ХС, чем при использовании других статинов [3, 4, 5].

Анализ литературных источников последних лет свидетельствует о высокой эффективности и безопасности применения розувастатина (мертенил, «Геден Рихтер») в клинической практике.

Цель работы: оценить клиническую эффективность мертенила и его влияние на функциональное состояние ССС у больных ИБС.

Материал и методы.

Исследование проводилось в терапевтических отделениях Самаркандского областного многопрофильного медицинского Центра. Всем больным (n=60) проводилось обследование: опрос и осмотр; общий клинический, биохимический (включающий определение липидного состава крови), ЭКГ, эхокардиография, велоэргометрия. Больные были распределены на две группы. В 1-ю группу включены 40 больных ИБС, стенокардией напряжения II-III ФК (мужчин – 19 (47,5%), женщин – 21 (52,5%)), которые наряду с базисной терапией, получали мертенил по 20 мг 1 раз в сутки. Во 2-ю группу (группа сравнения) вошли 20 больных со стенокардией напряжения II-III ФК [мужчин – 6 (30%), женщин – 14 (70%)], которые получали только базисную терапию ( $\beta$ -адреноблокаторы, ингибиторы АПФ, диуретики, антагонисты кальция, антиагреганты, нитраты, антиоксиданты, антиаритмические препараты). Средний возраст больных составлял 62,7 $\pm$ 3,09 и 63,4 $\pm$ 3,97 лет соответственно. Давность проявления приступов стенокардии в обеих группах составляла от 3 до 20 лет.

Результаты и обсуждение.

В первой группе больные имеющие вредные привычки составляли 15 (37,5%), больные с ожирением 12 (30%). Из сопутствующей патологии больше всего больных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта – 21 (52,5%), с артериальной гипертензией – 18 (45%), с сердечной недостаточностью – 10 (25%), с заболеванием нервной системы – 9 (22,5%). Во второй

группе больные имеющие вредные привычки – 5 (25%), больные с ожирением – 10 (50%). Из сопутствующей патологии больше всего больных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта – 11 (55%), с артериальной гипертензией – 8 (40%), с сердечной недостаточностью – 9 (45%), с заболеванием нервной системы – 7 (35%). Эти основные клинические показатели в обеих группах существенно не отличались.

При анализе биохимических показателей в 1-группе до лечения холестерин составлял 6,83 $\pm$ 0,54 ммоль/л, а после лечения – 5,21 $\pm$ 0,47 ммоль/л; ЛПНП до лечения – 5,78  $\pm$ 0,51 ммоль/л, после – 3,78 $\pm$ 0,47 ммоль/л; ЛПВП до лечения – 1,05 $\pm$ 0,10 ммоль/л, после – 1,43 $\pm$ 0,14 ммоль/л. Индекс атерогенности – до лечения был 4,69 $\pm$ 0,55, после лечения – 2,92 $\pm$ 0,84. Во 2-группе до лечения холестерин составлял – 6,64 $\pm$ 0,58 ммоль/л, а после лечения – 6,53 $\pm$ 0,61 ммоль/л; ЛПНП до лечения – 5,18 $\pm$ 0,66 ммоль/л, после – 5,43 $\pm$ 0,71 ммоль/л; ЛПВП – до лечения – 1,0 $\pm$ 0,05 ммоль/л, после – 1,10 $\pm$ 0,12 ммоль/л. Индекс атерогенности – до лечения был – 4,28 $\pm$ 0,41, после – 4,19 $\pm$ 0,85. Триглицериды – до лечения 2,98 $\pm$ 0,94, после 2,92 $\pm$ 0,73 ммоль/л. Из приведенных данных видно, что после лечения в обеих группах больных было отмечено тенденция к снижению концентрации общего холестерина и ЛПНП, а уровень ЛПВП наоборот повысился. Индекс атерогенности снизился почти в два раза. Тенденция к нормализации показателей наиболее были выражены во 1-группе. Также было отмечено уменьшение частоты приступов стенокардии.

С целью оценки функционального состояния миокарда в день поступления больного в стационар проводились нагрузочные тесты на велоэргометре. Оценивали продолжительность нагрузки (в с), максимальную депрессию сегмента ST (в мм), время достижения депрессии сегмента ST (в с), время восстановления сегмента ST до исходного уровня (в с). Помимо нагрузочных тестов, проводилось ЭХО кардиографическое обследование до и после лечения. Данное исследование хорошо отражает суммарную функцию миокарда при нагрузке и в динамике лечения. Данные, полученные при проведении велоэргометрии, после лечения у больных 1-ой и 2-ой группы отмечалось достоверное увеличение продолжительности нагрузки, времени до появления депрессии сегмента ST и достоверное уменьшение максимальной депрессии сегмента ST и времени ее восстановления до исходного уровня. Получено дополнительное достоверное увеличение продолжительности нагрузки на 48%, максимальной ЧСС на 11%, времени до появления депрессии сегмента ST на 27%, а также достоверное уменьшение максимальной депрессии сегмента ST на 51% и времени восстановления сегмента ST до исходного уровня на 13%. Во 2-группе изменения этих показателей были идентичными, кроме времени восстановления сегмента ST (различия до и после лечения не достоверные).

При эхокардиографическом исследовании выявлена увеличение ФВ с 57,5% + 3,1 до 62,3% + 3,5 после лечения мертенилом, а во 2-ой группе этот показатель увеличился с 49,2% + 3,1 до 52,3% + 3,5.

Результаты анализа употребления нитроглицерина в сутки показали высокую и достоверную эффективность лечения в обеих группах. Было отмечено достоверная разница и лучший эффект лечения в группе больных, дополнительно получавших препарат мертенил. Таким образом, приступы стенокардии в I- группе стали носить более легкий характер и купировались меньшим количеством таблеток нитроглицерина, что свидетельствует о дополнительном плейотропном эффекте мертенила.

Выводы:

1. Включение мертенила в комплексную терапию стенокардии II – III ФК существенно снижает уровень общего холестерина, ЛПНП, ТГ и индекс атерогенности, и наоборот повышает уровень ЛПВП. Клинически отмечено

снижения тяжести и длительности приступов стенокардии по сравнению с больными контрольной группы.

2. Применение мертенила достоверно повышает толерантность к физической нагрузке больных стенокардией, что подтверждается достоверными данными велоэргометрии и ЭхоКГ.

Литература:

1. Арутюнов Г.П. Статины и острые коронарные синдромы. Мы на пороге нового стандарта лечения // Клиническая фармакология и терапия. – 2001. – № 3 (10). – С. 2-7.
2. Гадаев А.Г., Нуриллаева Н.М.. Новые профилактические технологии при ишемической болезни сердца в первичном звене здравоохранения на современном этапе. Методич. Рекомендация. – Ташкент, 2011.
3. Dishart K.L., Work L.M., Denby L., Baker A.H. Gene therapy for cardiovascular disease // J. Biomed. Biotechnol. – 2003. – Vol. 2. – P. 138-148.
4. Shepherd J., Cobble S.M., Ford J. et al. Prevention of coronary heart disease with Rosuvastatin in men with hypercholesterolemia // N. Engl. J. Med. – 1999. – № 340. – P. 115-126.
5. Stalker N. J., Lefter A. M., Skalia R. A new HMG-COA reductase inhibitor, rosuvastatin, exerts anti-inflammatory effects on the microvascular endothelium: the role of mevalonic acid // Br. J. Pharmacol. – 2001. – № 133 (3). – P. 406-412.

## ХИРУРГИЯ. ОНКОЛОГИЯ

### КАРБУНКУЛ ПОЧКИ

С.А. Аллазов, М.Х. Меликова,  
Б.Т. Ишмурадов, Р.Р. Гафаров

Самаркандский филиал РНЦЭМП, Узбекистан

С того времени, как в 1901 году Израэль описал клинику и лечение карбункула почки, до сих пор общая тактика в отношении этого заболевания мало в чем изменилась [2, 4, 5, 7, 9-11, 15, 20].

Усовершенствование диагностики и лечения карбункула почки связано с развитием методов визуализации (особенно лучевых) и сети экстренной медицинской помощи. Это заболевание довольно распростра-

ненное и увеличение его частоты было предопределено внедрением в медицинскую практику современных методов визуализации, таких как УЗИ, компьютерная томография и др. [21, 22].

Большинством авторов, имеющих достаточный собственный опыт [26], весьма высоко оценивается возможности таких методов, как аортография, почечная артериография, флебография в диагностике карбункула почки. Они подчеркивают ценность рентгеновско-графических исследований, особенно при вялом, атипичном течении карбункула почки и неясности диагноза [17, 19].

В.С. Рябинский и соавт. [14] сообщили о больших возможностях динамической сцинтиграфии в диагностике карбункула почки: более четко обнаруживаются очаги ишемии, характерные для карбункула почки, деформации её контура. Но при этом следует учесть возможность «наложения» на поражённые участки зон, обладающих высокой способностью к накоплению изотопа. Следовательно, более достоверные сведения получают при компьютерной обработке сцинтиграфических данных. По мнению Н.А. Лопаткина и соавт. [6] изменения на сцинтиграммах могут быть получены и при некоторых других заболеваниях (почечных кистах, туберкулёзе и т.п.). Авторы считают, что в диагностике карбункула динамическая сцинтиграфия с компьютерной обработкой должна предшествовать даже экскреторной урографии, что возможно при круглосуточном функционировании гамма-камеры в условиях неотложной медицинской и урологической службы.

В диагностике карбункула почки особое место занимает ультразвуковое исследование. При проведении УЗИ выделяют следующие признаки карбункула почки: увеличение толщины коркового слоя в области формирования карбункула, неровность и выбухание контура почки в месте формирования карбункула, утолщение стенок лоханки, коркового и мозгового слоев, снижение экскурсии почки [27-29]. Аналогичную оценку возможностей этого метода обследования в диагностике карбункула почки дают и другие авторы, специально занимавшиеся этой проблемой [23, 24].

В вопросах лечения важным является возврат к органосохраняющим операциям взамен экстренной или неотложной нефрэктомии при всех диагностированных случаях карбункула почки, как поступали в семидесятых годах прошлого века. Объем органосохраняющих операций [3, 8, 12, 13 и др.] сводится к следующему: после выделения почки делают её декапсуляцию, карбункулы крестообразно рассекают, возможна резекция нижнего полюса почки вместе с одиночным карбункулом, и нефростомия в случае нарушения уродинамики в верхних мочевых путях.

Материал и методы.

Наш материал охватывает 10-летний (2005-2014 гг.) опыт наблюдения в экстренном урологическом отделении СФ РНЦЭМП 34 больных. Из них 12 мужчин и 22 женщины. По возрасту больные распределялись следующим образом: 17-25 лет – 8 больных, 36-

45 лет – 6 больных, 46-55 лет – 4 больных, 56-65 лет – 3 больных и 1 больной 72 года. В клинической картине у пациентов превалировало острое начало с гипертермией, интенсивными болями на стороне пораженной почки, ознобами и рвотой. Обследование больных проводилось в экстренном порядке и включало в основном, кроме клинико-лабораторных, рентгенологические, инструментальные, радиологические.

Результаты и обсуждение.

Внедренные в конце прошлого и начале настоящего столетия такие методы визуализации, как УЗИ и компьютерная томография, сделали настоящую революцию в диагностике карбункула почки. Именно на основании этих методов исследования становится возможным определить первичность (6 больных) и вторичность (28 больных).

В последнее время всё чаще встречается стёртое, атипичное течение карбункула почки. Исходя из классификации А.В. Айвазяна и А.М. Войно-Ясенецкого [1] эти формы («маски») распределялись следующим образом: сердечно-сосудистая «маска» (n=3), абдоминальная «маска» (n=8), гастроинтестинальная «маска» наподобие желудочно-кишечных инфекционных заболеваний (n=10), легочная «маска» (n=2); нейропсихомоторная «маска» (n=5), гепатопатическая «маска» (n=2), нефропатическая «маска» (n=4), тромбоземблическая «маска» (n=1).

Карбункулы чаще локализовались справа у 20 больных, чем слева – у 13 больных, только у 1 больного наблюдали карбункул обеих почек. Из 34 больных почти у половины (n=15) карбункул располагался в верхнем полюсе, у 7 – в среднем и у 12 в нижнем полюсе. В наших наблюдениях участки карбункула имели разные размеры: до 1 см у 5, 1-2 см у 9, 2-3 см у 12, 3-4 см у 6 и 4-5 см у 2 пациентов.

Приводим 2 случая из практики.

1. Больная Ш., 49 лет, 2 марта 2015 г. (№ истории болезни 3176/329) поступила в отделение экстренной урогинекологии с диагнозом «Мочекаменная болезнь, камень левой почки. Острая обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента слева. Левосторонний гидронефроз. Левосторонний острый обструктивный калькулёзный пиелонефрит. Карбункул левой почки». Болеет в течение 5 месяцев. В октябре 2014 г. по месту жительства лечилась консервативно с диагнозом «Мочекаменная болезнь, камень левого мочеточника». После лечения эпизоды почечной колики неоднократно повторялись. За 3 часа до госпитализации развился приступ почечной колики: боли в левой поясничной области с иррадиацией в левую подвздошную область, тошнота, рвота, учащенное мочеиспускание. Из анамнеза: в 1999 г. – операция аппендэктомия, удаление кисты правого яичника. Гинекологический анамнез: 7 беременностей, 5 родов. При поступлении: состояние средней степени тяжести. Температура тела 37,2°C. Общий анализ крови: Нб-86,0; эрит.  $2,6 \times 10^{12}/л$  лейкоц.  $11,2 \times 10^9/л$ , пн-6%, сн-54%, эоз.-2%, лимф.-32%, мон.-6%. СОЭ-16 мм/ч. Общий анализ мочи: мутн., белок-0,066%, лейкоц. - в большом количестве в поле

зрения. Биохимические анализы крови: глюкоза-6,2 ммоль/л, белок сыворотки-70,0 г/л, мочевины-4,0 ммоль/л, креатинин-84,0 мкмоль/л, общий билирубин-12,0 ммоль/л. УЗИ: правая почка 102x42 мм, ТПП-18 мм, ЧЛС-22 мм; левая почка 106x46 мм, ТПП-16 мм, ЧЛС-12 мм. Компьютерная томография: в лоханке левой почки определяется конкремент размером 1,0x2,0 см. На 2-е сутки после поступления отмечалось повышение температуры тела до 38°C. После двухдневной предоперационной подготовки больной произведена операция: левосторонняя люмботомия, вскрытие карбункула левой почки, левосторонняя нефролитотомия. На передненижней поверхности левой почки обнаружен вскрывшийся карбункул размером 5x4 см, кровоточащий при прикосновении к нему. Рядом с карбункулом под капсулой почки определяются мелкие зернистые образования по типу апостем. Выраженный педункулит. При ревизии полости левой почки через вскрывшийся карбункул был обнаружен конкремент. Ввиду невозможности его удаления через отверстие вскрывшегося карбункула, произведена нефролитотомия и удален конкремент размером 1,5x1,0 см.



Рис. 1. Вскрывшийся карбункул левой почки.

Паранефральное пространство дренировано хлорвиниловой трубкой и резиновой полоской. После операции быстро нормализовались температура тела и показатели гуморального гомеостаза.

Больная выписана 10 марта 2015 г. в удовлетворительном состоянии на амбулаторное лечение. Несмотря на вскрытие карбункула в околопочечную клетчатку с формированием паранефрита, целесообразность оперативного лечения у данной больной определялась также наличием камня в лоханке. Контрольный осмотр через 3 мес.: состояние удовлетворительное, жалоб нет. Лишь на УЗИ имеется незначительная деформация в области нижнего полюса на месте локализации карбункула.

2. Больная Х., 58 лет, поступила в отделение экстренной урогинекологии 13 мая 2015 г. (№ истории болезни 6379/666) с диагнозом «Левосторонний острый гнойный пиелонефрит. Карбункул левой почки.

Сахарный диабет II типа, инсулинозависимый. Стадия субкомпенсации». Заболела 5 дней назад, когда появились боли в левой поясничной области, повысилась температура тела. Обратившись к врачу по месту жительства, лечилась амбулаторно, но безрезультатно, в связи с чем, была госпитализирована. Из анамнеза: в 2001 г. – операция холецистэктомия. Гинекологический анамнез: 6 беременностей, 5 родов, 1 аборт. При поступлении: состояние средней степени тяжести. Температура тела 38,4°C. Общий анализ крови: Нб-80,0; эрит.  $2,8 \times 10^{12}/л$ , лейкоц.  $6,4 \times 10^9/л$ , п-6%, с-53%, эоз.-4%, лимф.-31%, мон.-6%. СОЭ-60 мм/ч. Общий анализ мочи: слегка мутная, белок-0,099%, лейкоц.-18-20-22 в п/зр, св.эрит. 2-3-4 в п/зр, кристаллы холестерина 2-3-4 в п/зр. Биохимический анализ крови: глюкоза – 8,24 ммоль/л, белок сыворотки-70,0 г/л, креатинин-84,0 мкмоль/л, мочевины-10,0 ммоль/л, остаточный азот 30,0 ммоль/л, общий билирубин-12,0 мкмоль/л. УЗИ: правая почка 123x45 мм, ТПП-18 мм, ЧЛС-15 мм, левая почка 128x70 мм, ТПП-22 мм, ЧЛС-5 мм. Паренхима левой почки инфильтрирована, гипоехогенная. Абсцесс почки? Мультиспиральная компьютерная томография: признаки диффузного утолщения паренхимы левой почки с изменением плотности с геморрагическим пропитыванием (кровоизлияние). Инфильтрация пери- и паранефральной клетчатки слева. Абсцесс, инфаркт левой почки? В течение 8 суток больная получала антибактериальные, противовоспалительные препараты, инсулинотерапию. В общем анализе крови на 6-е сутки Нб-56,0; эрит.  $2,0 \times 10^{12}/л$ , лейкоц.  $14,2 \times 10^9/л$ , обнаружены нейтрофильные метамелоциты-1%, п-5%, с-66%, эоз.-2%, лимф.-22%, мон.-4%. СОЭ-60 мм/ч. При контрольном УЗИ на 6-сутки определяется выпот в перинефральном пространстве слева. На 9-е сутки больной произведена операция: левосторонняя ревизионная люмботомия, вскрытие и дренирование гнойного паранефрита слева. При вскрытии ретроперитонеальной фасции под давлением выделился гной с кровью. Капсула почки отсутствует. Паренхима почки имbibирована кровью, отмечается геморрагическое пропитывание, паренхима прикрыта сгустками крови. При прикосновении инструментом отмечается кровотечение. Паранефральное пространство промыто раствором антисептика и дренировано резиновыми полосками и хлорвиниловыми трубками, оставленными у верхнего и нижнего полюсов почки. После операции быстро нормализовались температура тела и показатели гуморального гомеостаза.

Больная выписана 29 мая 2015 г. в удовлетворительном состоянии на амбулаторное лечение. При контрольном обследовании через 2 мес. размеры левой почки меньше (8,2x6,1x4,3 см) и более плотная, чем правая. В показателях гуморального гомеостаза изменений не обнаружено.

Касаясь лечения карбункула почки, следует отметить, что до недавнего времени нефрэктомия являлась единственным методом лечения у всех больных (с легкой руки Израэля, проведенного впервые ещё в 1886 году).

Из 34 больных у 16 проведено оперативное вмешательство (люмботомия, вскрытие и очищение от гноя в области поражения – у 15, у одного больного – нефрэктомия). У остальных больных при активном наблюдении в динамике (УЗИ, компьютерная томография, интенсивная терапия, антибиотикотерапия), когда происходило самовскрытие гноя в паранефрий и рассасывание, удалось вывести больных из критического или экстренного состояния консервативными лечебными мероприятиями.

В нашем представлении, небольшой крестообразный разрез в центре карбункула с удалением гнойно-некротической массы до зоны демаркации и дренирование околопочечной клетчатки вблизи поражения является более целесообразным в смысле радикальности и снижения тяжести оперативного вмешательства, чем агитируемые в литературе конусообразное вырезывание или резекция полюса с карбункулом, кюретаж, энуклеация карбункула, дренирование почки [18, 25].

#### Заключение.

Высокая доказательность современных лучевых методов диагностики в визуализации карбункула почки способствовала все большему переходу в последнее время к органосохраняющим операциям, даже и к консервативным методам лечения.

#### Литература:

1. Айвазян А.В., Войно-Ясенецкий А.М. Острые заболевания почек и мочевых путей. – М.: Наука, 1985. – 264 с.
2. Гальперин Н.С. К вопросу о карбункуле почки // Урология. – 1938. – № 3-4. – С. 16-18.
3. Кан Д.В. Руководство по акушерской и гинекологической урологии. – М.: Медицина, 1978. – 66 с.
4. Крайзельбурд Л.П. К материалам о карбункулах почки // Урология. – 1929. – № 2. – С. 97-98.
5. Кудинцев И.В. Случай нефрэктомии по поводу множественного пиелонефрита // Мед. образование. – 1897. – № 1 (47). – С. 84-89.
6. Лопаткин Н.А., Макарова Т.И., Мазо Е.Б. Радиоизотопная диагностика карбункула почки // Урология и нефрология. – 1977. – № 2. – С. 3-5.
7. Маршев В.Н. Хирургическая тактика при карбункуле почки: Дисс... канд. мед. наук. – Хабаровск, 1982. – 160 с.
8. Мухтаров А.М. Острый гнойный пиелонефрит, апостематозный нефрит и карбункул почки: Дисс... докт. мед. наук. – М., 1969. – 496 с.
9. Привес М.Г. Карбункул почки // Урология. – 1928. – № 22. – С. 145-159.
10. Пытель А.Я. К вопросу о карбункуле почек // Труды Волгоградского мед. инст-та. – Т. 2. – Волгоград, 1939. – С. 81-101.
11. Пытель А.Я. О первом описании карбункула почки и первых операциях при этом заболевании // Урология и нефрология. – 1982. – № 2. – С. 64-66.
12. Пытель А.Я. Пиелонефрит. – М.: Медицина, 1977. – 284 с.
13. Пытель А.Я. Эмфизематозный пиелонефрит. (Обзор литературы) // Медицинский реферативный журнал. – 1961. – № 6 (19). – С. 1-5.
14. Рябинский В.С., Перельман В.М., Чиченин М.Г., Куликова Н.А. Дифференциальная диагностика карбункула почки // Тез. докл. VI Всерос. съезда урологов. – Ульяновск, 1976. – С. 119-121.
15. Шапиро И.Н. О карбункуле почки // Вестник хирургии и пограничных областей. – 1927. – № 28-29. – С. 268-270.
16. Alwan M.H., Sharif R.A., Al-Farhood A.H. Bahrain Medical Bulletin. – 1988. – № 3 (10). – P. 162-164.
17. Colby G.H. Pyelonephritis. – Baltimore, 1959. – 234 p.

18. Costello A.J., Blandy G.P., Hately W. Percutaneous aspiration of renal cortical abscess // *Urology*. – 1983. – № 2 (11). – P. 201-04.
19. Couvelaire R., Patel J., Petit P. Les infections de l'appareil urinaire et d'appareil genital male qui ne sont nitituberculeuses ni gonococcique // *Nouveaux précis de pathologie chirurgicale*. – 1947. – № 6. – P. 325-401.
20. Ingrish G.A. Carbuncle of the kidney: report of ten cases // *J. Urol.* – 1939. – № 42. – P. 326.
21. Fernandez J.A., Miles B.J., Buck A.S., Gibbons R.P. Renal carbuncle: comparison between surgical open drainage and closed percutaneous drainage // *Urology*. – 1985. – № 2 (15). – P. 142-44.
22. Gerzof S.G., Gale M.E. Computed Tomography and Ultrasonography for diagnosis and treatment of renal and retroperitoneal abscesses // *Urol. Clin. North Am.* – 1982. – № 9 (1). – P. 185-93.
23. Klein D.L., Filipi R.G. Acute renal carbuncle // *J. Urol.* – 1977. – № 6 (118). – P. 912-915.
24. Konerschnik F., Goldin A.R., Marshall V.R. Management of acute renal carbuncle // *Brit. J. Urol.* – 1982. – № 5 (54). – P. 467-469.
25. Malgieri J.J., Kursh E.D., Persky L. The changing clinicopathological pattern of abscesses in or adjacent to the kidney // *J. Urol.* – 1977. – № 118. – P. 230 p.
26. Robert W., Lyone Long W. Arteriography and antibiotic therapy of renal carbuncle // *J. Urol.* – 1972. – № 4 (107). – P. 524-526.
27. www.ilive.com.ua
28. www.med.uz
29. www.uroman.ru

## ЛАГОХИЛУС В УРОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

С.А. Аллазов, Р.Р. Гафаров, С.К. Кодиров,  
У.М. Мансуров, Х.С. Аллазов, Г.А. Хамроев

Самаркандский ГМИ, г. Самарканд, Узбекистан

В последнее время в связи с увлечением малоинвазивными методами лечения и новыми технологиями почти забыто использование гемостатических растительных препаратов при традиционной (открытой) аденомэктомии, к которой в более половине случаев приходится прибегать в практической урологии [6-8].

Убедительно доказан гемостатический эффект препарата «лагоден» при аденомэктомии простаты [1, 4]. Также при единичных случаях аденомэктомии П.М. Шорлуян [5] и И.М. Мамышевым [3] в качестве гемостатика использован кровоостанавливающий препарат – лагохилус опьяняющий.

В этом смысле привлекательным является, как нам кажется, настой и настойка из лагохилуса, разрешенные фармакологическим комитетом Министерства здравоохранения СССР ещё 8 января 1955 г., как кровоостанавливающее, а в последующем и как седативное средство (Акопов И.Э., 1957).

Целью настоящего исследования является установление эффективности настоя и настойки лагохилуса при различных урологических кровотечениях.

**Материал и методы.**

Мы предлагаем производить инстилляции уретры и полости мочевого пузыря при некоторых их заболеваниях и патологических состояниях (уретроррагия, геморрагический цистит, кровотечения во время, в послеоперационном и отдаленном периодах после аденомэктомии, опухоли мочевого пузыря), сопровожда-

ющие кровотечением (микро- и макрогематурия), а также обработку операционных ран при урологических вмешательствах настоем и настойкой лагохилуса.

Настой водный лагохилуса (1:10 или 1:20) – 5% и 10% готовится, согласно государственной фармакопее СССР, VIII издания, из расчета 1 г чашелистиков на 10 г кипятка (5% настой) или 1 г чашелистиков на 20 г кипятка (20% настой). Настой должен иметь вид заваренного чая, быть прозрачным, при стоянии несколько мутнеющим. Вкус – горький, ароматический. Хранить в прохладном месте не более 2-3 дней. Доза настоя для взрослых – по 1 чайной ложке 3-6 раз в день. В домашних условиях настой готовится из расчета: 3 столовые ложки чашелистиков лагохилуса на 1 стакан кипятка, с настаиванием в течение 6-8 часов. Чашелистики отпускаются аптеками больным без рецепта для приготовления настоя на дому.

Настойка лагохилуса опьяняющего (тинктура) готовится из чашелистиков настаиванием на 96° спирте (этиловом алкоголе) в течение 12 дней, при периодическом встряхивании, при соотношении: 10 частей (весовых) чашелистиков на 90 частей (объемных) спирта. Настойка в прохладном месте может храниться неопределенное время без изменения своих свойств. Доза настойки для взрослых – 1 чайная ложка на 1/4 стакана воды 3-5 раз в день [2].

Действие настоя при приеме внутрь проявляется через несколько часов, а при приеме настойки – в течение 20-30 минут. Настой и настойка в указанных дозах не токсичны и кумулятивным действием не обладают.

Настои и настойки лагохилуса опьяняющего показаны к применению:

а) при кровотечениях с нормальным содержанием протромбина крови (белка, содержащегося в плазме крови), из которого образуется фермент тромбин, необходимый для свертывания крови, а также при гипотромбинемии (при пониженном содержании протромбина). Эти препараты повышают процесс свертывания крови, уменьшают проницаемость сосудистой стенки, повышают тонус гладкой мускулатуры матки;

б) при лечении кровотечений различной этиологии – травматических (преимущественно настойка), маточных при климактерических и фиброматозных, легочных, носовых и других;

в) при лечении и профилактике кровотечений, сопровождающихся нарушениями со стороны центральной нервной системы, проявляя при этом выраженные седативные (успокаивающие) свойства;

г) в профилактических целях в течение нескольких дней до предстоящей хирургической операции или очередной менструации, когда ожидается большая кровопотеря.

д) наружное применение настоя лагохилуса. 10% настой может применяться в качестве местного кровоостанавливающего средства при хирургических операциях. Для этой цели употребляют марлевые салфетки, обильно смоченные в настое чашелистиков лагохилуса опьяняющего, которые прикладывают на кровоточа-

щие ткани на 2-3 минуты. Точно также настой может применяться при порезах и носовых кровотечениях.

В целом, для обработки поверхности послеоперационных ран более пригодна настойка лагохилуса, спиртовая основа которой обладает и бактерицидными свойствами.

Для внутрисполостного использования при сквозном промывании пригоден как водный настой, так спиртовая настойка лагохилуса. Для инстилляций уретры или мочевого пузыря целесообразно применение настоя лагохилуса, учитывая нежелательный прижигающий эффект спирта в составе настойки. Нами с профилактической целью настой или настойка назначалась перед операцией, сопровождающейся большой кровопотерей (аденомэктомия).

Описанные препараты были применены у 155 больных (32 – уретроррагия, 14 – геморрагический цистит, 7 – опухоли мочевого пузыря, 60 – во время операции, в ближайшем и отдаленном послеоперационных периодах после аденомэктомии, и у 42 – операционные раны) (табл. 1).

Таблица 1

Нозологическая характеристика наблюдаемых больных

Заболевание	Кол-во (n)
Уретроррагия после:	32
а) инструментальных исследований	26
б) бужирования	4
в) полипэктомии уретры	2
Геморрагический цистит	14
Опухоли мочевого пузыря	7
Аденомэктомия:	
- во время операции,	60
- ближайший послеоперационный период	41
- отдаленный послеоперационный период	19
Операционные раны:	42
- косопоперечная по Федорову	16
- в подвздошной области по Пирогову	3
- в надлобковой области	18
- в области наружных половых органов	5
Всего:	155

Гемостаз при различных случаях осуществляется следующим образом: после очищения кровяных сгустков уретры и мочевого пузыря путем катетеризации, при помощи одноразового шприца непосредственно в уретру и мочевой пузырь вводится 10% водный настой лагохилуса опьяняющего, приготовленный накануне в аптечных условиях, с соблюдением требований антисептики. Процедура повторяется в зависимости от течения патологического процесса 1 раз в сутки в течение 5-6 дней, или же проводится непрерывное сквозное промывание мочевого пузыря в течение нескольких суток через трехпросветный катетер типа Фолей.

С целью гемостаза при оперативных вмешательствах на кровоточащую поверхность операционной раны прикладывается на 3-4 мин салфетка, смоченная

настойкой лагохилуса, что заменяет такие весьма инвазивные способы гемостаза, как перевязка или прижигание (электрокоагуляция).

Результаты.

Моновариантный анализ полученных результатов показал, что применение настоя лагохилуса в виде инстилляций способствует прекращению кровотечения из уретры или мочевого пузыря в течение от 10 мин до 1 часа.

Временное (в течение 5-6 мин) приложение турунды, смоченной настоем и настойкой лагохилуса в ложе аденомы из 32 больных с уретроррагией у 29 дало хороший гемостатический эффект и через 10-30 минут отмечалась остановка кровотечения, у 2-х пришлось прибегать к электрокоагуляции, а у одного – к ушиванию.

При сквозном орошении полости мочевого пузыря за 2-3 суток у больных с геморрагическим циститом или опухолью мочевого пузыря, а также при операции аденомэктомии макрогематурия прекратилась, мочевой пузырь удалось очистить от кровяных сгустков и стало возможным осуществление оперативного вмешательства (цистолитотрипсия – 2, цистолитотомия – 2, резекция стенки с дивертикулом – 2, резекция мочевого пузыря с опухолью – 4).

Гемостаз во время операции аденомэктомии осуществлялся путем временной (в течение 5-6 мин) тампонады турундой смоченной настоем лагохилуса. После 1 или 2-3-кратной кратковременной тампонады обычно достигается гемостаз. Из 60 больных у 59 удалось осуществить гемостаз таким способом, только у 1 – пришлось ушивать ложе.

После операции у всех больных в течение 4-5 дней осуществлялось орошение полости мочевого пузыря через дренажные трубки дезинфицирующим раствором с добавлением настоя лагохилуса из расчета 1000 мл дез. р/р: 100 мл настоя. В дальнейшем на отдаленных сроках после операции (1-6 мес.) у 9 больных отмечалось макрогематурия (n=6) и тампонада мочевого пузыря кровяными сгустками (n=3) по различным причинам (камни мочевого пузыря – 3, дивертикулы – 2, гнойно-геморрагический цистит – 4). Им был установлен трехпросветный катетер Фолей и осуществлено непрерывное промывание мочевого пузыря дезинфицирующим раствором + настоем лагохилуса в вышеуказанном расчете.

Настойку лагохилуса мы использовали при гемостазе операционной раны в ходе самой операции (37 больных) и в послеоперационном периоде для гемостаза в связи с кровотечением при удалении дренажных трубок (n=3), а также при ревизии послеоперационной раны (n=2).

Во всех случаях был получен гемостатический эффект в первые минуты манипуляции.

Что важно, при этом нормализуются или приближаются к норме показателя кровоточивости, данные УЗИ, функциональное состояние почек, что свидетельствует о выраженном гемостатическом свойстве настоя и настойки лагохилуса опьяняющего.

Обсуждение.

Практических врачей, в том числе урологов живо интересует применение гемостатиков, получаемых из лекарственных растений, произрастающих в своих регионах.

Известные местные гемостатические препараты, как перекись водорода, адреналин, эpsilon-аминокапроновая кислота, капрофер, воск, инфезол, коллагеновые пластины обладают побочными свойствами (раздражение, прижигание и дубирование ткани, некротизирование, токсическое действие), а также отличаются высокой дороговизной.

В связи с этим нами проведен анализ эффективности различных способов гемостаза при кровотечениях урологического характера с уделением основного внимания гемостатическим свойствам водного настоя и спиртовой настойки лагохилуса опьяняющего (син. *Lagochilus Inebrians* Bunge - лат., заячья губа опьяняющая – русск., гангитувчи бозулбанг или бангидевона – узб., товшандодак – туркм.) (Халматов Х.Х. и соавт., 1998).

Из 32 больных у 16 уретроррагия возникла после травмы уретры (у 9 – ятрогенного характера во время инструментальных исследований и бужирования, у 5 – при переломе тазовых костей, у 2 – при повреждениях полового члена). Инстилляцией настоем лагохилуса из 32 больных у 29 дали хороший гемостатический эффект и через 10-30 минут отмечалась остановка кровотечения, у 2 пришлось прибегнуть к экстренной эпицистотомии и электрокоагуляции, а у одного – к наложению первичного шва уретры.

При геморрагическом цистите инстилляцией или орошением полости мочевого пузыря трехканальным катетером уже в течении 2-3 дней способствует исчезновению макрогематурии, а через 3-5 дней у 10 больных (71,4%) исчезла эритроцитурия. Исчезновение ишурии у всех больных, лейкоцитурии у 9 больных на 3-5 сутки свидетельствует не только о кровоостанавливающем свойстве, но и о противовоспалительном эффекте препаратов лагохилуса.

При опухолях мочевого пузыря у 7 больных в случае макрогематурии (n=5) или тампонады (n=2), эффективным оказалось непрерывное сквозное промывание полости мочевого пузыря настоем и настойкой лагохилуса, как первичная экстренная помощь до подготовки к радикальной (n=4) или паллиативной (n=1) операции.

По нашим данным, применение настоя или настойки лагохилуса при доброкачественной гиперплазии простаты имеет широкий диапазон: гемостаз ложа аденомы во время операции аденомэктомии, в ближайшие дни после операции и отдаленные сроки после операции.

Настойку лагохилуса мы использовали с хорошим эффектом при гемостазе операционной раны в ходе самой операции (n=37) и в послеоперационном периоде в связи с кровотечением при удалении дренажных трубок (n=3) и при ревизии после операционной раны (n=2).

Заключение.

Применение настоя и настойки лагохилуса упрощает технику гемостаза, является надежным фармакологическим способом остановки кровотечения из нижних мочевых путей и послеоперационной раны, создает условия для оптимального формирования структуры и физиологии кровотокашей тканевой поверхности (мало- или неинвазивность), и, что немаловажно, обходится намного дешевле, чем другие способы гемостаза.

Литература:

1. Зайнутдинов О.У. Оценка эффективности гемостатика легодена при аденомэктомии предстательной железы: Автореф. дисс... канд. мед. наук. – Ташкент, 1997. – 20 с.
2. Мансуров У.М., Аллазов С.А. Способ остановки кровотечения лагохилусом при аденомэктомии (техника операции и результаты) // Материалы I Международного научн.-практ. конф. молодых ученых. – Челябинск, 2010. – С. 134-135.
3. Мамышев М.М. О местном гемостатическом действии настоя лагохилуса опьяняющего при хирургических вмешательствах. Лагохилус опьяняющий и его применение в медицине (Научные труды Самаркандского мед. инс-та). – Т. 13. – Самарканд, 1957. – С. 133-136.
4. Мирсаматов М.М., Зайнутдинов О.У. Оценка степени эффективности нового гемостатического препарата «лагоден» после аденомэктомии простаты. Материалы I Респ. съезда урологов. – Ташкент, 1992. – С. 197-198.
5. Шорлуян П.М. Применение настоя лагохилуса опьяняющего при одномоментной чреспузырной аденомэктомии. Лагохилус опьяняющий и его применение в медицине (Научные труды Самаркандского мед. инс-та). – Т. 13. – Самарканд, 1957. – С. 151-155.
6. Ханно Ф.М., Малкович С.Б., Вейн А.Дж. (редакторы). Руководство по клинической урологии. – М., 2006.
7. Лопаткин Н.А. (редактор). Урология: Национальное руководство. – М., 2009.
8. Malkowich S.B. Superficial bladder cancer: The role of molecular markers in the treatment of high – risk superficial disease // Semin. Urol. Oncol. – 1997. – № 15. – С. 169-178.

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА ЛЕГОЧНЫХ ЭМБОЛИЙ ПРИ ФЛОТИРУЮЩИХ ТРОМБОЗАХ ВЕН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

*В.И. Давыдкин, В.Т. Ипатенко, К.Р. Яхудина, В.В. Махров, В.В. Щапов, Т.В. Саврасова*

НИ Мордовский ГУ им. Н. П. Огарёва, г. Саранск, Россия

E-mail авторов: mgu-hospital.surgery@yandex.ru

Флеботромбозы являются чрезвычайно распространенной патологией [1, 3, 9], являясь одной из ведущих причин смертности в хирургических стационарах [8-10], консервативное лечение при которых недостаточно эффективно [7]. До настоящего времени высокая частота тромбоэмболий легочной артерии [8-10] и инвалидизации [8]. В связи с этим очень важна своевременная диагностика эмболеных состояний [2, 4, 6, 10] и проведение профилактики легочной эмболии [2, 3, 8, 9].

Цель исследования: улучшение диагностики и результатов лечения больных с острыми венозными тромбозами нижних конечностей.

Материал и методы.

Нами проанализированы результаты клинической и ультразвуковой диагностики острых венозных тромбозов нижних конечностей у 345 пациентов, находившихся на стационарном лечении в отделениях сосудистой хирургии клинической базы кафедры госпитальной хирургии. Возраст пациентов колебался от 20 до 81 лет; 52,2% составили женщины, 47,8% – мужчины; 57,1% из них были трудоспособного, а 19,7% – молодого возраста. Самой многочисленной была группа больных от 60 лет и старше (n=154). Ультрасонографическая диагностика и динамическая эхоскопия проводились на ультразвуковых аппаратах Toshiba Aplio 400 и Toshiba Xario (Япония), Vivid 7 (General Electric, США), работающих в режиме реального времени с использованием конвексных (3,5 МГц) и линейных (7,5 МГц) датчиков в различных режимах. У пациентов, находящихся в критических состояниях в условиях ОРИТ и нетранспортабельных аналогичные исследования выполнялись на портативном аппарате Logiq Book XR. Всем пациентам проводилось стандартное ультразвуковое исследование венозного кровотока с обязательным осмотром всех поверхностных и глубоких вен обеих конечностей (в зависимости от предполагаемого пораженного бассейна – нижней полостью или верхней полостью вены). В ходе обследования устанавливался характер венозного тромба: пристеночные, окклюзионные и флотирующие тромбы.

Результаты и обсуждение.

Острые венозные тромбозы у мужчин чаще отмечались в возрасте до 45 лет, что связано со злоупотреблением внутривенным введением психоактивных веществ. В возрастной группе 60 лет и старше женский пол начинает преобладать над мужским по иным причинам: гинекологические заболевания, ИБС, ожирение, травмы, варикозное расширение вен и другие.

В первые дни заболевания тромб плохо дифференцировался, поэтому особенно важно было выполнение компрессионной ультрасонографии. На 3-4-й день заболевания отмечались уплотнение и утолщение стенок вен за счет флебита, «размытость» перивазальных структур. При пристеночном тромбозе выявляли тромб со свободным кровотоком и отсутствием полного спадения стенок при компрессионной ультрасонографии, выявлялся дефект заполнения при ЦДС и спонтанный кровоток при спектральной доплерографии. Сонографическими признаками флотирующего тромба являлись визуализация тромба в просвете вены с наличием свободного пространства, колебательные движения головки тромба, отсутствие соприкосновения стенок вены при компрессии датчиком, наличие свободного пространства при выполнении дыхательных проб, огибающий тип кровотока, наличие спонтанного кровотока при спектральной доплерографии. Для окончательного выяснения характера тромба с осторожностью использовали пробу Вальсальвы.

По данным ультразвуковой диагностики, флотирующие тромбы обнаружены у 118 (34,2 %) пациентов. Наиболее часто флотация выявлялась в системе глубоких вен (особенно в илеофemorальном сегменте – 42,0 %), менее часто в системе глубоких вен голени и большой подкожной вены бедра.

Разницы в частоте флотации у мужчин и женщин не выявлено. В последние годы зарегистрирован значительный рост числа пациентов, у которых венозные тромбозы выявлены лишь по данным ЦДС. Поэтому, наличие поверхностного варикотромбофлебита, даже при клинически неосложненном течении является показанием к проведению ЦДС для обнаружения субклинического флотирующего флелотромбоза.

При ЦДС нижних конечностей нефлотирующие тромбы были установлены у 227 (65,8%) пациентов: окклюзионный тромбоз был обнаружен у 194 (56,2%) больных, неокклюзионный пристеночный тромбоз – у 33 (9,6%). Фиксированные пристеночные тромбы с сохранением просвета между тромботическими массами и венозной стенкой также представляли значительную угрозу ТЭЛА вследствие возможной фрагментации и возможной легочной эмболии. При флотирующих же тромбах, спаянных с сосудистой стенкой лишь в дистальном отделе пораженной вены имелась весьма высокая опасность фатальной легочной эмболии. Контрольное ЦДС проводили всем пациентам до момента фиксации флотирующего хвоста тромба к стенке вены и в последующем в течение 4–7 суток на фоне лечения и при выписке пациента.

С целью профилактики ТЭЛА при флотирующих тромбах у 95 (27,5%) больных использованы 3 способа операции: установка кава-фильтра (27 (28,4%) больных), пликация сегмента вены (45 (47,4%) больных) и кроссэктомия и/или флелэктомия (23 (24,2%) больных).

ЦДС при этом в обязательном порядке проводилась перед операцией, а также через 48 ч после имплантации кава-фильтра или венопликации. После установки кава-фильтра он хорошо визуализировался в просвете нижней полостью вены в виде гиперэхогенной структуры, форма которой зависела от модификации фильтра. Отмечалось расширение просвета вены в области фильтра. Наличие массивных тромбов на фильтре в раннем постимплантационном периоде выявлено у 9 (33,3%) из 27 больных, что является бесспорным доказательством высокой эффективности профилактики фатальной ТЭЛА. Сегмент вены после пликации был проходим у 35 (77,7%) из 45 больных, у 4 (8,8%) выявлен восходящий тромбоз ниже места пликации, у 2 (4,4%) кровотоков в области пликации вообще не удалось визуализировать. Однако надо сказать, что частота прогрессирования тромботического процесса и рецидивов тромбозов наиболее высока у пациентов, перенёвших имплантацию кава-фильтра, что можно объяснить находением в просвете НПВ инородного тела, изменяющего характер кровотока в сегменте. Частота рецидивов тромбозов у пациентов, перенёвших пликацию, либо лечившихся только консервативно, практи-

чески одинакова и при этом существенно ниже в сравнении с аналогичным показателем после эндоваскулярных вмешательств.

Выводы.

Основные причины тромбообразования у мужчин были травмы и комбинированные хирургические вмешательства, тяжелые кардиоваскулярные заболевания; у женщин – сердечно-сосудистые заболевания и заболевания женских половых органов. ЦДС позволяет установить наличие и уровень тромботического процесса в вене, флотацию тромбов, оценить эффективность консервативной терапии, провести мониторинг за течением флеботромбоза как до, так и после хирургической профилактики ТЭЛА. После эндоваскулярной имплантации у 1/3 больных выявлены массивные тромбы на кава-филт্রে, у 17,8 % больных обнаружены флотирующие тромбы ниже зоны венопликации, что подтверждает необходимость и высокую эффективность экстренной хирургической профилактики фатальных легочных эмболий.

Литература:

1. Андрущенко И.В., Негрей В.Ф., Агеев В.А., Маркова А.Е. Структура и результаты лечения флеботромбоза нижних конечностей // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – Т. 97, № 6. – С. 237–238.
2. Ведяшкина О.С., Давыдкин В.И., Махров В.В., Паркина М.И., Щапов В.В. Ультразвуковая диагностика острых венозных тромбозов нижних конечностей // Огарёв-Online. – 2014. – №14 (28). – С. 3.
3. Давыдкин В.И., Махров В.И., Московченко А.С., Саврасова Т.В. Диагностика и лечение флотирующих флеботромбозов нижних конечностей // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 11-4 (30). – С. 65-66.
4. Клецкин А.Э., Кудыкин М.Н., Мухин А.С., Дурандин П.Ю. Тактические особенности лечения острых флеботромбозов нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2014. – Том 20, № 1. – С. 117–120.
5. Клецкин А.Э., Кудыкин М.Н. Оценка информативности ультразвукового дуплексного сканирования и контрастной флебографии при исследовании вен нижних конечностей в условиях функциональных нагрузок // Флебология. – 2009. – № 1. – С. 40–43.
6. Негрей В.Ф., Куклин А.Г., Андрущенко И.В. Динамика поведения флотирующей части тромба на протяжении острого периода флеботромбоза по данным цветового дуплексного сканирования // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Том 113, № 6. – С. 142–144.
7. Пиксин И.Н., Махров В.И., Махров В.В. и др. Изменения системы гемостаза у больных тромбофлебитом глубоких вен нижних конечностей при озонотерапии // Современные технологии в медицине. – 2011. – № 4. – С. 173–176.
8. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений // Флебология. – 2010. – № 4. – С. 37.
9. Савельев В. С. Флебология. – М.: Медицина, 2001. – 664 с.
10. Шульгина Л.Э., Карпенко А.А., Куликов В.П. и др. Ультразвуковые критерии эмбологенности венозного тромбоза // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2005. – Том 11, № 1. – С. 43–51.

## МЕТОДИКА БИОПСИИ СИГНАЛЬНОГО ЛИМФАТИЧЕСКОГО УЗЛА ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ЛОКАЛИЗОВАННЫМ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

О.Н. Царев, А.В. Чижик, Р.Д. Хуснутдинов,  
В.Ю. Зуев, А.Ю. Кудряков, В.Г. Елишев

МКМЦ «Медицинский город», г. Тюмень, Россия

Предоперационная оценка локорегионарного распространения опухолевого процесса у больных карциномой молочной железы (РМЖ) играет значительную роль в подборе оптимальной лечебной тактики и существенно влияет на прогноз заболевания. Так, наличие или отсутствие достоверных признаков метастатического поражения регионарных лимфатических узлов (ЛУ) является важным фактором для уточнения объема предстоящего хирургического вмешательства, а именно: лимфаденэктомии/или биопсии сигнальных ЛУ.

В прошлом хирургическое лечение РМЖ включало обязательное удаление подмышечных ЛУ, в не зависимости от размера первичной опухоли. Подмышечная лимфаденэктомия (ЛАЭ) часто является причиной высокого количества послеоперационных осложнений, таких как формирование серомы, нарушение движений в плечевом суставе, нейропатии плеча, лимфедемы руки со стороны операции. Образование послеоперационной серомы отмечается в 52% случаев подмышечных ЛАЭ [1-3]. Уменьшение объема движения в плече встречается у большинства пациентов в раннем послеоперационном периоде, но обычно полностью восстанавливается в течение 12 месяцев после операции [4, 5, 6]. Онемение и парестезии в области внутренней поверхности плеча и боковой поверхности грудной стенки отмечается у 70–80% пациентов, что связано с отсечением n. intercostobrachialis во время подмышечной ЛАЭ [4, 5, 6, 7]. Такое осложнение как лимфедема руки возникает от 6 до 30% случаев [8, 9]. Лечение поддается сложно, часто необратима.

В связи с вышесказанным существует определенный стимул избежать подмышечную ЛАЭ у пациентов с ранним РМЖ с клинически не вовлеченными в процесс регионарными ЛУ.

Биопсия сигнального лимфатического узла (БСЛ) – один из наиболее развивающихся методов стадирования локорегионарной распространенности РМЖ [16]. Сигнальный ЛУ это первый ЛУ на пути оттока лимфатической жидкости от части молочной железы с первичной опухолью; сигнальный ЛУ должен быть первым местом лимфатического метастазирования опухоли. Активное использование методики в области лечения РМЖ началось в 80-90-х годах прошлого столетия. Метаанализ 26 исследований показал высокую диагностическую точность БСЛ в определении статуса подмышечных ЛУ у больных РМЖ [10-13]. Данные наиболее крупного метаанализа, включающего в себя более 15000 пациентов из 48 исследований, показал,

что при использовании БСЛ риск рецидива заболевания в регионарных ЛУ составляет всего 0,3% [14]. Международное исследование [15] указало на уменьшение общего количества осложнений после БСЛ до 3% в сравнении с 35% после подмышечной ЛАЭ.

Таким образом, БСЛ показала высокую точность, простоту и эффективность, и в настоящее время является стандартом лечения больных локализованным РМЖ.

#### Материал и методы.

Наше проспективное исследование выполнено в группе, состоящей из 50 первичных больных РМЖ в возрасте от 28 до 74 лет, все случаи верифицированы цитологически. Клинико-инструментальное обследование было проведено в ГАУЗ ТО МК МЦ «Медицинский город» с декабря 2014 по июль 2015 гг. На момент начала исследования у всех женщин планировалось проведение оперативного лечения в связи с цитологически установленным диагнозом РМЖ. Всем пациенткам выполнялось клиническое обследование, цифровая двухсторонняя маммография в 2-х проекциях, УЗИ молочных желез и регионарных ЛУ, ОФЭКТ-КТ молочных желез, тонкоигольная аспирационная биопсия опухоли. Критериями включения в группу исследования были: размер первичной опухоли менее или равно 20 мм, клинически, сонографически по результату ОФЭКТ-КТ молочных желез отсутствие данных за поражение регионарных ЛУ.

В соответствии с результатами предоперационного обследования выполнялась выборка пациенток в соответствии с клиническим диагнозом T<sub>1</sub>N0M0.

Следующим этапом следовало проведение предоперационной планарной лимфосцинтиграфии и, после визуализации сигнального ЛУ – выполнение ОФЭКТ-КТ молочных желез с целью определения его топографии. Исследование проводилось в условиях радиологической лаборатории за 1 сутки до операции.

Описание методики: накануне операции (за сутки) в период времени 10:00 до 12:00 часов всем пациенткам из группы исследования выполнялось перитуморальное или периареолярное подкожное введение радиоизотопного препарата (РФП) Технефит, приготовленного согласно инструкции производителя с помощью инсулинового шприца. Доза введенного препарата достигала значений не более 300 мБк. Через 60-90 мин после инъекции выполнялась планарная лимфосцинтиграфия. После визуализации СЛУ на сцинтиграммах проводилась ОФЭКТ-КТ молочных желез (через 120 мин после введения РФП) с целью уточнения его топографии. В начале исследования, первым 8-ми пациенткам введение РФП выполнялось перитуморально. При лимфосцинтиграфии картирование СЛУ зафиксировано только в 4 случаях из 8 (50%). При этом выполнялась попытка картировать СЛУ с помощью увеличения дозы РФП (до 350 мБк), а также проводилась серия снимков лимфосцинтиграфии на 60, 90 и 120 минутах. Учитывая невысокий процент визуализации сигнальных лимфатических узлов, методика немного изменена – остальным 42 пациенткам из

группы исследования введение РФП выполнялось подкожно периареолярно.

На следующий день после введения радиоизотопного препарата, в 09:00 часов пациентка бралась в операционную (с момента введения проходило не более 24 часов). Учитывая информацию о количестве, размере и топографии СЛУ, хирург после удаления первичной опухоли (мастэктомия либо резекция молочной железы) с помощью гамма-детектора фирмы Gamma-Finder определял сторожевой(ые) лимфоузел / лимфоузлы. После чего выполнялось его/их удаление и срочное гистологическое исследование. Принимая во внимание то, что данная методика находится на уровне активного внедрения, изначально принято решение вне зависимости от гистологического статуса СЛУ выполнять стандартную аксиллярную лимфодиссекцию. Таким образом, процедура биопсии СЛУ проведена первым 30-ти пациенткам. В дальнейшем, при отсутствии метастаза в сторожевом л/у, лимфодиссекция не выполнялась и, на этом операция заканчивалась. В случае метастатического поражения СЛУ выполнялась подмышечная ЛАЭ.

#### Результаты и обсуждение.

В ходе предоперационного радиоизотопного исследования сигнального лимфатического узла (планарная лимфосцинтиграфия + ОФЭКТ-КТ молочных желез) мы получили следующие результаты: в 6 случаях из 50 картировать сигнальный ЛУ не удалось, что составило 12%. Из 6-ти в 4-х случаях введение РФП выполнялось перитуморально. После изменения методики и введения Технефита подкожно периареолярно (42 наблюдения) только у 2-х пациенток СЛУ не картировался. Этим 6 пациенткам выполнялась радикальная операция со стандартной аксиллярной лимфодиссекцией.

Из всей группы в 1 случае СЛУ выявлен в интрамаммарной группе. Относительно всему количеству наблюдений картирования СЛУ (44) это составило 2,3%. Данной пациентке также выполнен полный объем ЛАЭ.

В 7 (15,9%) из 44 случаев картировалось 2 сигнальных лимфатических узла.

При срочном гистологическом исследовании метастазы в СЛУ выявлены у 8 (18%) из 44 больных, которые были подтверждены после обычной гистологической проводки. У 2 из 8 пациенток (4,5% из всех 44 случаев) обнаружены микрометастазы в СЛУ, при этом в лимфатических узлах удаленной клетчатки опухолевых клеток не найдено. У 4 больных (9% от общего числа исследований) метастазы в 1 СЛУ носили субтотальный характер, без прорастания капсулы и без поражения ЛУ удаленной клетчатки. В 2-х случаях кроме поражения СЛУ дополнительно выявлены метастазы в 4-х и 2-х ЛУ подмышечной клетчатки.

Зарегистрировано 2 случая из 44 (4,5%) ложноотрицательных ответов БСЛУ: после получения срочного гистологического ответа об отсутствии метастатического поражения СЛУ выполнялась стандартная ЛАЭ (входило в методику). При выполнении обычной

гистологической проводки выявлено поражение в одном случае двух несигнальных лимфоузлов, в другом случае 1 несигнального лимфоузла.

Распределение больных по стадиям в соответствии с результатами послеоперационного гистологического исследования отображено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение больных по стадиям

pTNM	Стадия	Кол-во пациенток
pTisN0M0	0	2
pT1aN0M0	I a	6
pT1bN0M0	I a	6
pT1cN0M0	I a	20
pT1a-cNmiM0	I b	2
pT2N0M0	II a	4
pT1a-cN1aM0	II a	7
pT2N1aM0	II b	2
pT1aN2aM0	III a	1
Всего		50

**Заключение.** Определить СЛУ удалось у 44 (88%) из 50 включенных в исследование пациенток. При гистологическом исследовании метастазы в СЛУ выявлены у 8 (18%) из 44 обследованных больных. Ложноотрицательный результат зарегистрирован в 2 (4,5%) из 44 случаев биопсии СЛУ. Не было отмечено ни одного случая осложнений после выполнения методики БСЛ.

**Выводы:**

1. Методика применима у больных локализованным РМЖ с клинически отрицательным статусом регионарных лимфоузлов.

2. Методика высоко информативна в случае ее выполнения в соответствии с современными требованиями и включением, в обязательном порядке, визуализации СЛУ (лимфосцинтиграфия, ОФЭКТ-КТ).

3. Диагностические возможности БСЛ очень высоки (чувствительность 96%, специфичность 100%).

4. БСЛ может служить эффективной и безопасной альтернативой стандартной подмышечной лимфаденэктомии.

**Литература:**

1. Канаев С.В., Новиков С.Н., Криворотко П.В. и соавт. Комбинированное использование сцинтиграфии с <sup>99</sup>Tc-технецием и эхографии в диагностике метастатического поражения лимфатических узлов у больных раком молочной железы // *Вопр.онкол.* – 2013. – Том 59, № 1. – С. 59-64.
2. Pisani P., Parkin D.M., Bray F. et al. Estimates of the worldwide mortality from 25 cancers in 1990 // *Int. J. Cancer.* – 1999. – № 83. – P. 18-29
3. Say C.C., Donegan W. A biostatistical evaluation of complications from mastectomy // *Surg. Gynecol. Obstet.* – 1974. – № 138. – P. 370-376.
4. Cochran R.C., Sturtz D.L. et al. Surgical morbidity after mastectomy operations // *Am. J. Surg. Budd.* – 1978. – № 135. – P. 218-220.
5. Tadych K., Donegan W.L. Postmastectomy seromas and wound drainage // *Surg. Gynecol. Obstet.* – 1987. – № 165. – P. 483-487.
6. Somers R.G., Jablon L.K., Kaplan M.J. et al. The use of closed suction drainage after lumpectomy and axillary node dissection for

breast cancer. A prospective randomized trial // *Ann. Surg.* – 1992. – № 215 – P. 146-149

7. Hladiuk M., Huchcroft S., Temple W. et al. Arm function after axillary dissection for breast cancer. A pilot study to provide parameter estimates // *J. Surg. Oncol.* – 1992. – №50. – P. 47-52.
8. Gutman H., Kersz T., Barzilai T. et al. Achievements of physical therapy in patients after modified radical mastectomy compared with quadrantectomy, axillary dissection, and radiation for carcinoma of the breast // *Arch. Surg.* – 1990. – № 125 – P. 389-391.
9. Lin P.P., Allison D.C., Wainstock J. et al. Impact of axillary lymph node dissection on the therapy of breast cancer patients // *J. Clin. Oncol.* – 1993. – № 11. – P. 1536-1544.
10. Ivens D., Hoe A.L., Podd T.J. et al. Assessment of morbidity from complete axillary dissection // *Br. J. Cancer.* – 1992. – № 66. – P. 136-138.
11. Petrek J.A., Heelan M.C. Incidence of breast carcinoma related lymphedema // *Cancer.* – 1998. – № 83. – P. 2776-2781.
12. Giuliano A.E., Kirgan D.M., Guenther J.M. et al. Lymphatic mapping and sentinel lymphadenectomy for breast cancer // *Ann. Surg.* – 1994. – № 220. – P. 391-401.
13. McIntosh S.A., Purushotham A.D. Lymphatic mapping and sentinel node biopsy in breast cancer // *Br. J. Surg.* – 1998. – № 85. – P. 1347-1356.
14. Veronesi U., Paganelli G., Galimberti V. et al. Sentinel-node biopsy to avoid axillary dissection in breast cancer with clinically negative lymph-nodes // *Lancet.* – 1997. – № 349. – P. 1864-1867.
15. Veronesi U., Paganelli G., Viale G. et al. Sentinel lymph node biopsy and axillary dissection in breast cancer: Results in a large series // *J. Natl. Cancer Inst.* – 1999. – № 91. – P. 368-373
16. Giuliano A.E., Haigh P.I., Brennan M.B. et al. Prospective observational study of sentinel lymphadenectomy without further axillary dissection in patients with sentinel node-negative breast cancer // *J. Clin. Oncol.* – 2000. – № 18. – P. 2553-2559.

## ПСИХИАТРИЯ. ПСИХОЛОГИЯ НЕВРОЛОГИЯ

### ВНУТРЕННЯЯ КАРТИНА БОЛЕЗНИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПСИХОДИАГНОСТИКИ ПРИ АЛКОГОЛИЗМЕ

А.А. Владимирова, Л.А. Бенько, Т.Б. Гришанова

Южно-Уральский ГМУ, г. Челябинск, Россия

E-mail авторов: [larisbenco@mail.ru](mailto:larisbenco@mail.ru)

Алкоголизм имеет серьезные медицинские, социальные, демографические последствия. Он обуславливает антисоциальное поведение, деградацию личности, ухудшение здоровья и генофонда нации. В психодиагностике, терапии и реабилитации больных алкоголизмом в настоящее время все большее внимание уделяется личностно-ориентированному подходу, в котором особое значение приобретает изучение нарушений личности, в частности, нарушения самосознания, в виде дисгармоничного представления о самом себе [1]. Изменения в структуре самосознания личности, в которой выделяют когнитивный (образ своих качеств, способностей, внешности, социальной значимости) и эмоциональный (самоотношение, самооценка) компоненты, определяют факторы риска формирования различного вида аддикций, в том числе и алкогольной. Это, в конечном итоге, влияет на восприятие самоудо-

влетворения или неудовлетворенности собой, на формирование уравновешенного, разумного поведения или поведения непредсказуемого, неуравновешенного, экстремального, от которого страдает и сам субъект.

Когнитивный и эмоциональный компоненты самосознания интегрируются в рамках Я-концепции, адекватное формирование которой является условием для оптимальной адаптации человека к социальному окружению [2], и которое выражено дезинтегрировано у человека, страдающего алкоголизмом. Без диагностики и коррекции нарушений самосознания невозможна полноценная реабилитация и формирование гармоничной, свободной от зависимости, личности.

Целью исследования было выявить взаимосвязь между глубиной расстройств личности на примере нарушения самосознания и сроком алкогольной зависимости.

Материал и методы.

Обследовано 100 мужчин, больных алкоголизмом, в возрасте от 18 до 70 лет, находящихся на лечении в пятом отделении Челябинской областной клинической наркологической больницы.

Методы обследования:

1. Клинико-анамнестический, с использованием анкеты «Алкогольный анамнез», включающей данные, отражающие длительность употребления алкоголя, повод для первой выпивки, количество и характер употребляемой продукции, качество и условия употребления алкоголя, отношение в семье к проблеме, наличие психических отклонений в виде нарушения памяти, эмоциональной лабильности, изменений в поведении, характере, толерантность к алкоголю, наличие судимости, других делинквентных нарушений, собственное отношение в своем поведении, а также мотивы употребления алкоголя, степень выраженности заболевания. 2. Экспериментально-психологический. Тест «Автопортрет» Р. Бернса (2001). Данная методика относится в проективным, ассоциативным методикам, наиболее объективно отражающим реальную действительность. Выявляет особенности самосознания в виде самооценки собственного «Я», самоанализа собственных мыслей, эмоций, поведения, отношения к окружающей действительности, раскрытие актуальных проблем, существующих у человека, прогностически благоприятные и неблагоприятные черты характера, наличие или отсутствие творческого, интеллектуального потенциала личности, способности к адаптации, сохранность критики к собственным возможностям и поведению и др. особенности самосознания. Рисунок оценивался ряду характеристик, таких как цветовая гамма, детальность, акцентированность на элементах, сюжетность, эмоциональная окраска, поза, эстетичность, реалистичность и т.д.

Результаты и обсуждение.

Большинство обследованных впервые употребили алкоголь в 15-16 лет (35%), 13-14 лет (31%). Поводом послужил праздник в 33%, любопытство – 26%. Обычно компанией служили ровесники (47%). После первой выпивки 55% отметили повышение настроения, 20% -

угнетение настроения. Отношение родителей в 58% было неодобрительное, 42% родителей не заметили. Более 55% опрошенных отметили, что могут находиться в состоянии опьянения более 5 дней. Провалы в памяти после выпивки отмечают 59% опрошенных. Судимость имели 27% (в основном кражи, разбои, 2% - убийства). В детской комнате милиции состояли на учете 36%. Более 50% отметили, что прогуливали работу в связи с выпивкой. Появление чувства вины после употребления алкоголя отмечают 75%, чувства озлобленности, раздражения – 54%, безразличия к происходящему – 51%, бессонницу – 34%, страх – 6%. Лгут своим близким 56%. На вопрос для чего нужна выпивка 38% ответили – для повышения настроения (стаж злоупотребления до 20 лет), чтобы отвлечься и забыться – 33% (стаж 10-15 лет). Не довольны своей жизнью – 71%, цель в жизни отсутствует у 12% (стаж более 30 лет). Считают своих одноклассников и друзей детства успешнее себя 64%, устраивает социальный статус 41% опрошенных (стаж до 15 лет); не устраивает – 59% (стаж более 15 лет). Довольны своей внешностью 55%. Чертами, которые мешают в жизни 9% опрошенных отметили доброту, 22% -слабоволие, 18% -лень.

Тест автопортрет: 64% обследуемых нарисовали человека, антропоморфное изображение – 5%, пейзаж – 5%, абстракция – 10%, сценарий – 4%, животное – 5%, растение – 7%. В группе изобразивших человека – 50% в полный рост, 50% - фракционное изображение. Из них 63% позитивных изображений, наличие глаз – у 93%, ушей – 56%, рта – 95%, стоп – 67%, кистей – 53%. В группе изобразивших пейзаж 100% - позитивные, 60% - с автором (на всех изображениях автор занимает второстепенное значение), 40% без автора. В группе изобразивших животное, 40% агрессивных, 60% - доброжелательных. В группе со стажем алкоголизма до 14 лет 45% изображений человека в полный рост, 35% - фракционных изображений, 20% - остальное. В группе со стажем от 15 до 29 лет 5% изобразили себя в полный рост, 30% - фракционных изображений, 65% - животные, антропоморфные изображения, абстракция, пейзаж. В группе со стажем более 30 лет 15% изобразили себя в полный рост, 40% - фракционных изображений, 45% - остальных. Качество рисунков в этой группе значительно хуже, чем в других (нечеткость линий, схематичность, одноцветность, преимущественно малая величина), что свидетельствует о формировании психо-органического синдрома.

Заключение. Раннее знакомство с алкоголем, неправильная организация досуга ребенка, невнимательность и халатность родителей создают вероятность возникновения зависимостей, в частности алкогольной. Антропоморфное собственное изображение, как индикатор гармоничного восприятия собственной личности, отсутствует у 45% обследованных. При этом отмечается увеличение количества с нарушенным восприятием собственной личности при увеличении стажа употребления алкоголя, что свидетельствует о преобладании личностных деструктивных процессов.

Имеется корреляционная связь между изменением структуры самосознания и стажем употребления алкоголя. По мере увеличения стажа появляются такие черты как неуверенность, неудовлетворенность собой, своими достижениями и положением в обществе, отсутствие целей, нежелание самосовершенствоваться и самореализовываться, что является нарушением когнитивного компонента самосознания. Неспособность к самоанализу, самовыражению, изображению себя свидетельствует о нарушении эмоционального компонента. Психокоррекционная, психотерапевтическая работа должна быть направлена на изменение аутодеструкции, лежащей в основе нарушений восприятия «Я – личность», которые являются основными механизмами формирования и закрепления зависимых форм поведения.

Литература:

1. Бенько Л.А. Психосоматические и соматоформные расстройства (возрастные, клинико-терапевтические аспекты): Учебное пособие. – Челябинск: УГМАДО, 2005. – 48 с.
2. Романова Е.С. Графические методы в практической психологии. – СПб.: Речь, 2001. – 416 с. – (Психологический практикум).

## **МНОГООСЕВОЙ ПОДХОД В ДИАГНОСТИКЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ**

Г.Г. Буторин

Челябинский ГПУ, г. Челябинск, Россия

E-mail автора: g1966@mail.ru

Диагностика умственной отсталости, по мнению В.В. Ковалёва [1], носит мультидисциплинарный характер и может быть успешной только при участии представителей смежных специальностей: психиатров, клинических и социальных психологов, педагогов, логопедов и др.

Такая полидисциплинарная оценка нарушений функционирования всех уровней (клинико - биологического, физического, психологического, социального) наиболее полно может быть отражена в контексте многоосевой системы классификации болезней (многоосевом диагнозе). Основные принципы многоосевой классификационной системы заключены в диагностических схемах МКБ-10 и DSM-IV. Они представлены в виде осей, каждая из которых отражает определенную информацию. В DSM-IV многоосевая оценка осуществляется по пяти осям, в МКБ-10 – по шести [2]. Подобные подходы к психическим и поведенческим расстройствам детского возраста достаточно подробно изложены в также в работах Л.А. Бенько [3, 4] и Д.Н. Исаева [5].

По нашему мнению, применительно к умственной отсталости эта оценка будет выглядеть следующим образом.

*Ось 1* раскрывает клинические психиатрические синдромы, главные категории которых описаны и

определены в руководстве МКБ-10 в рубриках F00–F09. Решение диагностических задач осуществляет врач-психиатр с использованием всех клинических и, при необходимости, различных параклинических методов.

*Ось 2* представляет специфические расстройства психологического развития, которые отражают дезонтогенетические нарушения с выделением их особенностей на клинико-онтогенетических этапах. В диагностике должны принять участие патопсихологи, логопеды, педиатры, педагоги. При этом отражается замедленное развитие навыков языка и речи, двигательных функций, расстройства развития школьных навыков и другие расстройства психологического развития, полное диагностическое определение которых дано в МКБ-10 в рубриках F80–F89.

*Ось 3* отражает уровень интеллектуального развития, которое кодируется в рубриках F70–F79 от степени легкой умственной отсталости до тяжелой, а использование четвертой характеристики дает возможность оценить при этих расстройствах размер поведенческих девиаций. Оценка уровня интеллектуального развития опирается на результаты обследования психиатров, патопсихологов, психологов, социальных работников.

*Ось 4* относится к аспектам физического здоровья. Диагностика расстройств этого здоровья осуществляется в основном врачами различных специальностей педиатрического профиля. Однако психиатр во время обследования пациента должен акцентировать свое внимание на тех заболеваниях, которые являются коморбидными умственной отсталости и отражены в различных разделах всей МКБ-10.

*Ось 5* отражает неблагоприятные психосоциальные факторы, которые могут явиться причиной психического расстройства в детском и подростковом возрасте. Кодирование этих факторов относится к разделу Z МКБ-10 (факторы, влияющие на статус здоровья и контакт со службами здравоохранения). Аномальность психосоциальных условий выявляется психологом в процессе психодиагностики, но основной удельный вес выявления этих факторов принадлежит специалисту по социальной работе.

*Ось 6* — это результаты анализа психологического и социального функционирования пациента с определением уровня детской социальной инвалидизации. Вывод о том, что инвалидность является результатом психического расстройства, строится на полидисциплинарной диагностике, доказывающей, что наличие психиатрического расстройства является причиной психосоциальной инвалидизации.

В клинической практике могут устанавливаться три типа олигофренического дефекта: основной, психопатоподобный и сложный. Основной тип характеризуется отсутствием расстройств в сфере темперамента и характера. Психопатоподобный тип имеет два варианта: взрывчатый – с патологией в сфере темперамента и характера и астенопатический вариант, при котором наблюдаются вялость, равнодушие, апатия.

Для сложного типа характерно сочетание умственной отсталости и тяжелой соматоневрологической патологии.

Таким образом, в диагностике необходимо учитывать генез умственной отсталости, а также обязательно динамическое наблюдение с анализом особенностей интеллектуальной сферы. Значение для диагностики имеют и данные экспериментально-психологического обследования. Использование полидисциплинарного подхода с учётом всей полиморфности клинических проявлений позволяет более точно оценить интеллектуальный уровень развития ребёнка.

#### Литература:

1. Ковалев В.В. Психиатрия детского возраста: Руководство для врачей. Изд. 2-е. – М.: Медицина, 1995. – 560 с.
2. Международная классификация болезней /10-й пересмотр: классификация психических и поведенческих расстройств / клинические описания и указания по диагностике. – С-Петербург: ВОЗ «Оверлайд», 1994. – 300 с.
3. Бенько Л.А. Органическая комбатантная личность // «Реабилитация и дестигматизация в психиатрии»: Материалы конференции с международным участием. – СПб, 2004. – С. 129-130.
4. Бенько Л.А. Психосоматические и соматоформные расстройства (возрастные, клинико-терапевтические аспекты): учебное пособие. – Челябинск: УГМАДО, 2005. – 48 с.
5. Исаев Д.Н. Умственная отсталость у детей и подростков. Руководство. – СПб: Речь, 2003. – 391 с.

## ОСОБЕННОСТИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ МАЛЬЧИКОВ-ПОДРОСТКОВ, УПОТРЕБЛЯЮЩИХ ПИВО

Л.А. Новикова, Г.А. Новикова

Северный (Арктический) ФУ им. М.В. Ломоносова, Россия  
Архангельский МК, г. Архангельск, Россия

E-mail авторов: novikgali@mail.ru, lubovnovikova@mail.ru

В настоящее время в России опасным и грозным фактором, подрывающим психическое и физическое здоровье подрастающего поколения, имеющим весьма негативные последствия, является распространённость употребления пива [1]. По данным эпидемиологических исследований, от 2/3 до 3/4 подростков предпочитают пиво [3]. Согласно исследованиям как российских, так и зарубежных авторов, алкоголь и алкогольсодержащие напитки оказывают патологическое влияние практически на все жизненно важные функции организма [2]. Исходя из этого, допустимо предположить, что пиво вызывает изменения в мозговом кровообращении.

С целью изучения особенностей церебральной гемодинамики мальчиков - подростков, употребляющих пиво, обследовано 134 учащихся в возрасте 12-17 лет (I гр. – 58%, подростки, употребляющие пиво; из них 12-14 лет – n=30; 15-17 лет – n=48; II гр. – 42%, подростки, не употребляющие пиво; из них 12-14 лет – n=26; 15-17 лет – n=30), первой, второй группы здоровья, без выраженной соматической патологии, не со-

стоящие на учете у психиатра-нарколога. В группу, употребляющих пиво вошли подростки с частотой алкоголизации два и более раз в месяц, без признаков зависимости.

Оценка церебральной гемодинамики осуществлялась методом реоэнцефалографии на аппаратно-программном комплексе МДС «Валента+», анализ проводился по следующим гемодинамическим параметрам: реографический индекс – РИ (Ом); время распространения реографической волны – Q $\alpha$  (с); время максимального систолического наполнения сосудов –  $\alpha$  (с); время катакроты –  $\beta$  (с); средняя скорость наполнения сосудов – V $\alpha$  (Ом/с); средняя скорость быстрого наполнения – V $\beta$  (Ом/с); средняя скорость медленного наполнения – V $\gamma$  (Ом/с); венозный отток – ВО (%); дилятационный индекс – ДКИ (%); диастолический индекс – ДСИ (%); объёмный относительный пульс – Pr (%); правое фронтально-мастоидальное отведение – FMd; левое фронтально-мастоидальное отведение – FMs; правое окципито-мастоидальное отведение – OMd; левое окципито-мастоидальное отведение – OMs. Обработка осуществлена с помощью пакета прикладных статистических программ «Microsoft Excel», «Statistica» и стандартных расчетных методов.

Анализ РИ показал, что для подростков 12-14 лет I гр. характерно повышение показателей FMd, FMs, OMd (1,31 $\pm$ 0,10; 1,41 $\pm$ 0,10; 0,82 $\pm$ 0,12) по сравнению с подростками 12-14 лет II гр. (1,28 $\pm$ 0,07; 1,28 $\pm$ 0,10; 0,81 $\pm$ 0,08); у учащихся 15-17 лет I гр. наблюдалось достоверное понижение показателей FMd, OMd (0,86 $\pm$ 0,03, p<0,05; 0,68 $\pm$ 0,02) и достоверное увеличение OMs и FMs (0,86 $\pm$ 0,001, p<0,05; 1,05 $\pm$ 0,06) по сравнению с 15-17 лет II гр. FMd, OMd (0,98 $\pm$ 0,05; 0,83 $\pm$ 0,07), OMs и FMs (1,03 $\pm$ 0,07; 0,77 $\pm$ 0,04), что в целом говорило об изменении состояния мозгового кровотока в бассейнах внутренних сонных и позвоночных артерий.

Данные Pr у подростков 12-14 лет I гр. показали увеличение параметров FMd, FMs, OMd, OMs (0,65 $\pm$ 0,06; 0,72 $\pm$ 0,06; 0,48 $\pm$ 0,07; 0,53 $\pm$ 0,06) по сравнению с подростками 12-14 лет II гр. (0,64 $\pm$ 0,05; 0,63 $\pm$ 0,05; 0,45 $\pm$ 0,05; 0,46 $\pm$ 0,04). I гр. для подростков 15-17 лет характерно увеличение FMd, FMs (0,55 $\pm$ 0,03; 0,57 $\pm$ 0,03) и уменьшение OMd, OMs (0,43 $\pm$ 0,03; 0,41 $\pm$ 0,03, p<0,05) по сравнению с 15-17 лет II гр. (0,54 $\pm$ 0,04; 0,56 $\pm$ 0,04; 0,54 $\pm$ 0,04; 0,56 $\pm$ 0,04), что свидетельствовало о нарушении кровоснабжения.

Анализ Q $\alpha$  выявил тенденцию к увеличению FMd, FMs, OMd, OMs у 12-14 (0,16 $\pm$ 0,005; 0,16 $\pm$ 0,004, p<0,05; 0,15 $\pm$ 0,004; 0,15 $\pm$ 0,004) и 15-17 лет I гр. (0,16 $\pm$ 0,002; 0,16 $\pm$ 0,002; 0,16 $\pm$ 0,003; 0,16 $\pm$ 0,003) по сравнению с мальчиками 12-14 (0,16 $\pm$ 0,005; 0,15 $\pm$ 0,003; 0,15 $\pm$ 0,003; 0,15 $\pm$ 0,004) и 15-17 лет II гр. (0,16 $\pm$ 0,002; 0,16 $\pm$ 0,002; 0,15 $\pm$ 0,003; 0,15 $\pm$ 0,004), что в целом указывало на снижение сосудистого тонуса в связи с употреблением пива.

Оценка параметра  $\alpha$  показала, что подросткам 12-14 лет I гр. характерна тенденция к повышению FMd, OMd (0,09 $\pm$ 0,01; 0,08 $\pm$ 0,010) и уменьшению OMs, FMs

(0,07±0,003; 0,08±0,010) по сравнению с 12-14 лет II гр. (0,08±0,01; 0,07±0,01; 0,08±0,01; 0,08±0,01). При этом у подростков 15-17 лет I гр. наблюдалось снижение показателей FMd, FMs, OMd, OMs (0,10±0,01; 0,07±0,002; 0,08±0,003; 0,11±0,02) в сравнении с 15-17 лет II гр. (0,11±0,04; 0,11±0,04; 0,12±0,06; 0,12±0,06), что указывало на снижение тонуса и эластичности сосудов.

Данные параметра β выявили тенденцию к увеличению FMd (0,76±0,05) и уменьшению OMd (0,72±0,03) у подростков 12-14 лет I гр. по сравнению с 12-14 лет II гр. (0,73±0,03; 0,75±0,04); данные полученные по показателям FMs и OMs существенно не отличались. У подростков 15-17 лет I гр. наблюдалось достоверное увеличение ( $p < 0,05$ ) показателей FMd, FMs, OMd, OMs (0,82±0,01; 81±0,01; 0,80±0,01; 0,80±0,01) по сравнению со II гр. (0,74±0,03; 0,74±0,03; 0,72±0,03; 0,74±0,03), что также могло свидетельствовать о снижении тонуса и эластичности сосудов.

Оценка параметра  $V_{cp}$  показала, что подросткам 12-14 лет I гр. характерна тенденция к уменьшению FMd, OMd (1,24±0,09; 0,97±0,10) и увеличению OMs, FMs (1,51±0,11; 0,94±0,09) по сравнению с 12-14 лет II гр. (1,26±0,13; 1,07±0,19; 1,22±0,13; 0,81±0,06). У мальчиков 15-17 лет I гр. наблюдалось достоверное ( $p < 0,05$ ) увеличение FMd, FMs (1,25±0,05; 1,30±0,03) и уменьшение OMd (0,72±0,04) и OMs (0,76±0,04) по сравнению с подростками 15-17 лет II гр. (0,99±0,07; 1,07±0,11; 0,77±0,05; 0,76±0,10), что говорило о том, что с возрастом у потребителей пива происходило увеличение наполнения сосудов мозгового кровотока.

Анализ параметра  $V_b$  показал, что у 12-14 лет I гр. наблюдалось повышение показателей FMd, FMs, OMd, OMs (1,85±0,14; 2,28±0,10,  $p < 0,05$ ; 1,61±0,15; 1,68±0,13,  $p < 0,05$ ) в сравнении с 12-14 лет II гр. (1,84±0,11; 1,87±0,14; 1,27±0,15; 1,27±0,09). У 15-17 лет I гр. происходило увеличение FMd, FMs, OMd (1,64±0,02,  $p < 0,05$ ; 1,65±0,08, 1,09±0,06) и уменьшение OMs (1,15±0,07) в сравнении с 12-14 лет II гр. (1,38±0,08; 1,58±0,14; 1,02±0,06; 1,29±0,12), что в целом могло указывать на увеличение скорости наполнения внутренних сонных и правой позвоночной артерии.

Данные  $V_m$  выявили, что у подростков 12-14 лет I гр. происходило повышение FMd, FMs, OMs (1,06±0,09; 1,25±0,08; 0,76±0,04,  $p < 0,05$ ) и уменьшение OMd (0,76±0,13) по сравнению с 12-14 лет II гр. (1,05±0,12; 0,99±0,07; 0,79±0,13; 0,62±0,05); 15-17 лет I гр. выявлено достоверное увеличение FMd, FMs, OMd (1,11±0,04,  $p < 0,001$ ; 1,18±0,04; 0,77±0,04,  $p < 0,01$ ) и уменьшение OMs (0,68±0,04) в сравнении с 12-14 лет II гр. (0,84±0,05; 0,91±0,08; 0,62±0,04; 0,72±0,08), что свидетельствовало о наполнении средних и мелких артериальных сосудов.

Параметр  $V_0$  характеризовался увеличением показателей FMd, FMs, OMd, OMs у подростков 12-14 (21,78±2,51; 19,51±4,36; 24,97±2,97,  $p < 0,05$ ; 22,99±2,62) и 15-17 лет I гр. (29,96±1,98,  $p < 0,05$ ; 29,99±2,49,  $p < 0,05$ ; 30,29±2,34,  $p < 0,05$ ; 21,94±4,37) по

сравнению с 12-14 (20,13±4,31; 17,88±2,79; 16,63±2,45; 19,63±2,82) и 15-17 лет II гр. (20,53±3,31; 21,75±3,17; 19,71±5,94; 21,35±2,29), что свидетельствовало о нарушении тонуса венозного русла, затруднении венозного оттока.

Оценка ДКИ показала, что у мальчиков 12-14 лет I гр. наблюдалась тенденция к увеличению FMd, FMs, OMs (48,51±5,13; 52,63±5,35; 39,06±2,75) и уменьшению OMd (35,25±2,14) по сравнению с 12-14 лет II гр. (45,75±10,65; 46,75±5,13; 32,63±2,81; 36,81±1,68). Подросткам 15-17 лет I гр. характерно достоверное повышение показателей FMd, FMs, OMd, OMs (50,60±2,53,  $p < 0,05$ ; 46,36±3,07; 28,09±4,60; 34,22±3,33,  $p < 0,05$ ) по сравнению с подростками 15-17 лет II гр. (40,82±3,12; 39,94±4,73; 27,88±4,36; 24,05±2,52), что говорило об усилении тонуса сосудов начальной части микроциркуляторного русла, артериол и прекапилляров.

Параметр ДСИ показал подъем показателей FMd, FMs, OMd, OMs у подростков 12-14 (64,51±4,91; 54,93±6,12; 50,28±2,59; 53,05±2,58) и 15-17 лет (66,15±3,10,  $p < 0,05$ ; 64,79±2,79; 50,65±1,48,  $p < 0,05$ ; 53,45±2,25,  $p < 0,01$ ) I гр. по сравнению 12-14 (60,13±6,49; 53,63±4,65; 47,56±1,34; 43,13±2,50) и 15-17 лет (56,53±3,65; 59,59±4,26; 45,06±2,09; 49,47±4,41) II гр., что свидетельствовало об увеличении тонуса конечной части микроциркуляторного русла.

Таким образом, у мальчиков – подростков, употребляющих пиво, выявлены следующие особенности церебральной гемодинамики: изменение состояния мозгового кровотока в бассейнах внутренних сонных и позвоночных артерий; снижение сосудистого тонуса и эластичности сосудов; увеличение скорости наполнения внутренних сонных и правой позвоночной артерии; усиление тонуса сосудов начальной и конечной части микроциркуляторного русла; нарушение тонуса венозного русла, затруднение венозного оттока, что в целом может свидетельствовать о нарушении церебральной гемодинамики. Выявленные особенности могут быть использованы для ранней диагностики формирования пивной зависимости в структуре комплексных мероприятий по профилактике.

#### Литература:

- Новикова Г.А., Соловьев А.Г. Интенсивность пивной алкоголизации подростков общеобразовательных школ // Современные исследования социальных проблем (электронный журнал). – 2012. – № 8. URL: <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/8/novikova.pdf>
- Новикова Л.А., Ишеков Н.С., Соловьев А.Г. Взаимосвязь вариабельности сердечного ритма с центральной и мозговой гемодинамикой при употреблении пива учащимися 12-17 лет // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2012. – № 4. – С. 52.-57.
- Погосов А.В., Аносова Е.В. Пивной алкоголизм, осложненный гашишной наркоманией, у подростков // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2011. – № 2. – С. 67-76.

## ЭТНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СУИЦИДАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ (обзор литературы)

Н.Н. Спадерова

ОКПБ, г. Тюмень, Россия

E-mail автора: nadejda.spaderova@yandex.ru

Самоубийства сопровождают невидимой тенью человечество на протяжении тысячелетий и являются одной из составной частью культуры нации [4]. Сопоставление распространенности самоубийств в различных культурах и этносах позволяет установить очевидную связь между этнокультуральной принадлежностью и склонностью к суицидальным формам поведения, выявить примеры неодинакового отношения к фактам самоубийства у представителей различных этнических групп на протяжении всего их существования [12].

В некоторых странах с древних времен самоубийство воспринималось как почетная смерть представителей привилегированных сословий. Японские самураи с раннего детства обучались опытными наставниками правильному совершению *хакари*. Существовал специальный перечень церемоний и правил для совершения суицида. Подобный обычай встречался и в древнем Риме среди профессиональных воинов (бросались на свой меч) [4].

По индийским национальным традициям (до начала XIX века) вдовам, которые решили совершить сати (самосожжение после смерти их мужей), воздавались всевозможные почести, а после совершения самоубийства причисляли к лику святых [4].

По древним преданиям народов севера, престарелые люди могли совершить суицид, когда они начинали чувствовать свою слабость, физическую немощь. Эскимосы и индейцы Севера США считают, что самоубийство помогает воссоединиться со своими выдающимися предками. Как пишет Б.С. Положий [12], у детей и подростков индейцев Северо-запада до настоящего времени сохранились игры в самоубийство. На вопрос: "Что значит быть смелым?" – обычным ответом является: "Иметь смелость убить себя".

Кардинально противоположное отношение к самоубийству народов Центральной и Северной Африки (Бурунди, Алжир), где наблюдается одни из самых низких показателей смертности от самоубийств в мире [3].

Церковные традиции Европы в средние века рассматривали самоубийства как грех и даже тяжкое преступление. У людей, покончивших с собой, конфисковалось имущество, их тела лицом вниз протаскивали по улице, затем закапывали на перекрестке дорог, вбивали деревянный кол, предупреждая "восстание из мертвых вампиров". Известный факт, что в России до XX века самоубийц не отпевали, хоронили за пределами кладбища. Тем не менее, самосожжения старооб-

рядцев в царской России нередко носили массовый характер [15].

Представители различных стран, либо различных этносов, проживающих в одной страны, существенно отличаются по характеру суицида [13, 14, 18, 21]. Например, в Японии всегда были характерны групповые "альтруистические" суициды, на которые не накладывались социальные табу (древние *хакари*, *камикадзе* и др.). Этот обычай в изолированном виде наблюдается до настоящего времени в современной Японии, где более 4% всех самоубийств занимают "парные", в том числе договорные суициды между возлюбленными – 60%, совместные суициды родителей (чаще матерей) и детей – 40% [21].

В индонезийской культуре наблюдается "негодующее самоубийство", которое совершается после оскорбления, если оно нанесено близким человеком. Подобный принцип суицидов распространен у аборигенов Австралии: арнемлендский обычай австралийских *мибррири*, при котором провинившийся после публичного оскорбления соплеменников добровольно уходит из жизни. В некоторых племенах Западной Африки имеется обычай "перекладывания вины за самоубийство на другого человека", при этом заблаговременно определенный виновник самоубийства должен был покончить с собой или выплатить денежную компенсацию родственникам умершего [2, 3].

Установлено, что мигранты, проживающие в разных странах, нередко сохраняют этнокультуральные особенности суицидогенеза. Например, у проживающих в США мигрантах из Венгрии наблюдается самый высокий уровень суицидов среди других этнических групп [17]. В Англии среди женщин, выходцев из Азии наиболее высокий уровень суицидов, а в индийских общинах на данной территории у женщин до сих пор распространено самосожжение [2].

Многочисленные исследования [5, 11] указывают на причинно - следственная связь между религиозными факторами, определяющими формирование культуры и этноса, и суицидальным поведением. При этом во многих работах указывается значительная роль религии как одного из ведущих факторов, сдерживающих суицидальную активность [2, 6, 8, 16 и др.]. Христианство рассматривает самоубийство с нескольких сторон. Во-первых, оно считает, что самоубийство – это разновидность убийства, что является нарушением 6 заповеди "Не убий" (Исход 20:13). Разница лишь в том, что убийца убивает другого человека, а самоубийца самого себя. Во-вторых, самоубийство является игрой в Бога. Человек, который закончил жизнь самоубийством отвергает над собой власть Бога и берет на себя роль судьи и господина жизни [10]. В-третьих? суицид является бунтом против Творца. У Бога есть определенные планы на каждого человека. "Ибо только Я знаю намерения, какие имею о вас, говорит Господь, намерения во благо, а не на зло, чтобы дать вам будущность и надежду" (Иеремия 29:11). Заканчивая самостоятельно свою жизнь, человек перечеркивает все планы Бога. Священники говорят, что "жизнь каж-

дого человека принадлежит Богу". 1 Коринфянам 6:19-20 "Не знаете ли, что тела ваши суть храм живущего в вас Святого Духа, Которого имеете вы от Бога, и вы не свои? Ибо вы куплены дорогой ценою". Библия называет самоубийство злом против самого себя [1]. Отпевание над самоубийцами не осуществляется. Священник может провести данный обряд, если человек, совершивший завершённый суицид, был психически болен, о чем предоставляется справка от врача-психиатра [2, 9].

Классический Ислам запрещает все виды насилия, в том числе и агрессию к собственному телу. Самоубийство, как и убийство, относится к категории тяжчайших преступлений. Аллах в Коране говорит: "Не убивайте самих себя! Воистину, Аллах милостив к вам (запрещая вам это) - (сура "ан-Ниса", аят 29). В соответствии с исламским вероучением, место "инихар" ("самоумерщвление посредством врезания горла – араб; позже стало термином, обозначающим любой вид суицида) в Вечности – аде. Преступность суицида заключается в том, что человек смеет противиться своей судьбе, которая предопределена Аллахом, и тем самым добровольно отказывается от рая. Наказанием грешнику будет ад, где он вновь повторит свое злодеяние. Пророк Мухаммед говорил: "Человек умирает по воле Бога, согласно книге, в которой отмечен срок его жизни. Когда придет конец, он не сумеет ни замедлить, ни ускорить его ни на одно мгновение. Пусть не желает кто-либо из вас себе смерти! И пусть не молит Аллаха о смерти до её прихода! Ведь, воистину, если вы умираете, то дела и поступки ваши на этом завершаются, а жизнь (несмотря на её легкость или сложность) несет верующему благо (ведь даже самая страшная беда при правильном и верном отношении к ней и преодолении её обернется для носителей основ веры благом и неопишуемой благодатью в вечности, да и в жизни" (Хадис от Анаса; св.х. Ахмада, аль-Бухари, Муслима и др.). Священнослужители считают, что самоубийство является следствием религиозного невежества ("джихад"). В тоже время похоронный обряд "джаназа" над самоубийством проводится в обычном порядке.

Диаметрально противоположное отношение к самоубийству у индуизма, что проявляется в учении о реинкарнации (второй жизни). Этим объясняются причины более высокой суицидальной активности у индуистов по сравнению с мусульманами. Некоторые авторы так же указывают на то, что редкость самоубийств среди мусульман – это недостатки учета, так как значительная часть самоубийств в этой среде скрывается [19, 20]. Очень созвучные проблемы учета наблюдаются и в нашей стране [7].

Статистические данные по риску самоубийств среди религиозных обществ мира противоречивы. Так, учёные отмечали, что у евреев и протестантов риск суицида выше, чем у католиков [2, 4] и пониженная потенциальная опасность самоубийства в Южных регионах Европы (Италии, Испании) связана с влиянием католицизма. Однако в то же время, есть сведения, что

среди католиков и протестантов Ирландии уровень суицидов одинаков, а в католических странах Австрии и Венгрии – очень высокий [2].

Таким образом, классическое религиозное общество несет в себе превентивную модель защиты от суицидальных тенденций единоверцев, в связи с своей сплоченностью и консолидацией [4]. Но в то же время, религиозные догмы (представления о грехе, возможности достичь "Царствия Небесного" через самопожертвование) могут быть факторами суицидального риска [9, 22]. Особую опасность в данном случае, представляют религиозные деструктивные организации, секты, в которых самоубийства регистрируются с угрожающей частотой [2].

#### Литература:

1. Библия, М., 1998.
2. Войцех В.Ф. Клиническая суицидология. – М.: Миклош, 2008. – 280 с.
3. Ворошилин С.И. Исторические и культуральные истоки формирования в обществе различных представлений на право совершения самоубийства // Суицидология. – 2010. – № 1. – с. 49-52.
4. Дюркгейм Э. Самоубийство: Социологический этюд /Пер. с фр. / Под ред. В.А. Базарова. – М.: Мысль, 1994. – 300 с.
5. Зотов П.Б. «Жизнь после смерти» – в суицидологической практике психотерапевта // Медицинская наука и образование Урала. – 2012. – № 4. – С. 158-159.
6. Зотов П.Б. Факторы антисуицидального барьера в психотерапии суицидального поведения лиц разных возрастных групп // Суицидология. – 2013. – Том 4, № 2. – С. 58-63.
7. Зотов П.Б., Родяшин Е.В., Уманский С.М., Кузнецов П.В. Проблемы и задачи суицидологического учета (организация регистра) // Тюменский медицинский журнал. – 2011. – № 1. – С. 10-11.
8. Куценко Н.И. Факторы антисуицидального барьера у больных рассеянным склерозом, проявляющих суицидальную активность // Тюменский медицинский журнал. – 2014. – Том 16, № 3. – С. 18-20.
9. Логутенко Р.М., Зотов П.Б. Суицидальное поведение больных шизофренией с религиозным бредом // Академический журнал Западной Сибири. – 2011. – № 4-5. – С. 54-55.
10. Лященко М.Н. Суицид «глазами» Сократа и Августина Блаженного // Суицидология. – 2013. – Том 4, № 4. – С. 60-65.
11. Пашковский В.Э., Шамрей В.К., Софронов А.Г., Днов К.В., Рутковская Н.Н. Суицидальное поведение и религиозность // Суицидология. – 2015. – Том 6, № 3. – С. 23-31.
12. Положий Б.С. Суицидальное поведение (клинико-эпидемиологические и этнокультуральные аспекты). – М., 2010.
13. Положий Б.С., Куулар Л.Ы., Дуктен-оол С.М. Особенности суицидальной ситуации в регионах со сверхвысокой частотой самоубийств (на примере Республики Тыва) // Суицидология. – 2014. – Том 5, № 1. – С. 11-17.
14. Положий Б.С., Панченко Е.А., Посвянская А.Д., Фритлинский В.С. Клинические и социокультурные характеристики больных с депрессивными расстройствами, совершивших покушение на самоубийство // Суицидология. – 2014. – Том 5, № 2. – С. 42-47.
15. Пулькин М.В. Самосожжения старообрядцев: проблема лидерства // Суицидология. – 2014. – Том 5, № 1. – С. 56-71.
16. Чистопольская К.А., Ениколопов С.Н. Психологические защиты от страха смерти у людей с разным опытом суицидального поведения // Суицидология. – 2011. – № 2. – с. 14-15.
17. Barraclough V. Poisonin cases: Suicide or accident // Br. J. Psychiatry. – 1974. – Vol. 124, № 6. – P. 526-530.
18. Jianlin J. Suicidal rates and mental health services in modern China // Crisis. – 2000. – Vol. 21, № 3. – P. 118-121.
19. Katz-Sheiban B., Eshed Y. Fact and myths about suicide: a study of Jewish and Arab students in Israel // Omegas (USA). – 2008. – Vol. 57, № 3. – P. 279-298.

20. Pritchard C., Amanullah S. An analysis of suicide and undetermined deaths in 17 predominantly Islamic countries contrasted with the UK // Psychol. Med. – 2007. – Vol. 37, № 3. – P. 421-430.
21. Tatai K. Socio-cultural aspects of suicide in Japan // Suicidology. – Zagreb, 1971. – P. 60-64.
22. Trappler B., Endicott J. Religion and psychopathology // Amer. J. Psychiatry. – 1997. – Vol. 154, № 11. – P. 1636.

## ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Г.А. Ткаченко

РОНЦ им. Н.Н. Блохина, г. Москва, Россия

E-mail автора: mitg71@mail.ru

Современные подходы к реабилитации онкологических больных включают три аспекта: медицинский, физический и психологический. Главной задачей психологической реабилитации в онкологии является улучшение качества жизни. Психотерапия и психологическая коррекция помогают больным преодолеть негативные переживания, страх и тревогу, боль, связанные с болезнью, изменить иррациональные установки и дезадаптивные способы поведения, выделить важные цели, мобилизовать внутренние силы организма, создать новые перспективные модели восприятия мира и поведения.

Для достижения этих целей в настоящее время во всем мире активно используют различные направления психотерапии: личностно-ориентированные, суггестивные, поведенческие, когнитивные, арт-терапия, креативная визуализация и др.

При создании программы психологической реабилитации нами были учтены результаты исследований, в том числе, своих собственных и определены основные «мишени» психотерапии, воздействие, на которые могло привести к положительным изменениям в психологической сфере и, как следствие, улучшить адаптацию личности после завершения лечения [1, 2, 3].

Эффективность психологической помощи значительно увеличиваются при сочетании различных терапевтических методов, в связи с этим мы включили в программу психотерапии сочетание методов [4].

Для коррекции патологического типа реагирования на болезнь нами использовались методы когнитивной терапии, основной целью которых являлось изменение дезадаптивных убеждений относительно болезни и лечения. Основная задача терапии – научить пациента овладеть следующими операциями: отслеживать свои негативные автоматические мысли; выявлять и изменять дезорганизирующие убеждения, ведущие к искажению жизненного опыта.

При работе с тревогой и депрессией применялся метод нервно-мышечной релаксации. Задача – научить больного выполнять определенные упражнения: напрягать и расслаблять определенные мышцы тела

так, чтобы весь процесс прогрессировал от направления основных мышечных групп до расслабления всего тела или какой-либо его части. При постоянных ежедневных занятиях у человека появляется тенденция к развитию «привычки отдыхать», психологическая установка на меньшую возбудимость и подверженность стрессу. В связи с тем, что человек не может одновременно испытывать тревогу и состояние расслабления, прогрессивная релаксация оказывает тормозящее влияние на стрессовую реакцию.

Проблемы самопринятия и трудности общения, в основе которых лежит неуверенность в себе, заниженная самооценка, связанные с косметическими дефектами вследствие хирургического лечения (например, при опухолях челюстно-лицевой локализации, после операций на молочной железе), предполагает использование преимущественно групповых методов. Для индивидуальной коррекции мы применяли личностно-ориентированные методы, прежде всего, убеждение. Этот метод применялся к личностям, обладающим высоким уровнем интеллектуального развития и способным самостоятельно справиться со стрессом, связанным с болезнью.

Эмоциональная личная заинтересованность активизирует человека, поэтому работая с тревогой, депрессией, нами широко применялась арт-терапия – метод лечения посредством художественного творчества. На первом этапе занятия арт-терапией преследуют коммуникативную и адаптационную цели. В дальнейшем активная творческая деятельность способствует расслаблению, снятию напряжения, интерес и положительные отзывы со стороны ближайшего окружения повышают самооценку больного. Вновь приобретенные способы самовыражения – обладают сильным психотерапевтическим эффектом.

Программа психотерапии применялась в реабилитации больных со злокачественными новообразованиями различной локализации. Для изучения эффективности проведенной программы проведено клинико-психологическое исследование, в котором приняли участие 18 пациентов со злокачественными новообразованиями верхних дыхательных путей, полностью прошедшие психотерапевтическую программу (средний возраст  $42,5 \pm 7,1$ ). Для оценки применяли госпитальную шкалу тревоги и депрессии (HADS).

Количественный анализ данных до и после терапии показал снижение тревоги у больных соответственно с  $8,6 \pm 0,5$  до  $7,4 \pm 0,3$  балла. Несмотря на отсутствие достоверных различий ( $t$ -Студент = 1,09;  $p > 0,05$ ), у пациентов после курса терапии прослеживалась явная динамика улучшения самочувствия.

Качественный анализ результатов тестирования показал, что депрессивные симптомы различной степени тяжести исходно наблюдались у большинства пациентов (88,9%). После проведенного курса достоверно уменьшилось количество пациентов с высоким уровнем депрессии и увеличилось количество пациентов без депрессии (с 11,1 до 38,9%).

Таким образом, программа психотерапии включала когнитивные, медитативные, релаксационные, арт-терапевтические техники. Полученные в ходе исследования результаты демонстрирует эффективность данных методов в работе с онкологическими пациентами.

Литература:

1. Зотов П.Б., Уманский М.С. Суицидальное поведение и эффективность контроля боли у больных распространенным раком // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2014. – № 1 (82). – С. 59-62.
2. Ивашкина М.Г. Возможности психологической коррекции онкологических больных в рамках интегративной креативно-структурной психотерапии // Материалы тезисов съезда ассоциации онкопсихологов. – М., 2009. – С. 15-17.
3. Ткаченко Г.А. Динамика личностных особенностей женщин в кризисной ситуации: Автореф. дисс... канд. психол. наук. – М., 2008. – 25 с.
4. Яковлев В.А. Особенности поведенческой психотерапии в кризисных состояниях // Материалы международной заочной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития педагогики и психологии». – 2013. – С. 128-132.

---

## ПРОФИЛАКТИКА. РЕАБИЛИТАЦИЯ

---

### **КОМПЬЮТЕРНАЯ ДЕРМОГРАФИЯ, КАК МЕТОД ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ДОНОЗОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ (на примере лечебных учреждений Приморского края)**

*М.В. Бектасова, А.А. Шенарев*

Тихоокеанский ГМУ, г. Владивосток, Россия

E-mail авторов: trial766@mail.ru

---

Специфика трудовой деятельности, условия и содержание труда медицинского персонала связаны с воздействием на организм целого ряда неблагоприятных производственных факторов, ставящих под угрозу их здоровье, приводя к возникновению заболеваний.

При изучении условий труда, заболеваемости медицинского персонала лечебных учреждений Приморского края установлено, что условия труда у всех специалистов, участвующих в лечебно-диагностическом процессе, относятся к вредным. Такие вредные производственные факторы, как биологический, химический, физический, тяжесть и напряженность трудового процесса, обуславливают риск развития производственной и профессиональной заболеваемости.

Изучение факторов производственной среды и трудового процесса не всегда сопровождаются всесторонним учетом возможности их комплексного воздействия на организм человека, так как они могут явиться причиной формирования не только профессиональных

заболеваний, но и определить патогенетические механизмы развития общесоматических болезней, которые не получают своевременного распознавания и адекватного лечения (Измеров Н.Ф., 2001).

Основой для определения фактического профессионального риска являются обязательные периодические медицинские осмотры.

Крайне важно выявлять начальные, обратимые изменения в организме, что возможно при применении донозологических подходов к оценке здоровья.

К наиболее перспективным, с позиций совершенствования организации и проведения обязательных периодических медицинских осмотров, являются компьютерные диагностические технологии.

При применении метода компьютерной дермографии с помощью компьютерного диагностического комплекса ДгКТД-01 (Дермограф компьютерный для регистрации и анализа топографии сопротивления кожи постоянному сверхслабому стабилизированному току для топической диагностики очагов патологии внутренних органов человека) при проведении периодических медицинских осмотров персоналу лечебных учреждений Приморского края в период с 2011-2013 гг. установлены особенности изменений в состоянии здоровья медицинских работников хирургического, терапевтического профилей, фтизиатров в зависимости от длительности воздействия факторов профессионального риска, что позволило определить минимальный срок развития профессионально обусловленной патологии (1-10 лет) и группу повышенного «риска» (хирурги, анестезиологи, медицинские сестры операционных бригад, фтизиатры, терапевты).

Оказалось, что уровень функциональных и патологических изменений, выявленный по стандартной схеме периодических медицинских осмотров был статистически существенно ниже, чем с использованием метода компьютерной дермографии.

Донозологический подход к оценке здоровья, лежащий в основе метода компьютерной дермографии, позволил оценить характеристики здоровья дезадапционного характера, которые не выявлялись при традиционных медицинских обследованиях. При исследовании состояния здоровья с применением метода компьютерной дермографии оказалось, что более 60% медицинских работников нуждались в углубленном обследовании врачами-специалистами вследствие установленных функциональных нарушений и патологий.

Применение метода компьютерной дермографии при проведении периодических медицинских осмотров у медицинского персонала лечебных учреждений Приморского края стало методическим приемом выявления донозологических состояний работников, ранних стадий патологических изменений, что способствовало повышению их оптимизации и расширению функциональных возможностей, организации своевременных и обоснованных профилактических мероприятий до развития нозологически идентифицируемых заболеваний.

## МЕЖДУНАРОДНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В РЕАБИЛИТАЦИИ ИНВАЛИДОВ

С.А. Дроздова

Министерство труда и социальной защиты РФ,  
г. Москва, Россия

E-mail автора: Polli44@yandex.ru

Согласно современным международным стандартам, Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) является основополагающим инструментом для всех специалистов, работающих в сфере реабилитации инвалидов [2, 10]. МКФ представляет собой концептуальную основу для формулировки определений, системы мер и политики в сфере здравоохранения и инвалидности. Это универсальная классификация ограничений жизнедеятельности и здоровья, используемая в сфере здравоохранения и смежных с ней сферах. МКФ выглядит как простая классификация здоровья, но она может быть использована для разных целей. Наиболее важная из этих целей – использование МКФ в качестве механизма планирования и определения политики в сфере инвалидности.

Первая версия МКФ была принята Всемирной организацией здравоохранения в 1980 г. [14]. Она включала в себя три основных раздела: нарушения структуры и функции, ограничение активности и ограничение участия, с позиции которых МКФ предлагала оценивать состояние инвалида. В 2001 году ВОЗ приняла новую версию МКФ [1], которая была утверждена к использованию в 191 стране (членах ВОЗ). Как и первая версия 1980 года, она представляет собой многоцелевую классификацию, в которой определен стандартный язык и рамки для описания здоровья и связанных с ним состояний (рис. 1). Новая версия МКФ имеет нейтральный язык, акцентирована на позитивных аспектах, она валидна и надежна, а также дополнительно содержит очень важные факторы контекста (средовые факторы, личность).



Рис. 1. Концепция МКФ (2001).

Современная версия МКФ получила свое название из-за особого внимания к здоровью и функционированию, а не к ограничениям жизнедеятельности. Раньше считалось, что инвалидность начиналась там, где «заканчивалось» здоровье: если человек становился инвалидом, он сразу же попадал в отдельную категорию. Новая версия МКФ позволяет сосредоточиться на степени здоровья людей, а не на их инвалидности, поэтому она может быть применима ко всем людям, независимо от состояния здоровья или возраста. Более того, реабилитационные вмешательства могут напрямую преобразовывать некоторые элементы МКФ и таким образом изменять общее состояние конкретного человека [8].

Как видно на схеме 1, МКФ рассматривает три уровня человеческого функционирования, где «инвалидность» включает нарушение функции на одном или более из этих уровней: функционирование на уровне организма или органа; функционирование человека, отраженное в «деятельности», которую он способен выполнять; функционирование человека в социальном окружении, что отражается в участии человека в общественной жизни.

Ключевыми понятиями в МКФ являются понятия «активности» и «участия». Понятие «активности» подразумевает выполнение человеком задачи или действия, а «участие» – его вовлеченность в конкретную жизненную ситуацию. Под «ограничением активности» понимается те трудности, которые человек может испытывать при выполнении действий, а под «ограничением участия» – проблемы, с которыми может столкнуться человек при участии в жизненных ситуациях. Основные сферы активности и участия, по МКФ, включают в себя обучение и применение знаний, решение общих задач и выполнение требований, общение, мобильность, самообслуживание, бытовую или повседневную жизнь, межличностные взаимодействия и общение, главные сферы жизни, жизнь в сообществах, общественную и гражданскую жизнь.

Каждый из разделов МКФ, касающийся активности и участия, содержит подробную информацию о возможных ограничениях возможностей передвижения, самообслуживания, любых форм активности в повседневной жизни. В частности раздел «мобильность» освещает различные варианты изменения позы тела, поддержания положения тела или перемещения тела с одного места на другое; переноса, перемещения или манипуляции объектами; ходьбы, бега, преодоления препятствий и использования различных видов транспорта. Раздел «самообслуживание» относится к осуществлению заботы о себе, мытью и вытиранию, уходу за своим телом и разными его частями, одеванию (разных предметов одежды), приему пищи (причем разной пищи, приготовленной разными способами и в разных условиях) и питью, заботе о своем здоровье (физическом и умственном благополучии, в т.ч. поддержание сбалансированного рациона питания, соответствующего уровня физической активности, уход от вредных для здоровья факторов, соблюдение правил

безопасного секса, регулярное прохождение медицинских осмотров и т.д.) [10].

Особое внимание в новой версии МКФ уделяется факторам контекста. Международная классификация функционирования 2001 г. содержит две группы факторов контекста: личностные и факторы окружающей среды (табл. 1).

Таблица 1

Факторы контекста

Личностные	Средовые
– Пол	– Ближайшее окружение
– Возраст	– Учреждения
– Особенности здоровья	– Социальное окружение
– Социальное происхождение	– Культурная среда
– Образование	– Здания, жилище и т.д.
– Профессия	– Политическая среда
– Предыдущий опыт	– Климат
– Характер	

Факторы окружающей среды могут быть или барьерами (препятствующими реабилитации) или способствующими факторами (облегчающими проведение реабилитационных мероприятий).

Личностные факторы – это индивидуальные характеристики, с которыми живет и существует индивид, состоящие из черт индивида, не являющихся частью изменения здоровья или показателей здоровья. Они могут включать пол, расу, возраст, другие изменения здоровья, тренированность, стиль жизни, привычки, воспитание, социальное окружение, образование, профессию, прошлый и текущий жизненный опыт (события в прошлом и в настоящем), тип личности и характера, склонности, другие характеристики, из которых все или некоторые могут влиять на ограничения жизнедеятельности на любом уровне.

Личностные факторы в МКФ не классифицируются. Тем не менее, они включены в МКФ, чтобы отметить тот вклад, который может оказывать их влияние на конечный результат различных вмешательств. Влияние личностных факторов на результат реабилитации иногда превышает влияние окружающей среды [5, 9].

МКФ рассматривает факторы окружающей среды на двух уровнях: уровне индивида и уровне общества. На уровне индивида МКФ позволяет проводить анализ его непосредственного окружения (домашней обстановки, места работы, школы). Данный уровень включает физические и материальные особенности окружающей среды, с которой индивид сталкивается, а также прямые контакты с другими людьми. На уровне общества МКФ предлагает исследовать формальные и неформальные социальные структуры, службы, общие установки и системы в сообществе или сфере культуры, оказывающие влияние на людей. Этот уровень включает организации и службы, относящиеся к труду, деятельности в сообществах, к правительственным учреждениям, транспортным и коммуникационным

службам, негосударственным социальным структурам, а также законы, постановления, официальные и неофициальные правила, связи и идеологии.

Факторы окружающей среды создают физическую и социальную обстановку, среду отношений и установок, где люди живут и проводят свое время.

МКФ позволяет проанализировать: что человек с определенным состоянием здоровья способен делать в стандартном окружении (уровень его возможностей) – «потенциальная способность» и что он на самом деле делает в своем обычном окружении (степень эффективности функционирования) – «реализация». Определитель «реализация» устанавливает, что делает индивид в условиях реально окружающей среды. Так как реальная окружающая среда включает социальный контекст, реализация может пониматься как вовлечение в жизненную ситуацию или жизненный опыт человека в актуальных условиях, в которых он живет. Определитель «потенциальная способность» устанавливает способность индивида выполнять какую-либо задачу или действие или справляться с ними. Этот параметр предназначен для отражения наиболее высокого уровня предельного функционирования, которого может достигнуть индивид в данном домене и в данный момент. Разница между потенциальной способностью и реализацией отражает различия влияний факторов реальной и типичной окружающей среды и тем самым указывает направление изменений этой окружающей среды с целью более полной реализации индивида.

Согласно концепции МКФ, факторы окружающей среды должны рассматриваться отдельно для каждой составляющей функционирования и кодироваться в соответствии с одним из трех способов: вне связи с кодами функций, структур организма или активности и участия; отдельно для каждой составляющей структуры, активности или участия, или же они кодируются для определителей “потенциальная способность” и “реализация” по каждому пункту составляющей “активность и участие”. Факторы окружающей среды должны кодироваться с позиций человека, о котором идет речь. Например, тротуар без бордюра может кодироваться как облегчающий фактор для индивида, использующего коляску, и в то же время как барьер для слепого. Определитель указывает на степень величины, которую представляет исследуемый фактор в виде барьера или облегчающего фактора. Существует несколько причин того, что факторы окружающей среды могут быть в определенной степени факторами облегчения или барьерами. Кодированному фактору облегчения по МКФ следует принимать во внимание такие аспекты как доступность ресурса, наличие причин, которые могут влиять на доступ или изменение степени доступности, качество доступного ресурса и т.д. В случае кодирования барьеров может быть уместным учет того, как часто фактор выступает в качестве препятствия, является ли препятствие существенным или небольшим. Следует принимать во внимание и то, что фактор окружающей среды может быть барьером лишь

потому, что он имеется в наличии (при негативном отношении к лицам с ограничениями жизнедеятельности), или потому, что этот фактор отсутствует (например, при недоступности услуг). Влияние факторов окружающей среды на жизнь людей с изменением здоровья сложное и вариабельное. В некоторых случаях различные группы окружающих факторов могут быть описаны в таких общих терминах как бедность, развитие, сельские или городские условия или общественный капитал. Каждый из факторов окружающей среды должен оцениваться не только качественно, то есть с позиции негативного (барьеры) или позитивного влияния (облегчение) на функционирование индивида, но анализироваться количественно по 4 балльной системе (где 0 – нет барьера или облегчения, 1 – есть незначительное, 2 – умеренное, 3 – выраженное, а 4 – наличие абсолютного барьера или облегчения) [11].

Значимость факторов контекста настолько велика, что жизнедеятельность и участие пациента могут улучшиться, даже если нарушения останутся на прежнем уровне. Например, при наличии фиксированного дефекта (левосторонний гемипарез вследствие инсульта) с помощью создания специальных условий труда (труд, не связанный с передвижением) в доступной специальности (изменение воздействия факторов окружающей среды) и при желании самого пациента (личностные факторы) пациент может быть рационально трудоустроен [4]. Другой пример – правильно выработанная тактика контроля болевых проявлений, в том числе на основе системной фармакотерапии, исключения факторов, провоцирующих алгии и т.д. [7, 13]. Таким образом, анализ факторов контекста должен непременно проводиться при составлении программы реабилитации для инвалида и оценке ее эффективности [6, 12].

ВОЗ рекомендует широко использовать МКФ в различных сферах деятельности человека и общества в целом: для разработки государственной политики в сфере реабилитации; для экономического анализа здоровья, заболеваемости и инвалидности населения; для статистического анализа; при проведении медико-социальной экспертизы; как исследовательский инструмент; а также в ежедневной клинической практике. Рекомендации ВОЗ с 2001 г. выполняются во всех странах мира. МКФ играет важную роль в сфере здравоохранения, так и в других сферах, которые учитывают функциональное состояние людей, таких, как социальное страхование, трудоустройство, образование и транспорт. МКФ предоставляет основу для всесторонней и понятной социальной политики в сфере инвалидности, будь то разработка критериев на право получения пенсий по инвалидности, или разработка положений для доступа к вспомогательным технологиям, или санкционирование жилищной либо транспортной политики для людей с ограничениями подвижности, либо сенсорными или умственными ограничениями. МКФ позволяет рассчитать издержки экономического влияния функциональных ограничений по сравнению с затратами на изменение построек и социаль-

ного окружения. МКФ позволяет проанализировать, к чему относятся вмешательства, нацеленные на действительную производительность отдельного человека: а именно, относятся ли они к улучшению возможностей самого человека, либо к изменению окружающей среды путем исключения барьеров окружающей среды или путем создания способствующих факторов окружающей среды с целью расширения возможностей деятельности и задач в повседневной жизни. Кроме того, МКФ также используется в качестве клинического инструмента – при оценке потребностей, подборе лечения с особыми условиями, профессиональной оценке, оценке реабилитационного процесса и результатов и т.д.

В России активное практическое использование МКФ началось только последние 5-10 лет [3]. Однако опыт, накопленный за это непродолжительное время реабилитационными учреждениями и бюро МСЭК, уже доказывает необходимость ее использования в целях сокращения затрат на реабилитацию инвалидов, а также повышения эффективности реабилитации [9, 10].

#### Литература:

1. Аухадеев Э.И. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья, рекомендованная ВОЗ, – новый этап развития реабилитологии // Казанский медицинский журнал. – 2007. – Том 88, № 1. – С. 1-5.
2. Бодрова Р.А., Аухадеев Э.И., Тихонов И.В. Опыт применения международной классификации функционирования в оценке эффективности реабилитации пациентов с последствиями поражения ЦНС // Практическая медицина. – 2013. – № 19. – С. 34-36.
3. Буйлова Т.В. Международная классификации функционирования как ключ к пониманию философии реабилитации / [http://www.medical-journal.ru/uploads/objects/rf\\_journal\\_article/1/69/pdf](http://www.medical-journal.ru/uploads/objects/rf_journal_article/1/69/pdf) / дата доступа: 03.08.15
4. Вакулин А.А. Организация оказания протезно-ортопедической помощи // Тюменский медицинский журнал. – 1999. – № 1. – С. 15-17.
5. Вакулин А.А., Зотов П.Б., Шапорев Д.Ю. Вопросы реабилитации больных с ампутацией нижней конечности // Психиатрическая служба Алтайского Края: исторический аспект, проблемы и перспективы. – Барнаул, 2006. – С. 56-57.
6. Голик В.А., Мороз Е.Н., Погорелова С.А. Использование Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья в экспертной неврологической практике // Международный неврологический журнал. – 2011. – № 5 (41). <http://www.mif-ua.com/archive/issue-21476/article-21566/> дата доступа: 03.08.15
7. Зотов П.Б. Фантомный болевой синдром (патогенез, клиника, методы лечения) // Тюменский медицинский журнал. – 2004. – № 1. – С. 6-8.
8. Ипатов А.В., Ферфильдин И.Л., Рыков С.А. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья в рамках инвалидности. – Д.: Видавничо-творчий центр «Гамалія», 2004. – 304 с.
9. Ишутина И.С. Результаты применения международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья в рамках ограниченной жизнедеятельности у больных сахарным диабетом // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2012. – Выпуск: 6 (88). – С. 48-53.
10. Коробов М.В. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья в практике медико-социальной экспертизы при внутренних болезнях // Терапевтический архив. – 2013. – № 4. – С. 43-46.

11. Международная номенклатура нарушений, ограничений жизнедеятельности и социальной недостаточности: Руководство по классификации болезней и причин инвалидности. – М., 1994. – 106 с.
12. Смирнов А.В., Вакулин А.А., Шаповров Д.Ю., Чураков М.В. Комплексный подход к оценке уровня физической активности больных при ампутации нижней конечности // Тюменский медицинский журнал. – 2006. – № 3. – С. 35-38.
13. Смирнов А.В., Вакулин А.А., Зотов П.Б., Шаповров Д.Ю., Чураков М.В. Болевые синдромы при ампутации нижней конечности и их лекарственная терапия // Тюменский медицинский журнал. – 2006. – № 2. – С. 22-27.
14. International Classification of Functioning, Disability and Health, Short Version: World Health Organization, Geneva, 2001. – 173 p. [www.who.int/classification/icf](http://www.who.int/classification/icf)

## **МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛАЗНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В АПТЕКАХ Г. ТЮМЕНИ**

*Е.И. Рябова, Т.П. Чурина, Е.В. Рябова*

Тюменский ГМУ, г. Тюмень, Россия

E-mail авторов: [ryabova\\_72@mail.ru](mailto:ryabova_72@mail.ru)

На территории Российской Федерации у каждого второго жителя отмечаются нарушения со стороны органа зрения, наибольшее медико-социальное значение среди них имеют катаракта, миопическая болезнь, глаукома и травмы глаз. В связи с этим возрастает актуальность качества лекарственного обеспечения больных офтальмологическими заболеваниями.

Цель исследования: провести ассортиментный анализ глазных лекарственных препаратов промышленного производства в аптечных организациях города Тюмени.

Методы исследования: сравнительный анализ, графический анализ, контент-анализ.

Объекты исследования: глазные лекарственные препараты, реализуемые в аптеках города Тюмени и информация, содержащаяся в рецептах, требованиях медицинских организаций.

Глазные лекарственные формы выделяются в особую группу лекарственных средств в связи со способом их применения. Слизистая оболочка глаза является самой чувствительной из всех слизистых организма. Она резко реагирует на внешние раздражители - механические включения, несоответствие осмотического давления и значения pH вводимых в глаз лекарственных средств. Поэтому наряду с общими требованиями предъявляются дополнительные: стерильность, стабильность, изотоничность, отсутствие механических включений и раздражающего действия, точность дозирования.

Выделяют следующие виды глазных лекарственных форм: твердые (порошки, офтальмологические карандаши), жидкие (истинные растворы, суспензии, эмульсии), мягкие (мази, гели). В настоящее время при лечении и профилактике заболеваний глаз используются следующие формы промышленного производства: капли, мази, пленки. Самой распространенной

глазной лекарственной формой являются капли, среди которых есть как растворы, так и суспензии

Результаты и обсуждение: анализ ассортимента глазных лекарственных препаратов отделов готовых лекарственных форм аптек ОАО «Фармация» и ОАО «Тюменская фармация» показал, что максимальное количество представленных препаратов составило 45 по международным непатентованным наименованиям (МНН) и 57 по торговым наименованиям (ТН).

Анализ производителей глазных лекарственных препаратов на тюменском фармацевтическом рынке выявил, что лидируют зарубежные кампании (73,07% от общего количества представленных ТН), на долю отечественных препаратов приходится 26,92% ТН.

Лидерами среди зарубежных стран - производителей являются Индия и Бельгия. Среди зарубежных фирм-производителей глазных лекарственных препаратов лидируют Alcon-Couvreur (Бельгия) и Co Rompharm company S.r.l. (Румыния). По количеству выпускаемых препаратов среди российских производителей лидирует ОАО «Синтез».

В ассортименте аптек глазные лекарственные препараты представлены 5 лекарственными формами: капли глазные, капли ушные и глазные, мази глазные, гели, средства офтальмологические.

Ассортимент глазных лекарственных препаратов аптек представлен 10 фармакологическими группами: анестетики, антибиотики, антиоксиданты и корректоры микроциркуляции, для лечения катаракты, противоглаукомные, противовирусные, противомикробные, противоаллергические, противовоспалительные, ретиноиды.

Выводы: глазные лекарственные препараты в аптеках г. Тюмени представлены в основном глазными каплями импортного производства. По фармакологическому действию преобладают глазные капли противоглаукомные и противомикробные.

## **СТОМАТОЛОГИЯ**

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ СД 2 ТИПА НЕСЪЕМНЫМИ ЦЕЛЬНОЛИТЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕПАРАТОВ «БИФИДУМБАКТЕРИН» И «ТИОТРИАЗОЛИН»**

*Е.Н. Овчаренко, С.И. Жадько, С.К. Северинова,  
О.М. Лавровская, О.А. Ирза, О.А. Непрелюк*

Крымский ФУ им. В.И. Вернадского, Россия  
Медицинская академия им. С.И. Георгиевского, Россия

E-mail авторов: [elena-ovcharenko17@rambler.ru](mailto:elena-ovcharenko17@rambler.ru)

В последнее время существенно расширились представления о взаимосвязи патологических измене-

ний в тканях пародонта с общесоматическими заболеваниями. Наибольший интерес исследователей связан с изучением риска развития пародонтита на фоне патологий, связанных с нарушением углеводного обмена, в частности сахарного диабета (СД) 2 типа, характеризующегося выраженными морфологическими и функциональными изменениями в полости рта. При этом заболевания пародонта у таких пациентов диагностируются в 95% случаев. Установлено, что СД 2 типа характеризуется резкой интенсификацией процессов свободно-радикального окисления (СРО). Активация реакций СРО, широкий спектр повреждающего действия его продуктов определяют значение этого процесса в механизме развития генерализованного пародонтита у больных СД 2 типа.

Составной частью комплексного лечения заболеваний пародонта у больных СД 2 типа является восстановление дефектов зубных рядов, а также применение в качестве шинирующих конструкций цельнолитых зубных протезов с использованием различных сплавов металлов. Известно, что используемые в ортопедической стоматологии сплавы способствуют избирательному накоплению микроорганизмов на протезных конструкциях, что оказывает существенное влияние на состояние микробиоценоза полости рта и приводит к развитию осложнений воспалительного характера после протезирования. Этим обусловлен комплексный подход в поиске методов лечения заболеваний пародонта у больных СД 2 типа, что предусматривает коррекцию биоценоза полости рта с использованием пробиотиков и антиоксидантов, способных ингибировать процессы СРО.

Проведено обследование и комплексное ортопедическое лечение 15 больных, страдающих компенсированной формой СД 2 типа легкой и средней степени тяжести в возрасте от 36 до 60 лет, нуждающихся в протезировании. У всех пациентов диагностирован хронический генерализованный пародонтит (ГП) легкой и средней степени тяжести. В комплексе мероприятий по стоматологической реабилитации больных СД 2 типа была проведена базисная терапия, рациональное протезирование с использованием Ni-Cr сплава Mealloy (Dentsply). После проведенного ортопедического лечения использованы препараты «Тиотриазолин» в виде 2% мази и «Бифидумбактерин» в виде суспензии (содержимое флакона- 5 доз, растворяли в 5 мл дистиллированной воды), которые применяли местно в виде аппликаций на десну и инстилляций в пародонтальные карманы в течение 30 мин.

При клиническом обследовании больных СД 2 типа, проведенном после комплекса лечебно-профилактических мероприятий, отмечено значительное уменьшение гиперемии, отека и кровоточивости десны, которая приобрела бледно-розовую окраску, эластичность. Редукция показателей, отражающих состояние тканей пародонта, проявилась через 10 дней после проведенного лечения: отмечено снижение значений индекса РМА с  $42,5 \pm 2,25\%$  до  $10,7 \pm 0,55\%$  ( $p < 0,001$ ), пародонтального индекса PI – с  $2,68 \pm 0,15$  до  $1,52 \pm 0,09$  ( $p < 0,001$ ), индекса гигиены ОНI-S – с

$2,35 \pm 0,17$  до  $1,15 \pm 0,062$  ( $p < 0,001$ ), что свидетельствует о выраженном клиническом эффекте проведенного комплексного лечения.

Таким образом, на основании данных клинических исследований продемонстрирована эффективность проведения комплекса лечебных мероприятий, включающих рациональное протезирование с использованием препаратов «Бифидумбактерин» и «Тиотриазолин».

## **ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТА ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ У ОРТОПЕДИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ НЕПЕРЕНОСИМОСТИ К АКРИЛОВЫМ ПЛАСТМАССАМ ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ СЪЕМНЫМИ ПЛАСТИНОЧНЫМИ ПРОТЕЗАМИ**

*И.С. Придатко, С.И. Жадько, О.М. Лавровская, Е.Н. Овчаренко, С.К. Северинова, Я.А. Лавровская*

Медицинская академия им. С.И. Георгиевского, Россия  
КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь, Россия

E-mail авторов: olga.lavrovskaja@mail.ru

Акриловые пластмассы, во всем мире являются основными базисными материалами для изготовления съемных протезов в ортопедической стоматологии (90%). Обладая многими положительными качествами, пластмасса может оказывать и негативное воздействие на ткани протезного ложа.

В ортопедической стоматологии одной из актуальных остается проблема непереносимости материалов, в частности пластмасс, используемых при протезировании. Частота непереносимости стоматологических конструкционных материалов составляет от 1,7% до 12,3% и проявляется развитием воспалительно-реактивных процессов в тканях протезного ложа.

Одним из основных показателей, которые используются для определения воспалительных, аллергических и деструктивных изменений является фермент лактатдегидрогеназа, участвующий в процессах гликолиза. Изменение данных параметров является прямым указанием на развитие аллергических или деструктивных процессов.

Целью нашего исследования явилось изучение активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ), значение которого рассматривалось нами как неспецифический показатель повреждения клеток.

Были обследованы 45 пациентов (из них женщин – 23, мужчин – 22), которым были изготовлены частичные съемные пластиночные протезы из пластмассы «Фторакс». Эти пациенты составили опытную группу (возраст 45-75 лет). В состав контрольной группы вошли 15 пациентов, не нуждающихся в ортопедическом лечении.

В предложенной нами методике изучения активности дегидрогеназы в нейтрофилах крови мазки клеток гепаринизированной крови мы делали после обработки соответствующими реактивами через час после инкубации.

В наших исследованиях в качестве индикатора ферментного процесса использован нитротетразолий синий (НТС), образующий при восстановлении в клетке мелкие гранулы формазана, окрашивающие цитоплазму от дымчато-серого до насыщенного синего цвета.

Определение активности ЛДГ. Растворы: цианида натрия, лактат натрия, НСТ, гемодез, никотинамидадениндинуклеотида (НАД). Последний готовили непосредственно перед применением. Отложение гранул формазана наблюдалось в местах локализации ЛДГ. Интенсивность окраски варьировала от дымчато-серого до интенсивного синего цвета, ядра клеток были хорошо контурированы.

Анализ цитохимических показателей нейтрофилов периферической крови у пациентов контрольной группы показал, что активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ) составила  $2,3 \pm 0,14$  усл. ед. После протезирования съёмными пластиночными протезами из пластмассы «Фторакс» у группы пациентов с синдромом непереносимости к акриловым пластмассам анаэробный гликолиз (ЛДГ-активность) увеличился на 13,5% ( $p < 0,05$ ) и составил  $2,61 \pm 0,17$ .

Таким образом, протезирование съёмными пластиночными протезами из акриловых пластмасс приводит к хроническому воспалению слизистой оболочки протезного ложа, о чем свидетельствует повышение активности лактатдегидрогеназы на 13,5%. Данные показатели свидетельствуют о значительных аллергических и деструктивных процессах в полости рта.

## ЭКСПЕРИМЕНТ

### ВЛИЯНИЯ РАННЕЙ АНЕСТЕЗИИ ИЗОФЛУРАНОМ НА ЭКСПЛИЦИТНУЮ ГИППОКАМП – ЗАВИСИМУЮ ПАМЯТЬ У КРЫС

Е.В. Герасимова<sup>1</sup>, А.В. Захаров<sup>1,2</sup>, Г.Ф. Стдикова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казанский ФУ, г. Казань, Россия

<sup>2</sup>Казанский ГМУ, г. Казань, Россия

E-mail авторов: Gerasimova.El.2011@yandex.ru

Использование общих анестетиков на новорожденных детях широко распространено в современной медицине. Одним из ингаляционных анестетиков, используемых врачами в неонатальной анестезии, является изофлуран. Механизмы общей анестезии включают нарушения синаптической передачи в ГАМК-ергических и глутаматных синапсах. Эти рецепторы

также являются ключевыми для развития мозга млекопитающих, следовательно, воздействие газовых анестетиков может приводить к нарушениям формирования мозга, процессов обучения и в дальнейшем нейрокognитивных функций. Действительно, имеются сведения о том, что воздействие изофлурана вызывает клеточную смерть в течение нескольких часов на органотипичеких срезах гиппокампа новорожденных крыс [3]. Более того, добавление закиси азота или мидозолама даже усугубляло нейродегенерацию и вело к нарушениям нейрокognитивных функций в позднем возрастном периоде [2].

Целью данной работы было исследование влияния ранней анестезии изофлураном на эксплицитную гиппокамп - зависимую память крыс.

Работа была проведена на крысах линии Wistar. Опытную группу животных ( $n=22$ ) (О.гр) в возрасте 4-5 дней после рождения помещали в стеклянный бокс, и в течение 6 часов подавали изофлуран 1,5% с воздухом. Контрольную группу животных ( $n=19$ ) (К.гр) того же возраста помещали в стеклянный бокс с постоянной подачей воздуха на 6 часов. Температура в боксах поддерживалась на уровне 37,5- 37,8°C. Тестирование проводилось на взрослых животных в возрасте 60-70 дней после рождения.

Для исследования эксплицитной гиппокамп - зависимой памяти использовали следующие тесты:

1. Т-образный лабиринт (пространственная память);
2. Социальное узнавание (непространственная память);
3. Узнавание нового объекта (непространственная память);

Статистический анализ результатов: критерий Манна-Уитни ( $P_u \leq 0,05$ ) – для независимых выборок, критерий Вилкоксона ( $P_w \leq 0,05$ ) – для связанных выборок.

Исследование памяти в тесте «Т – образный лабиринт» (спонтанный вариант) показало, что среднее время исследования первого и второго рукавов достоверно не отличается у животных контрольной и опытной группы. Время в первую сессию:  $107,12 \pm 30,58$  с. (К.гр) и  $42,88 \pm 7,97$  с. (О.гр); время во вторую сессию:  $35,86 \pm 11,50$  с. (К.гр) и  $42,70 \pm 11,10$  с. (О.гр) ( $P_u \geq 0,05$ ). Среднее время повторного исследования первого рукава во вторую сессию также достоверно не отличалось и составило  $50,66 \pm 28,02$  с. (К.гр) и  $80,5 \pm 35,83$  с. (О.гр) ( $P_u \geq 0,05$ ).

Тест «Социальное узнавание» основан на безусловном поведенческом ответе (интересе) животного при подсадке незнакомого партнера. Ольфакторное исследование подсаженной особи истощается со временем, тогда как подсадка нового партнера сопровождается возобновлением интереса со стороны тестерной особи [1]. Среднее время исследования при первой сессии у контрольной группы было достоверно ниже, чем у опытной и составило  $98,75 \pm 17,6$  с и  $127,57 \pm 10,04$  с соответственно ( $P_u \leq 0,05$ ). Время, потраченное для изучения при повторном предъявлении

«объекта», достоверно не отличалось и составило  $62,00 \pm 20,27$  с (К.гр) и  $53,52 \pm 5,8$  с ( $P_u \geq 0,05$ ). Однако время, потраченное опытной группой на изучение во второй сессии, достоверно ниже по отношению к первой сессии ( $P_w \leq 0,01$ ), тогда как в контрольной группе оно достоверно не отличается, что говорит о более «четком» памятном следе у животных опытной группы.

Результаты теста «Узнавание нового объекта» показали, что время, потраченное на изучение первого объекта у контрольной группы достоверно выше по сравнению с опытной группой:  $101,57 \pm 6,97$  с. (К.гр) и  $84,72 \pm 5,22$  с. (О.гр) ( $P_u \leq 0,05$ ). На изучение второго объекта контрольная и опытная группа тратили одинаковое время.

При замене одного из объектов время, потраченное на изучение «нового» объекта у групп достоверно не отличались и составили  $107,19 \pm 11,38$  с. (К.гр) и  $83,63 \pm 7,49$  с. (О.гр) ( $P_u \geq 0,05$ ). Время, потраченное на изучение «старого» объекта группами, достоверно не отличалось.

Таким образом, по результатам проведенных исследований, можно сделать вывод, что изофлуран не оказал негативного влияния на эксплицитную пространственную и непространственную память животных.

Работа поддержана грантом РФФИ № 14-04-31344.

Литература:

1. Амикишиева, А.В. Поведенческое фенотипирование: современные методы и оборудование // Вестник ВОГиС. – 2009. – № 3. – С. 9.
2. Olney J.W., Young C., Wozniak D.F., Jevtic-Todorovic V., Ikonomidou C. Do pediatric drugs cause developing neurons to commit suicide // Trends pharmacol. Sci. – 2004. – № 25. – P. 135–139.
3. Wise-Faberowski L., Zhang H., Ing .R., Pearlstein R.D., Warner D.S. Isoflurane-induced neuronal degeneration: an evaluation in organotypic hippocampal slice cultures // Anesth. Analg. – 2005. – № 101. – P. 651–657.

## **ВЛИЯНИЕ ЭНДОГЕННЫХ ПЕПТИДОВ И ИХ АНАЛОГОВ НА ПОВЕДЕНЧЕСКУЮ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЮ**

*Т.Г. Емельянова, А.С. Гузеватых, А.А. Чуличков, А.П. Гузеватых, М.Г. Уранова*

Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, г. Москва, Россия

E-mail авторов: [tgemel@yandex.ru](mailto:tgemel@yandex.ru), [emel@chph.ras.ru](mailto:emel@chph.ras.ru)

Известно, что регуляция температурного гомеостаза осуществляется посредством вовлечения терморецепторов, расположенных в коже, внутренних органах и мозге, которые передают информацию о температуре в центр терморегуляции, расположенный в гипоталамусе. В зависимости от информации наблюдает-

ся либо усиление, либо ослабление механизмов, обеспечивающих теплопродукцию (несократительный термогенез, дрожь) или теплоотдачу (вазодилатация, потоотделение и т.д.) Нарушения механизмов теплопродукции и теплоотдачи, температурной чувствительности, а также смещение эталонного порога центральной регуляции (“set point”) может привести к неспособности организма поддерживать температуру тела на постоянном уровне. Интерес к защитным свойствам гипотермии, привел к расширению диапазона клинического применения гипотермии, однако традиционные способы принудительного охлаждения крайне отрицательно влияют на живой организм из-за мощной компенсаторной активации защитных механизмов терморегуляции, направленных на поддержание постоянной температуры тела. Поэтому была предпринята попытка разработки новых соединений, на основе эндогенных пептидов, вызывающих не угнетение компенсаторных механизмов терморегуляции, а изменение температурной чувствительности или смещение центрального уровня температурного контроля (“set point”), относительного которого они наступают. Подобное явление лежит в основе процессов гипобноза, когда регулируемое обратимое снижение температуры тела, связано не только с угнетением термогенеза, но и с изменением центрального уровня регуляции (смещения “set point”).

Целью настоящего исследования было изучение влияния эндогенных пептидов и их аналогов на поведенческую терморегуляцию в тесте “термопреферендум” (определение предпочтительной температуры). Установка состояла из длинного прозрачного цилиндра с температурным градиентом на противоположных концах. Температура одного конца поддерживалась на уровне  $40^\circ\text{C}$ , другого –  $10^\circ\text{C}$ . Крысу помещали внутрь и регистрировали температуру, при которой она останавливалась.

В работе использовали дерморфин (ДМ) и его аналоги, обладающие температурозависимым изменением температуры тела и пептиды – неокиторфин (НКТ), киоторфин (КТ) и RZ-13, выделенные из мозга гибернарующего якутского суслика (*Citellus undulatus*). Пептиды синтезировали в ИМГ РАН (рук. акад. Н.Ф. Мясоедов), ЗАО “Центр “Пептос” (рук. к.х.н. В.И. Дейгин), и в ИБОХ РАН (рук. акад. В.Т. Иванов).

При помещении крыс в камеру контрольные животные выбирали отсек с температурой ( $T_k$ )= $26,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$ . После введения ДМ и его аналогов крысы предпочитали отсек с более прохладной температурой, чем контрольные. Так после введения ДМ –  $T_k=23,3 \pm 0,6^\circ\text{C}$ , [Hyp<sup>6</sup>]-ДМ –  $T_k=23,0 \pm 0,8^\circ\text{C}$ , [dHPro<sup>6</sup>]-ДМ –  $T_k=24,0 \pm 0,6^\circ\text{C}$  и [DdHPro<sup>6</sup>]-ДМ –  $T_k=22,8 \pm 0,9^\circ\text{C}$ . После инъекции [DAla<sup>4</sup>]-ДМ крысы останавливались при той же температуре ( $T_k=26,8 \pm 0,6^\circ\text{C}$ ), что и контрольные.

После введения НКТ животные перемещались в более теплый отсек ( $T_k=29,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ ), а после инъекции КТ или RZ-13 предпочитали находиться в более прохладном месте  $T_k=23,2 \pm 0,5^\circ\text{C}$  и  $T_k=24,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$  соответственно.

Таким образом, после введения ДМ или его аналогов, а также КТ и RZ-13, животные предпочитают более прохладную температуру. Другими словами, пептиды смещают “set point” в более низкий температурный диапазон, в результате чего тормозится развитие защитных компенсаторных реакций и, тем самым, способствуют снижению температуры тела. Инъекция НКТ, наоборот, смещает “set point” в более высокий температурный диапазон, в результате чего организм интенсивно нагревается.

## **ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ АНГИОТЕНЗИНА-II И АНГИОТЕНЗИНА-IV НА ФОНЕ ОСТРОЙ ГИПО- И ГИПЕРГЛИКЕМИИ У КРЫС**

*С.М. Толпыго*

НИИНФ им. П.К. Анохина, г. Москва, Россия

E-mail автора: lab\_motiv@mail.ru

Ренин-ангиотензиновая система (РАС) играет ключевую роль в регуляции гемодинамики, водно-солевого баланса и механизмов жажды, модуляции клеточного и гуморального иммунитета в организме [5]. Показано, что РАС вовлечена в патогенез осложнений сахарного диабета I и II типов за счет развития инсулинорезистентности и макро-, микроангиопатий, усугубляя, тем самым, прогрессирование и тяжесть течения диабета. [2, 4]. Выявлено, что в островках Лангерганса поджелудочной железы имеется собственная локальная РАС [3]. Описаны также тесные взаимосвязи внутриклеточных путей сигнальной трансдукции ангиотензина-II, глюкозы и инсулина [2, 4]. Ангиотензин-II (А-II) является основным эффекторным пептидом РАС и обладает выраженной гипертензивной и дипсогенной активностью. Ангиотензин-IV (А-IV) является продуктом ферментативного расщепления А-II характеризуется собственными физиологическими функциями: он участвует в модуляции процессов обучения и памяти, а также обладает нейротрофическими свойствами. Физиологические эффекты этих пептидов опосредуются через их специфические рецепторы: для А-II – AT1 и AT2-рецепторы и AT4-рецепторы для А-IV [5]. Следует отметить, что А-IV в высоких дозах (в 8-10 раз больших чем А-II) способен взаимодействовать с AT1 и AT2-рецепторами. Однако конкретные особенности физиологической активности пептидных компонентов РАС в условиях сдвига уровня глюкозы в крови остаются недостаточно изученными.

Проведен сравнительный анализ физиологического действия ангиотензина-II и ангиотензина-IV (А-II, А-IV) в условиях острой гипо- и гипергликемии у крыс. В первой серии опытов А-II, А-IV изучали поведение у крыс, обученных сложному целенаправленному питьевому навыку получения воды в автоматизиро-

ванной установке. [1]. Во второй серии проводили регистрацию гемодинамических показателей у крыс неинвазивным способом с использованием системы NIBP («AD Instruments») у ненаркотизированных животных, иммобилизованных в пластиковых пеналах. Эксперименты были выполнены на 58 крысах-самцах популяции Вистар весом 350–400 г. Животным в/б вводили А-II и А-IV («American peptides», США) в дозах 300 и 400 мкг/кг соответственно на фоне острой гипогликемии и острой гипергликемии. Острую гипогликемию создавали путем в/б введения 1 МЕ инсулина («Ново Нордиск», Дания) в 1 мл физиологического раствора. Острую гипергликемию вызывали в/б инъекциями 2 мл 40% раствора глюкозы. А-II и А-IV вводили через 30 мин после инъекций инсулина или глюкозы. Контрольным животным по той же схеме инъецировали физиологический раствор.

Обнаружено, что направленные сдвиги содержания глюкозы в крови у животных модифицируют исходную физиологическую активность А-II и А-IV (по показателям питьевого поведения и гемодинамики).

В условиях экспериментального снижения уровня глюкозы в крови наблюдается подавление обычных эффектов А-II и А-IV: активирующего действия А-II и тормозного влияния А-IV на приобретенные питьевые навыки. Возможно, что при гипогликемии это имеет компенсаторное значение, обеспечивая сохранность энергетического баланса.

Острая гипергликемия также приводит к снижению инструментальной активности у части животных либо к ее полному торможению. При этом А-II усугубляет тормозное действие глюкозы на инструментальное питьевое поведение, а А-IV, напротив, нейтрализует эффекты острой гипергликемии. При оценке суммарного потребления воды крысами при введении А-II и А-IV на фоне острой гипергликемии выявлено, что в условиях гипергликемии А-II утрачивает, а А-IV приобретает дипсогенные свойства.

Гипертензивный эффект А-II и при гипо- и гипергликемии отчетливо уменьшался. При этом, также в равной степени извращалось и исходное гипотензивное действие А-IV, сменяясь умеренной гипотензией.

Полученные эффекты могут интерпретироваться следующим образом. Как известно, повышение уровня глюкозы всегда сопряжено с возрастанием секреции инсулина [2, 3, 4] и приводит к экстраклеточному образованию гликозилированных продуктов, которые взаимодействуют с неспецифическими мультилигандными рецепторами (RAGE-рецепторы), запуская процессы образования свободнорадикальных соединений и перекисного окисления липидов внутри клеток, также как и экзогенное введение А-II. Это приводит к запуску механизмов десенситизации специфических рецепторов А-II [5] и лежит в основе снижения физиологической активности А-II.

Специфические рецепторы к А-IV являются ферментом – инсулин-зависимой аминопептидазой [3, 4]. Связывание А-IV с этими рецепторами тормозит их аминопептидазную активность и за счет внутрикле-

точной колокализации с глюкозотранспортером (GLUT4) увеличивает содержание глюкозы в клетке, интенсифицируя образование свободнорадикальных соединений, и в конечном итоге, обеспечивает А-II-подобный эффект [2, 4, 5].

Таким образом, на фоне острой гипо- и гипергликемии адаптационно-компенсаторные процессы в границах ренин-ангиотензиновой системы проявляются в виде экстренной реинтеграции и перераспределения функций её отдельных пептидных компонентов (А-II и А-IV) в регуляции метаболизма. Это, по-видимому, лежит в основе перестройки механизмов внутри- и межсистемной организации физиологических функций в экстремальных условиях.

Литература:

1. Варлаков В.С., Щербина А.П., Швадченко А.В. и др. Автоматизированная установка для изучения инструментального поведения животных. Авторское свидетельство SU N 1813382 А 1, 1992.
2. Calcutt N.A., Cooper M.E., Kern T.S., Schmidt A.M. Therapies for hyperglycaemia-induced diabetic complications: from animal models to clinical trials // *Nat. Rev. Drug Discovery*. – 2009. – Vol. 8, № 5. – P. 417-429.
3. Cheng Q., Leung P.S. An update on the islet renin-angiotensin system // *Peptides*. – 2011. – Vol. 32. – P. 1087-1095.
4. Luther J.M., Brown N.J. The renin-angiotensin-aldosterone system and glucose homeostasis // *Trends Pharmacol. Sci.* – 2011. – Vol. 32, № 12. – P. 734-739.
5. Wright J.W., Yamamoto B.J., Harding J.W. Angiotensin receptor subtype mediated physiologies and behaviors: new discoveries and clinical targets // *Progr. Neurobiol.* – 2008. – Vol. 84, № 2. – P. 157-181.

## КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ В ИССЛЕДОВАНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ОДИНОЧНЫХ НЕРВНЫХ ВОЛОКОН

А.В. Захаров<sup>1,2</sup>, К.С. Королёва<sup>1,3</sup>,  
Р.А. Гиниатуллин<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Казанский ФУ, г. Казань, Россия

<sup>2</sup>Казанский ГМУ, г. Казань, Россия

<sup>3</sup>Институт молекулярных наук А.И. Виртанена, г. Куопио, Финляндия

E-mail авторов: mphiszav@rambler.ru

Получаемый при внеклеточной регистрации от периферического нерва сигнал содержит суперпозицию мембранных потенциалов множества волокон, входящих в состав данной нервной связки. Определение принадлежности возникающих потенциалов действия (ПД) тому или иному волокну является важной задачей, решение которой повышает информативность экспериментальных данных. В данном исследовании для определения соответствия ПД одиночным волокнам применён метод кластеризации и автокорреляционный анализ.

Сигналы записывались от периферической ветви менингеального тригеминального нерва. После детекции ПД по амплитудному критерию рассчитывали их

основные параметры: амплитуды положительного и отрицательного пиков и длительности соответствующих фаз [1]. Данные параметры позволяли с хорошей точностью разделять ПД на группы по подобию формы (кластеры) с помощью программы KlustaKwik [2]. После определения принадлежности каждого ПД тому или иному кластеру проводили анализ межимпульсных интервалов внутри каждого из них. Зная приблизительно предельную частоту генерации ПД нервными клетками, можно оценить минимальный интервал между сигналами одного кластера. Далее анализ сводится к оценке доли пар соседних ПД, интервал между которыми меньше теоретического периода спайкования нейрона. Если таких пар для какого-либо кластера не наблюдается, то его можно соотнести с одиночным нервным волокном. Вероятность ошибки здесь тем ниже, чем большее количество ПД при этом зарегистрировано. Если наблюдается не нулевая доля межимпульсных интервалов близких к нулю, то не возможно точно определить количество волокон, соответствующих данному кластеру. Оценить количество волокон можно лишь приблизительно, исходя из предположений о доли сигналов, которую вносит каждое из предполагаемых волокон.

Работа выполнена за счёт средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания в сфере научной деятельности; также работа поддержана грантом РФФИ № 14-04-31344.

Литература:

1. Zakharov A.V. et al. Hunting for origins of migraine pain: cluster analysis of spontaneous and capsaicin-induced firing in meningeal trigeminal nerve fibers // *Front. Cell. Neurosci.* – 2015. – Vol. 9.
2. Kadir S.N. et al. High-dimensional cluster analysis with the masked EM algorithm // *Neural Comput.* – 2014. – Vol. 26. – P. 2379-2394.

## ПЕДАГОГИКА

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРЕНИРОВКИ И ОПЫТА РАБОТЫ С РУССКОЯЗЫЧНОЙ СИНТЕЗИРОВАННОЙ РЕЧЬЮ НА ЕЁ ПОНИМАНИЕ

В.М. Воронин, З.А. Наседкина

Уральский ФУ, г. Екатеринбург, Россия  
Российский ГППУ, г. Екатеринбург, Россия

E-mail авторов: zanvvm@yandex.ru

Для того, чтобы определить роль, которую играет опыт и обучение в восприятии и понимании речи, как отмечалось в работе [1], необходимо было выполнить дополнительные эксперименты с русскоязычной синтезированной речью. В процессе экспериментов выяснялись не только характер эффектов обучения и тренировки, но и то, как меняются критерии стратегии восприятия слушателей. Здесь возникает множество вопросов: какова должна быть продолжительность тренировки слушателя; можно ли достичь такой же правильности распознавания синтезированной речи, как и естественной речи; уменьшаются ли по мере тренировки требуемые ресурсы при восприятии синтезированной речи. Для ответа на эти вопросы нами было проведено обучение 2-х групп студентов - психологов 5 курса. Одна группа состояла из 12 человек (10 женщин и 2 мужчин) и проходила обучение с использованием синтезатора Govorkilka text-to-speech software (голос Digalo Russian Nicolai), другая (9 женщин и 1 мужчина) проходила обучение посредством визуального чтения с экрана. С этой целью был разработан электронный вариант учебного пособия «Когнитивное развитие». Пособие выполнено по принципу программированного учебника, состоящего из 29 доз информации, каждая из которых заканчивалась вопросом с многоальтернативными ответами.

Занятия проводились один раз в неделю по четыре часа в течение трех месяцев. Это позволило оценить количество правильных ответов при обоих способах предъявления текста. Полученные результаты показывают, что испытуемые, которые использовали визуальное чтение показали 267 правильных ответов, что составило 92% от общего количества ответов. Испытуемые, которые использовали синтезированную речь показали 314 правильных ответов, что составило 90,22%. После статистической обработки результатов эксперимента стало ясно, что различия при восприятии учебной информации посредством синтезированной речи и посредством визуального чтения с экрана, недостоверны (значение критерия Фишера  $F=0,16$  для  $p<0,05$ , в то время как стандартное значение критерия Фишера  $F= 1,64$  для  $p<0,05$ ).

В работе [1] высказывалось предположение, о том, что более интенсивная тренировка привела бы к еще более стойким тренировочным эффектам. Наши слушатели продолжали тренироваться до тех пор, пока не был достигнут асимптотический уровень правильности распознавания (то есть когда новые этапы тренировки не приводили к значительному повышению правильности распознавания), поэтому, как показала практика, долговременные эффекты тренировки оказались еще более стойкими.

Результаты данного эксперимента свидетельствуют, что при расшифровке синтезированной речи слушатель может модифицировать свои стратегии восприятия и что быстрой адаптации к ней можно достигнуть ещё в более короткие сроки, чем в случае синтезированной речи низкого качества.

Наконец, результаты проведенных экспериментов по пониманию на слух показывают, что слушатели не только в состоянии правильно отвечать на вопросы с несколькими альтернативными ответами, касающиеся содержания учебного материала, воспроизводимого с помощью синтезатора беглой речи, но и осуществлять эту процедуру в течение длительного времени. Через одно занятие с прослушиванием синтезатора речи понимание заметно улучшается и приближается к той степени, которая отмечается, когда слушатель сам читает данный текст. Имеется, однако, ряд трудностей при определении степени понимания тех материалов, которыми мы пользовались. Во-первых, материалы предназначались для определения степени понимания при чтении, а не при слушании. При испытаниях читатель имеет возможность перечитать материал, чтобы ответить на некоторые вопросы. Иными словами он всегда имеет доступ к любому месту текста, тогда как слушатель, исходя из особенностей слухового восприятия, не может снова прослушать уже прозвучавшие части текста. Во-вторых, методика многоальтернативных ответов не позволяет непосредственно оценивать процессы восприятия, используемые при расшифровке входного речевого сигнала. Более того, эти ответы позволяют оценивать степень понимания уже после того, как текст был предъявлен. Поэтому в данной ситуации всё большее влияние на понимание оказывает когнитивный стиль и индивидуальная мотивация слушателя.

Отметим также, что многоальтернативные ответы не позволяют количественно оценить реальновременные когнитивные механизмы, участвующие в понимании. Поэтому дальнейшая исследовательская работа должна быть направлена на определение количественной оценки понимания связных текстов, произносимых посредством синтезированной речи.

#### Литература:

1. Воронин В.М. Восприятие и понимание естественной и синтезированной речи // Психологический вестник Уральского государственного университета. Выпуск 4. – Екб: Издательство Уральского университета, 2003.

**ЭФФЕКТ ИГРОВОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Л.Н. Горбунова, Т.И. Захарова,  
Н.А. Трофимович, О.П. Чернакова*

Омский ГМУ, г. Омск

E-mail авторов: umo-osma.college@yandex.ru

Федеральный государственный образовательный стандарт СПО, в части требований к условиям реализации ППСЗ, предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в целях реализации компетентностного подхода. В колледже ГБОУ ВПО ОмГМУ Минздрава России накоплен опыт по использованию в учебном процессе деловых и ролевых игр для формирования и развития общих и профессиональных компетенций.

Учебная деловая игра – это вариативная, динамично развивающаяся форма организации целенаправленного взаимодействия деятельности и общения всех её участников при осуществлении педагогического руководства со стороны преподавателя. Сущность этой формы составляет взаимосвязь имитационного моделирования и ролевого поведения участников игры в процессе решения или таковых профессиональных и учебных задач достаточно высокого уровня проблемности.

Оптимизация медицинского образования – это приведение системы образования к такому уровню, который может обеспечить каждому студенту стабильные максимальные результаты обучения и воспитания, близкие к их теоретическим пределам, наиболее экономным путём с минимальными затратами времени и усилий студентов и преподавателей. Главный смысл использования в учебном процессе активных методов обучения заключается в том, чтобы традиционному пассивному обучению противопоставить методы, значительно активизирующие мыслительную, познавательную деятельность студентов в овладении ими профессиональными знаниями и умениями.

Деловые игры – один из методов активного обучения. Наиболее эффективными, на наш взгляд, являются такие методы, как анализ конкретных ситуаций, решение практических задач, инсценировка (исполнение роли), разбор инцидентов, изучение корреспонденции, ролевые игры, моделирование проблемного вопроса, метод синектики, имитационное моделирование с разыгрыванием ролей.

Сущность выше перечисленных активных методов заключается в том, что обучаемый получает необходимые ему знания путём изучения различных источников информации, характеризующих практическую деятельность.

Хорошая подготовка специалиста предусматривает три этапа единой задачи: формирование оптимального клинического мышления, на этой основе овладение умением успешно выполнять профессиональную

деятельность, на основе первых двух этапов формирование профессиональных навыков, т. е. доведение разнообразных умений до высокой степени квалификации – профессионального автоматизма.

Деловая игра может быть рассмотрена и как саморегулируемая система. Если обычные учебные занятия предусматривают общение преподавателя и студентов “по вертикали”, когда преподаватель полностью диктует направление и режим работы, выявляя недоинформированность студентов по ряду вопросов, то отношения в деловой игре между её участниками складываются “по горизонтали”. Она вырабатывает основу свободных творческих отношений, равно информированных партнёров. Студент наполняет роль индивидуальными средствами самовыражения, борется за профессиональное и интеллектуальное признание в группе.

Степень подготовленности студентов и включению их в учебный процесс, организованный с помощью методов активного обучения, находится в прямой зависимости от постепенного усложнения применяемых методов.

Использование активных методов обучения в рамках конкретной учебной дисциплины, профессионального модуля направлено на формирование профессиональных компетенций, развитию личностных качеств будущих специалистов. Наряду с этим студенты приобретают способность к поиску, умению эффективно реализовать поставленные задачи, работать в группе, шаг за шагом проходя ступени творчества.

---

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ  
В РАЗВИТИИ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫХ  
КАЧЕСТВ ЛИЧНОСТИ  
СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ**

*Е.С. Губарева, В.В. Солоненко*

Омский ГМУ, г. Омск, Россия

E-mail авторов: vvsolonenko@mail.ru

---

Глобальный экологический кризис биосферы поставил человечество активно искать способы его преодоления. Экологическое образование студентов колледжа ОмГМУ не укладывается в строго фиксированное время занятий. Большое внимание уделяется развитию внеучебной деятельности. Для нее характерна высокая познавательная активность и самостоятельность обучаемых, углубленное и разностороннее изучение живой природы с учетом интересов и склонностей. Являясь продолжением учебной деятельности, внеаудиторная работа обладает такими преимуществами, как добровольность и творческая активность. Формы творческой деятельности разнообразны: НИРС; тематические конкурсы; олимпиады; конференции; деловые игры; КВН.

Задача педагогов – использовать в своей практике обучение как мощный воспитательный аргумент, так как учебная деятельность независимо от форм и методов ведет к изменению в самом человеке. Образование и воспитание являются единым целым. Дать студентам определенную сумму знаний и навыков, предусмотреть задачу воспитания человека с прочными духовно-нравственными устоями, является фундаментом современного учебного процесса и входит в цели образовательной парадигмы. Она позволяет сочетать школу Воспитания со школой Знания.

В колледже более 20 лет проводится научно-исследовательская работа по изучению экологической обстановки Омского Прииртышья.

Через педагогику сотрудничества, самостоятельный поиск, лично-ориентированный подход осуществляется развитие личности студента, реализуется гуманистическая ориентация воспитания и формируется общечеловеческие ценности будущих медицинских работников. Подобное общение студентов с объектами природы, анализ влияния факторов позволяет им наблюдать последствия взаимодействия человека и среды его обитания.

Экологическая составляющая воспитания в процессе выполнения студентами учебно - исследовательских работ помогает им познать законы развития природы и окружающего мира в целом, осознать себя в нем, почувствовать свою взаимосвязь с миром и влияние человека на среду обитания.

Следует помнить, что от природы нельзя только брать, необходимо разумно использовать природные ресурсы. Необходимо сберечь то, что доступно широким массам населения и является нашим местным достоянием.

Проводимые в колледже конкурсы и олимпиады способствуют расширению кругозора, развивают их инициативу, самостоятельность мышления, повышают интерес к изучению экологии. Тематика этих мероприятий: «Земля – твой дом», «Человек и биосфера» и др. На всех отделениях проводятся конкурсы на лучший доклад по итогам теоретических конференций и стендовых сообщений, касающихся вопросов экологии и охраны окружающей среды. Это сопровождается выставками (фотовыставками о природе, демонстрации поделок из природных материалов, экспозиции марок и открыток о природе и др.). Традиционно проводится «Праздник экологии», включающий в себя олимпиаду и защиту экологического плаката.

Известной формой внеаудиторной работы являются экологические игры. Их сценарии включают фрагменты из известных телевизионных игр «КВН», «Брейн-ринг», «Что, где, когда?».

Подводя итог сказанному, можно смело утверждать, что экологическое воспитание студентов, осуществляемое через учебно-исследовательскую деятельность и основанное на педагогике сотрудничества, вносит огромную лепту в духовно-нравственное воспитание личности. Человек, понимающий законы природы, чувствующий ее уникальность и красоту, не

только не сможет причинить ей вред, но и будет приумножать богатства страны, станет достойным гражданином своей Родины.

---

## **АКЦЕНТУАЦИИ ХАРАКТЕРА КАК ДЕТЕРМИНАНТА ОТКЛОНЯЮЩЕГОСЯ ПОВЕДЕНИЯ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ**

*Н.Е. Жданова*

Российский ГППУ, г. Екатеринбург, Россия

E-mail автора: zne1976@gmail.com

---

Подростковый возраст характеризуется как переломный, переходный, критический возраст полового созревания, с прогрессирующим уровнем личной и ситуативной тревожности, подверженностью к отрицательным эмоциям и агрессии. Одним из факторов появления отклоняющегося поведения в этот период, возможно, являются акцентуации характера.

Важными проблемами современного изучения взаимосвязи акцентуаций характера и отклоняющегося поведения являются как разработка приемов ранней психологической диагностики минимальных проявлений акцентуаций характера и отклоняющегося поведения у подростков, так и совершенствование методов коррекционной работы с учетом типа акцентуаций.

Изучение особенностей взаимосвязи акцентуаций характера и отклоняющегося поведения подростков производит глубочайший интерес. С каждым годом количество акцентуированных детей увеличивается, но единой системы работы с ними нет. Это дает основания отнести данную проблему к числу наиболее актуальных проблем, тем самым мы видим актуальность данного исследования.

Цель работы – исследование взаимосвязи акцентуаций характера и отклоняющегося поведения подростков, разработка программы коррекции отклоняющегося поведения подростков.

Базой исследования послужила средняя общеобразовательная школа №19 города Краснотурьинска и детский дом города Карпинска. В исследовании приняли участие 63 подростка, учащиеся 8-х классов.

Испытуемым предъявлялись три диагностические методики: 1) методика определения склонности к отклоняющемуся поведению (СОП) Орел А.Н.; 2) психодиагностическая тестовая методика определения акцентуаций характера (Шмишек К.); 3) модифицированный опросник для идентификации типов акцентуаций характера у подростков (МПДО) (Парфенов Ю.А.).

Эмпирическое изучение взаимосвязи акцентуаций характера и отклоняющегося поведения в подростковом возрасте позволило сделать следующие выводы:

1. По методике «СОП» подростки (60% испытуемых) демонстрируют строгое соблюдение даже мало-значительных социальных норм, либо умышленно

стремится показать себя в лучшем свете и не имеют склонности к отклоняющемуся поведению.

2. По всем шкалам методики К. Шмишека преобладает средний уровень выраженности (от 55% до 85% испытуемых), это говорит о том, что подавляющее большинство испытуемых не имеет ярко выраженных акцентуаций характера.

3. По результатам сравнительного анализа в мужской и женской подгруппах выявлены различия на среднем, высоком и абсолютном уровне значимости.

4. Результаты сравнительного анализа в подгруппах детей, живущих в семье и детей, живущих в детском доме так же выявлены различия на среднем, высоком и абсолютном уровне значимости.

5. Проведенный корреляционный анализ выявил, что наблюдается высокозначимые отрицательные взаимосвязи между шкалами отклоняющегося поведения и шкалами акцентуаций характера, т.е., чем ниже выраженность акцентуаций у подростков, тем выше их склонность к проявлению отклоняющегося поведения. Различия между школьниками, проживающими с родителями и подростками, живущими в детском доме, являются достоверными.

Таким образом, можно сделать вывод, что, подростки с высоким уровнем проявления акцентуаций не имеют склонности к отклоняющемуся поведению.

В результате проведенного исследования разработана коррекционная программа для подростков, склонных к отклоняющемуся поведению.

## **ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ НА РАЗВИТИЕ СЛЕНГА МОЛОДЕЖИ**

*М.Н. Зарецкая, Н.В. Худякова*

Омский ГМУ, г. Омск, Россия

E-mail авторов: donnamoda69@gmail.com

Всемирная паутина Интернет давно опутала наш язык общения новыми словами и терминами. И если раньше влияние сети было заметно лишь в узких кругах немногочисленных пользователей, то теперь «Интернет - неологизмы» стали нормальным языком и даже модным стилем общения, особенно в среде молодежи. Вместо «пользователь» сейчас говорят «юзер», вместо «рекламы» - «спам». Язык общения становится уже американизировано русским и как далеко зайдет этот процесс прогнозировать сложно.

«Интернет - неологичное» общение начинается с пространства сети, а потом переносится на почву повседневной жизни. Словарный запас общения, таким образом, обновляется. Несколько примеров заимствованных слов из английского языка: "презент" – от англ. present – подарок, "имидж" – от англ. image – образ, "чатиться" от англ. chat – разговор – средство общения пользователей по сети в режиме реального времени.

Что касается функций неологизмов в тексте Интернет - форумов, то можно сказать, что они создаются не всегда в поисках новых слов для новых понятий, а, скорее, по социально-психологическими причинами. Так, многие участники Интернет - общения в форумах воспринимают «заморскую лексику» как более престижную и значимую по сравнению с исконными словами.

По типу образования слов компьютерный сленг можно разделить на следующие группы: сокращения, синонимия, перевод, калькирование, фонетическая мимикрия, включающая игровую подмену названий похожими словами по свойству или произношению, видоизменение или замена слов для эмоционального выражения и другие.

Язык созвучий несложен, названия некоторых цифр и букв созвучны словам, а пишутся быстрее: "to" – 2, "for" – 4, "..ate.." – 8, "than.." – 10, U звучит как you, следовательно, I love u = I love you, 4 = four; 4u = for you – для тебя, 2 = two; YDAY (yesterday), XMAS (Christmas), BD или BDAY (birthday),

Наблюдается большое количество терминов где используются аббревиатуры. Язык аббревиатур хуже понятен по причине своей договорённости. Например: YSVW – You are so very welcome, WB – welcome back, BB – bye-bye, BBS – be back soon, WURSC – Wow, you are so cool, IMHO – In my humble opinion, AFAIR – as far as I remember.

Молодые люди — постоянные пользователи современных компьютерных технологий. Они наиболее легко интерпретируют новые занимательные выражения и стараются, как можно более компактно передать свои мысли. Основные причины употребления сленга студентами и школьниками:

1. Стремление выделиться из толпы.
2. Нежелание быть как все, быть более «модным».
3. Противопоставить себя миру взрослых.

Анализ Интернет - неологизмов показывает низкий уровень грамотности, сокращение лексем с нарушениями правил русского языка, употребления слов русского языка с фонетически адекватным, но нарочно неправильным написанием слов, неуместность использования выражений, неосмысленное употребление незнакомых слов. По результатам проведенного опроса более половины молодых людей используют сленг.

В сленге часто встречаются элементы нерационального употребления жаргонизмов, вызывающих затруднения при общении различных социальных групп. В дальнейшем будет наблюдаться рост компьютерного сленга, поскольку Интернет становится неотъемлемой частью жизни молодых людей. Следует также задуматься над частотой употребления Интернет - неологизмов. Частота жаргона не должна превышать частоту использования нормативной лексики. Использование в речи иностранных слов непонятного происхождения, неологизмов не только

засоряет речь, но и искажает смысл ее, и лишает ее одного из основных признаков – точности.

---

## **НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА ПЕДАГОГОВ КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

А.В. Молчанова

Академия социального управления, г. Москва, Россия

E-mail автора: molchanova.alla@mail.ru

---

В статье рассматривается вопрос сетевого сопровождения профессионального роста педагогов, основываясь на полипарадигмальном подходе в образовании, рассматривается проблема повышения квалификации и самосовершенствования педагогических работников с точки зрения персонализации обучения, временной организации, тематической направленности, степени привлечения профильных компетентных специалистов к процессу преподавания, приводятся результаты эмпирического исследования стратегий и тактик повышения педагогического мастерства педагогов.

*Ключевые слова:* полипарадигмальный подход, сопровождение, профессиональный рост, педагогическая деятельность, повышение квалификации, модели индивидуального сопровождения профессионального роста, трансфер профессионального опыта.

*Abstract:* the article discusses the issue of network support for the professional growth of teachers, based on polyparadigm approach in education, the problem of training and self-teaching staff from the point of view of personalization of learning, temporal, thematic focus, the level of involvement of the relevant competent professionals to the process of teaching, the results of an empirical study of strategies and tactics to improve teaching skills of teachers.

*Keywords:* polyparadigm approach, support, professional growth, teaching activities, professional development, models of individual support for professional growth, the transfer of professional experience.

Современная теория образования исходит из полипарадигмального подхода в организации образовательного процесса, обеспечении возможностей выбора и самоопределения каждого участника образовательных отношений, необходимости гарантировать субъект-субъектные отношения в процессе обучения. Это требует перестройки не только профессиональной подготовки педагога, но и процесса повышения квалификации уже работающих педагогов, что на современном этапе развития системы образования заставляет заново переосмысливать подходы к организации данного процесса.

В настоящее время педагогам-практикам доступны различные формы профессионального роста – от сотрудничества с профессиональными сообществами

до участия в курсах повышения квалификации в системе дополнительного профессионального образования и высшем профессиональном обучении специалистов.

Распространение педагогической деятельности лучших педагогов, педагогических коллективов общеобразовательных организаций является потенциальным ресурсом развития не только образования в Московской области, но и профессионального самосовершенствования педагога, понимаемого нами как результат осознанного взаимодействия специалиста с социальной средой, в ходе которого педагог вырабатывает у себя личностные качества, которые способствуют успешной профессиональной деятельности.

Изучение современной литературы, связанной с проблемами повышения квалификации и самосовершенствования педагогических работников, показывает дискуссионный характер вопросов о направлениях модернизации содержания повышения квалификации, поиска его современных организационных форм, взаимосвязи использования методов обучения и самообразования в системе последиplomного педагогического образования, о задачах и содержании непрерывного повышения квалификации в межкурсовой период. К другим проблемам можно отнести недостаточно оперативное удовлетворение профессиональных потребностей педагогов.

Современные исследователи (Певзнер М.Н., Снегурова В.И., Винтер Е.И. и др.) отмечают, что в отличие от традиционных форм обучения, научно-методическое сопровождение деятельности педагогов имеет ряд преимуществ: оно более персонафицировано и гибко; имеет более полный научно-дидактический аппарат; в большей степени учитывает динамику развития как каждого конкретного педагога, образовательной организации, в которой он работает, так и системы образования в целом; предусматривает постоянное взаимодействие педагогов с другими субъектами образования; имеет опережающий характер, предполагающий по возможности направленность системы сопровождения на предупреждение и предотвращение профессиональных затруднений; имеет постоянный характер [3, 5-7].

Результативность перечисленных преимуществ позволяет сделать вывод о необходимости научно-методическое сопровождение педагога в сложившихся условиях изменения образовательного процесса, так как в настоящее время необходим выход за пределы стереотипов с целью понимания и освоения новых педагогических практик, представляющих собой разнообразные, основанные на текущих и перспективных интересах участников образовательных отношений виды самостоятельной деятельности, поведения и опыта, заметно мотивирующие саму потребность профессионального роста педагога.

Модели индивидуального сопровождения профессионального роста педагогов широко применяются в системах образования ряда современных стран. Остановимся, на наш взгляд, на наиболее ярких при-

мерах таких практик, как опыт Великобритании и Сингапура.

Система подготовки и переподготовки Великобритании – одна из старейших в Европе, высоко котируемая в едином мировом образовательном пространстве. С момента возникновения эта система функционировала в условиях ограниченного государственного финансирования, что обусловило развитие рыночных механизмов ее организации – самостоятельного поиска источников финансирования, активизации мониторинговой и маркетинговой деятельности. При неизменном сохранении национальных приоритетов, британская система развивалась в русле общеевропейских и общемировых тенденций, решая во многом одинаковые для многих стран мира проблемы подготовки и переподготовки педагогических кадров. За последние десятилетия в Великобритании произошел целый ряд реформ в области организации педагогического образования: функции контроля качества подготовки педагогов и управления этим качеством были переданы Агентству по подготовке учителей (Teacher Training Agency), которое получило полномочия перераспределять финансирование в пользу эффективно работающих высших образовательных организаций, готовящих педагогические кадры, оцениваемые образовательными организациями как качественно подготовленные [4]. В 2006 г. Агентство по подготовке учителей было переименовано в Агентство по профессиональному развитию педагогических кадров (Teacher Development Agency), тем самым было признано, что педагоги нуждаются в постоянном развитии своих профессиональных качеств и компетенций не раз в несколько лет, а регулярно в течение года. За очень короткий срок TDA создало систему повышения квалификации, доступную каждому педагогу и обеспечивающую самые разнообразные потребности, разработало новое законодательство, предусматривающее обязательное повышение квалификации в течение 18 дней в течение года и систему финансирования, в результате которой деньги на нужды профессионального роста были почти полностью переданы образовательным организациям.

Для отечественного варианта последипломного педагогического образования наиболее значимым решением, реализованным в Великобритании, на наш взгляд, является развитие тенденции интеграции традиционных форм повышения квалификации на основе непрерывной поисковой деятельности педагогического коллектива общеобразовательных организаций и постоянного сотрудничества со специалистами высшей школы. При этом условием для достижения качества непрерывного педагогического образования является создание эффективных механизмов сбора и трансляции образовательного заказа в систему непрерывного педагогического образования.

Одним из ярких примеров построения системы сопровождения профессионального роста педагогов является опыт Сингапура. Образование в этой стране имеет прочные традиционные национальные основа-

ния, но в тоже время оно ориентировано на подготовку специалистов мирового уровня.

Министерство образования Сингапура в своей политике исходит из убеждения, что качество преподавания напрямую зависит от квалификации педагогов [1]. Монополистом в сфере подготовки педагогов в городе-государстве является Национальный институт образования, созданный в 1991 году и работающий на базе Наньянского технологического университета. Только он имеет право готовить специалистов на педагогические позиции и по согласованию с Министерством образования направлять их для работы в образовательные организации Сингапура. Кроме того, в институте ведется активная исследовательская работа по обобщению и анализу лучших педагогических практик по всему миру.

Окончив Национальный институт образования, типичный сингапурский педагог возвращается в него еще много раз на протяжении своей карьеры на курсы повышения квалификации. Иначе говоря, каждый педагог находится в постоянной связи с институтом, где черпает информацию о педагогических инновациях, получает возможность научного и методического консультирования для коррекции собственной практической деятельности. Фактически выстраивается система удаленного сопровождения педагогов на основе взаимосвязи высшего образовательного заведения и образовательной организации.

Технологической основой построения системы повышения квалификации в Сингапуре является кооперативное обучение – технология обучения в малых группах. Успех работы группы кооперации зависит от умения спланировать работу групп и от участия самих членов групп в построении собственной образовательной деятельности, сочетая индивидуальную работу с работой в парах и группой в целом под руководством специалиста высшего образовательного учреждения.

Данная система организации профессионального роста из года в год доказывает свою состоятельность и эффективность и позволила вывести сингапурское образование на лидирующие позиции в мире.

В рассмотренных примерах эффективные системы организации сопровождения профессионального роста педагогов затрагивают три важных условия: 1) регулярное взаимодействие педагогов друг с другом; 2) регулярное взаимодействие педагогов со специалистами ВУЗов и исследовательских центров; 3) непрерывность сопровождения профессионального роста педагогов.

Отметим, что в Татарстане имеется опыт частичной реализации опыта сингапурской образовательной системы, когда работа с педагогами выстраивается исходя из его личностных склонностей – предметно-ориентированные, по педагогике и оцениванию обучения, по управлению и организаторским навыкам, по креативному развитию детей.

Основная цель настоящего исследования заключается в определении современных форм научно-методического сопровождения профессионального

раста педагогов. Для поиска решения обозначенной проблемы нами был проведен опрос педагогов общеобразовательной организации (МАОО Гимназия 1, г.о. Железнодорожный) и педагогов дополнительного образования (МБОУ ДОД «Родник», г.о. Орехово-Зуево) (опрос-анкетирование преподавателей гимназии и учреждения дополнительного образования, 167 опрошиваемых). Результаты данного исследования позволили сделать ряд выводов. Многие учителя считают, что решение задач современной школы требует активизации персонифицированно-деятельностного подхода в организации последиplomного образования педагогов. Персонифицированно-деятельностный подход способствует пониманию путей решения основных задач, возникающих в профессиональной деятельности педагога: видеть участников образовательных отношений и строить образовательный процесс, ориентируясь на достижения обучаемым образовательных результатов конкретной ступени образования.

Все опрошенные педагоги отметили как наиболее распространенную и доступную форму повышения квалификации курсы учреждений последиplomного педагогического образования – один раз в 5 лет. Только 5% педагогов положительно рассматривают свое участие в работе методических объединений как форму повышения квалификации. 25% опрошенных считают, что проведение регулярных круглых столов, дискуссий, обучающих семинаров и мастер-классов, участниками которых становятся педагоги, ученые и специалисты в области образования, является самым эффективным способом повышения квалификации, поскольку эти мероприятия дают возможность педагогам не только представить свои педагогические наработки, но и увидеть новые пути решения возникающих в сфере образования проблем, поделиться педагогическим опытом, активно конструируя новую образовательную практику, направленную на развитие навыков делового общения в профессиональной сфере. 35% опрошенных педагогов предложили в качестве эффективной формы организации последиplomного образования активизацию корпоративного обучения. Все опрошенные педагоги подчеркнули, что в профессиональном росте им помогает обращение к сетевым педагогическим сообществам, где происходит активное взаимодействие с участниками педагогического сообщества в процессе совместного решения актуальных задач образования. Но главное – все участники опроса единодушно выразили желание научиться работать во взаимодействии с преподавателями ВУЗов, педагогами своего города и других регионов.

Результаты данного опроса позволили сделать вывод о том, что современный педагог стремится расширить круг источников получения информации, рассматривает сетевые педагогические сообщества на основе социального партнерства в качестве эффективного инструмента развития своей профессиональной компетентности и подтверждает гипотезу о необходимости постоянного взаимодействия теоретиков и практиков образования с целью построения непрерывной

траектории профессионального роста в контексте расширения инновационных образовательных технологий.

#### Литература:

1. Алишев Т.Б., Гильмутдинов А.Х. Опыт Сингапура: создание образовательной системы мирового уровня // Вопросы образования. – 2010. – № 4. – С. 225-244.
2. Винтер Е.И. Вопросы организационно-стимулирующего сопровождения профессионально-творческой подготовки будущих специалистов // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 8. – С. 64-67.
3. Научно-методическое сопровождение персонала школы: педагогическое консультирование и супервизия: моногр. / М.Н. Певзнер, О.М. Зайченко, В.О. Букетов и др. / под ред. М.Н. Певзнера, О.М. Зайченко. Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого; Ин-т образовательного маркетинга и кадровых ресурсов, 2012.
4. Певзнер М.Н., Шестернинов Е.Е. Развитие креативности в педагогической среде и создание условий для адресного научно-методического сопровождения педагогов в системе ПКРО // Завуч. – 2014. – № 5.
5. Снегурова В.И. Проектирование системы методического сопровождения сетевого учителя как подсистемы дистанционного обучения математике // Научные проблемы гуманитарных исследований. – 2009. – № 10. – С. 24-32.

### **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРАВИЛЬНОСТЬ РАСПОЗНАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ И СИНТЕЗИРОВАННОЙ РЕЧИ**

*З.А. Наседкина*

Российский ГППУ, г. Екатеринбург, Россия

E-mail автора: zanvnm@yandex.ru

При определении факторов, влияющих на правильность распознавания речи слушателем воспользуемся общими концептуальными положениями когнитивной психологии, а также анализом некоторых результатов наших экспериментальных исследований и исследований американских авторов в тех аспектах, которые, на наш взгляд, важны как в целом для решения проблемы восприятия синтезированной речи, так и для конкретных человеко-машинных систем, использующих синтезированную речь.

На правильность распознавания русскоязычной синтезированной речи слушателем влияет следующий ряд факторов: 1) природа слухового восприятия; 2) соотношение автоматических и контролируемых процессов при восприятии речевой информации; 3) конкретные требования и условия, связанные со специфической решаемой задачей; 4) ограничения, присущие системе обработки информации, которой наделен человек; 5) опыт и тренировка слушателя; 6) лингвистическая структура сообщения; 7) структура и качество речевого сигнала; 8) когнитивный стиль и мотивация, определяющие индивидуальные особенности переработки информации.

Факторы 3, 4, 5, 6, 7 введены в рассмотрение D.V. Pisoni [1, 2] для англоязычной синтезированной речи. Факторы 1, 2, 8 введены в рассмотрение нами. Разберем каждый из этих факторов подробнее.

*Природа слухового восприятия.* Первым ограничивающим фактором выступает *природа слухового восприятия*, которая особенно отчётливо проявляется при слушании текстов, которые, в основном, предназначаются для чтения, а не для слушания. При испытаниях на понимание читатель имеет возможность перечитать материал, чтобы ответить на некоторые вопросы.

Читатель всегда имеет доступ к любому месту текста, тогда как слушатель не может снова прослушать уже прозвучавшие части текста.

*Соотношение автоматических и контролируемых процессов при восприятии речевой информации.* Второй фактор, влияющий на распознавание синтезированной речи, связан с соотношением автоматических и контролируемых процессов при восприятии речевой информации. Следуя разработанной в работе [3] модели обработки информации человеком, можно предположить, что внимание опосредует восприятие речи и это опосредование очень похоже на автоматический процесс по Шифрину и Шнейдеру. Слушатель осознаёт события на лексическом уровне, т.е. в виде значений произносимых слов, но может направлять внимание и на фонематический уровень, т.е. на уровень звучания речи. Нам представляется, что при восприятии и понимании синтезированной речи слушатель в большей степени, чем при восприятии и понимании естественной речи вынужден распределять своё внимание с лексического на фонематический уровень.

*Сложность задачи.* Третьим ограничивающим фактором является сложность задач, которые выполняет слушатель одновременно с восприятием речи. В ряде задач требования к реакции человека довольно просты, например, решить, какое именно слово из двух заранее известных было произнесено. Другие задачи могут быть более сложными, например, распознать некоторое неизвестное высказывание из фактически неограниченного набора, выполняя другую работу, которая тоже требует внимания. В литературе по когнитивной и инженерной психологии показано существенное влияние на человека, выполняющего некоторый круг задач по восприятию и распознаванию, таких факторов, как предлагаемый для восприятия набор, характер инструкций, субъективный ожидаемый результат, требования к вниманию. На правильность распознавания оказывает также значительное влияние контекст и степень неопределенности задачи. Поэтому, прежде чем делать какие-то определенные выводы относительно поведения человека или того, насколько правильно он распознает предъявляемый ему материал, необходимо понять все условия и требования конкретной задачи.

*Ограничения, присущие человеку.* Четвёртый фактор, влияющий на распознавание синтезированной речи, связан со структурными ограничениями, присущими

системе обработки информации, которой наделен человек, то есть с ограниченной способностью человека воспринимать, кодировать, запоминать и извлекать из памяти информацию. Поскольку нервная система не может использовать сразу все параметры сенсорного раздражения (и поэтому вынуждена интегрировать звуковую энергию по времени), способность человека декодировать (расшифровывать) и запоминать исходные сенсорные данные, как оказалось, весьма ограничена. Для преодоления этих ограничений слушатель должен быстро преобразовать сенсорные входные сигналы в более абстрактную форму – в нейронные коды для надежного хранения в памяти и последующей обработки. В результате проведенных исследований по когнитивным и перцептивным процессам выяснилось, что главное ограничение при обработке информации налагает кратковременная память человека. Количество информации, которое может обрабатываться в кратковременной памяти и передаваться на следующий уровень, в значительной мере зависит от степени внимания слушателя, его прошлого опыта, а также от «качества» входной сенсорной информации.

*Характеристика сигнала.* Пятый фактор связан с акустико-фонетической и просодической структурой, то есть со сходством звучания синтезированного речевого сигнала с естественной речью. Речевые сигналы можно рассматривать как физическую реализацию сложной иерархически организованной системы лингвистических правил, с помощью которых свойства речевого сигнала ограничиваются акустикой голосового тракта. Акустико-фонетическая структура естественной речи отражает эти физические ограничения. Синтезированные сигналы являются упрощенными сигналами, звучание которых определяется лишь ограниченным подмножеством того множества акустических параметров, которые используются для передачи фонетической информации в естественной речи. Кроме того, в сравнении с естественной речью, акустические параметры, используемые для представления текста в синтезированной речи, значительно стилизованы и не могут в полной мере передать фонетический контекст.

*Множество сообщений.* Шестой фактор связан со структурой множества (набора) сообщений. Иными словами, этот фактор связан с ограничениями на число возможных сообщений, а также на их организацию и лингвистические свойства. Набор сообщений может состоять из слов, которые различаются только одной фонемой, или из слов и фраз, которые сильно отличаются по длине, характеру ударения и фонотактическим структурам. Использование этих особенностей слушателями зависит от их лингвистических познаний. Выбор определенных звуков речи и образование из них слов ограничены и подчиняются фонологическим правилам языка, формирование предложений из отдельных слов подчиняется правилам синтаксиса и, наконец, смысл отдельных слов и общий смысл предложений в тексте определяется семантикой и прагматикой языка. Вклад этих уровней лингвистических структур в

восприятие сильно меняется в зависимости от того, что воспринимается: изолированные слова, предложения или отрывки беглой речи.

*Опыт и тренировка.* Седьмой фактор связан со способностью слушателя быстро обучаться эффективным стратегиям восприятия и опознания для улучшения правильности распознавания почти в любой задаче. Если человеку обеспечить условия для обучения при наличии соответствующей обратной связи, то он может научиться классифицировать новые стимулы, запоминать сложные последовательности входных сигналов и реагировать на быстрые изменения входных сигналов в разных сенсорных модальностях. Очевидно, что способность слушателя гибко адаптироваться к требованиям конкретной задачи является важным фактором, который вносит определенные ограничения и который следует учитывать и управлять им в процессе оценки восприятия синтезированной речи.

*Когнитивный стиль, определяющий индивидуальные особенности переработки информации.* Наконец, восьмой фактор связан с тем, что синтезированная речь неотделима от внедрения новых комплексных технологий, что влечет за собой не только появление новых возможностей, но и требует постановки и решения ряда психологических проблем, прежде всего учета человеческого фактора в системе «пользователь - современные информационные технологии». Это, в свою очередь, возможно путем формирования нового профессионального мировоззрения современного специалиста – модели когнитивного стиля, процесса сложного и неоднозначного, которому обязательно сопутствуют значительные трансформации личностных характеристик. Так как индивидуальный стиль деятельности формируется как интегральный эффект взаимодействия субъекта и объекта, то вполне закономерно, что стиль может и должен изменяться при изменении условий деятельности.

В современной когнитивной психологии понятию «когнитивный стиль», его параметрам уделяется большое внимание [4]. До недавнего времени в рамках стилевого подхода существовало противопоставление стилевых и продуктивных характеристик интеллектуальной деятельности. В критериях, сформулированных Witkin, отмечалось, что стиль – это устойчивая характеристика личности, что к стилевым феноменам не применимы оценочные определения, что стиль проявляется генерализованно в различных психических сферах. Однако исследования последнего времени свидетельствуют о мобильности когнитивных стилей, которые могут изменяться под влиянием интеллектуальной нагрузки, обучения, мотивации. Стилиевые качества не являются полностью генерализованными, они зависят от содержательной сферы, вида профессиональной деятельности.

Литература:

1. Nusbaum H.C., Pisoni D.B. Some constraints on the perception of synthetic speech, Behavior Res. Methods instrum. 1983.

2. Nusbaum H.C., Pisoni D.B. Perceptual evaluation of synthetic speech: Some constraints on the use of voice response systems // Proc. 3<sup>rd</sup> Voice Data Entry Systems Applications Conf. Sunnyvale, CA, Lockheed, 1983.  
3. Shiffrin R.M. and Schneider W. Controlled and automatic human information processing // Psychological Review. – 1984. – № 2.  
4. Холодная М.А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума. – М., 2002.

## ЯЗЫКОВАЯ ОЦЕНКА И ЕЁ СТРУКТУРА

М.А. Пчелинцева

Камышинский ТИ (филиал)  
Волгоградского ГТУ, г. Камышин, Россия

E-mail автора: Pchela.76@mail.ru

Учёные по-разному подходят к определению сути понятия «оценка»: в философском, логическом, психологическом и лингвистическом планах. В философии оценка неразрывно связана с понятием ценности. Античных мыслителей волновали проблемы смысла жизни, добра, счастья. Аристотель положил начало обсуждению проблемы ценностей, выделив благо, счастье и удовольствие в противоположность дурному, неудаче, страданию. В логике оценка понимается как «суждение о ценностях». В лингвистической литературе разработана теория оценки, опирающаяся на логическую теорию (Арутюнова Н.Д., Вольф Е.М.). Семантическую категорию оценки правомерно считать отражением логической хотя бы на том основании, что она подразумевает «ценностный аспект значения языковых выражений», который можно интерпретировать как «А (субъект оценки) считает, что Б (объект оценки) хороший / плохой». Оценка, таким образом, является результатом сложного отражения объективного мира с точки зрения его ценностного характера, добра и зла, пользы и вреда.

Ценность как «всякий предмет любого интереса, желания, стремления» шкалируется в диапазоне «безразличного», «хорошо» или «плохо», либо «больше нормы / меньше нормы» (Ивин А.А., Телия В.Н.).

С.С. Хидекель и Г.Г. Кошель рассматривают положительную и отрицательную оценки как полярные, предполагающие некую нулевую оценку, которая выступает в качестве точки отсчёта при оценочной квалификации объекта. При таком подходе классификация языковых оценок предстаёт в виде шкалы с тремя основными делениями (+, 0, -), где ноль обладает значимостью.

Учёные, занимающиеся проблемой оценки, в большинстве своём сходятся в том, что оценочное значение представляет структуру.

Структура оценки рассматривается в трудах по логике. А.А. Ивин выделяет 4 компонента в структуре оценки: субъект, предмет, характер и основание.

Под субъектом некоторой оценки понимается лицо (или группа лиц), приписывающее ценность некоторому предмету путём выражения данной оценки.

Предметом оценки считают оцениваемые объекты. При широком понимании «любой объект, попадая в сферу оценочной деятельности субъекта, может, так или иначе, оказаться небезразличным для оценки» (Вольф Е.М.). Н.Д. Арутюнова ограничивает оцениваемую действительность теми компонентами и параметрами, которые охватывает идеализированная картина мира. В соответствии с этим «оценивается то, что нужно (физически и духовно) Человеку и Человечеству». И, напротив, «всё, что лежит вне этого круга, не подлежит оценке».

Характер оценки связан с различием абсолютных и сравнительных оценок: *хороший, лучший, плохой*. Они различны по характеру сравнения, ими выраженного. Абсолютная оценка содержит имплицитное сравнение, основанное на общности социальных стереотипов, в то время как сравнительная оценка основана на сопоставлении объектов друг с другом. В связи с этим характер абсолютной оценки определяется тем, расценивается ли предмет как «хороший», «плохой» или «безразличный», а характер сравнительной оценки – тем, расценивается ли предмет по отношению к другому как худший, лучший или равноценный.

Четвёртым компонентом является основание, т.е. позиция или доводы, склоняющие субъектов к одобрению, порицанию или выражению безразличия в связи с разными вещами: *пригодный – непригодный* (утилитарное основание), *красивый – некрасивый* (эстетическое основание).

Таким образом, оценка – это логико-семантическая категория, соотносимая с аксиологической шкалой «хорошо / плохо». В соответствии с этим можно определить оценку как положительную или отрицательную характеристику предмета, связанную с признанием или непризнанием его ценности с позиций определённых ценностных критериев.

## **ПОДРОСТКОВЫЙ И МОЛОДЕЖНЫЙ ЭКСТРЕМИЗМ КАК ТИП ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ**

*Н.Н. Савина*

Новосибирский ГИ, г. Новосибирск, Россия

E-mail автора: nn\_savina@mail.ru

Экстремизм сегодня все более грозно заявляет о себе не только в отдельно взятой стране, а во всем мире, нарушая важнейшие права человека: на жизнь, свободу, безопасность. Экстремизм является крайней формой интолерантности, соединенной с агрессией и насилием как способом выражения непримиримости к Инаковости. Под экстремизмом (от фр. *extremisme*, от лат. *extremus* — крайний) понимают идеологию, позволяющую и пропагандирующую крайние, зачастую насильственные меры отстаивания своих взглядов,

агрессию в отношении инакомыслящих. Специальный анализ проблемы показывает, что экстремизм в России "молодеет", наиболее часто совершают преступления молодые люди в возрасте 13–25 лет, а совершенные преступления носят агрессивный характер, причем на долю несовершеннолетних приходится около 70% преступлений молодых людей, зачастую не имеющих никаких идеологических осознанных убеждений. Конечно, среди лиц, привлекаемых к уголовной ответственности за экстремизм, встречаются разные лица. Основную массу составляют социально неадаптированные подростки 14-17 лет, как правило, не работающие и не учащиеся или формально занятые, входящие в устойчивые агрессивные неформальные группы.

Эти лица совершают основную массу актов причинения вреда здоровью из хулиганских побуждений, собственно, хулиганств, вандализма и надругательств над местами захоронений. Они же оказываются в первых рядах погромщиков при возникновении массовых беспорядков. Подростки и молодежь легко вовлекаются взрослыми в свои политические игры. Лидеры экстремистов, как правило, требуют от своих сторонников полного повиновения и беспрекословного выполнения любых приказов. Это, как правило, основано на манипуляции общественным сознанием, использовании особенностей коллективной психологии, в том числе, апеллировании примитивным инстинктам толпы, чувствами, верованиями, предрассудкам людей.

В то же время необходимо различать некоторые разновидности форм экстремизма. К ним могут быть отнесены следующие:

*Политический экстремизм* – крайние взгляды на политическую систему общества, пропаганда насильственных или агрессивных способов установления отстаиваемой формы власти, вплоть до политического террора.

*Националистический экстремизм* – радикальные, интолерантные идеи и действия в отношении представителей иной народности, национальности, этнической группы; стремление к политическому или физическому устранению нетитульного населения [1].

*Религиозный экстремизм* – жесткое неприятие идей другой религиозной конфессии, пропаганда незыблемости, «истинности» одного вероучения; стремление к искоренению и устранению представителей иной веры вплоть до физического истребления.

*Этнополитический экстремизм* – качественно иной феномен, результат использования агрессии подростками политическими партиями и силами. Не секрет, что за националистическими и профашистскими настроениями в современной России стоят великодержавные настроения, популярные не одно десятилетие [1].

*Экономический экстремизм* – нетерпимое отношение к представителям богатых слоев общества, как это уже было в 90-е годы: агрессия по отношению к богатым, их подавление, желание подчинить себе, вплоть до унижения и уничтожения. Этот вид экстремизма развит и в подростковой, и в молодежной среде [2].

*Фанатский экстремизм* – нетерпимое отношение к представителям разных спортивных клубов-болельщиков, приводящее к массовым беспорядкам во время матчей, соревнований к травматизму не только болельщиков, но и спортсменов.

*Сексуально-гендерный экстремизм* – нетерпимость по отношению к представителям сексуальных меньшинств, агрессивное поведение вплоть до физического истребления их как неполноценных людей, особенно это касается гомосексуализма.

*Подростково-молодежный экстремизм* – взгляды и тип поведения молодых людей, основанные на культивировании принципа силы, агрессии в отношении окружающих, вплоть до насилия и убийства. Он предполагает непримиримость к инакомыслящим (особенно к представителям определенных молодежных движений), а также стремление к созданию тоталитарного сообщества, основанного на подчинении [1].

Большую роль в формировании экстремистского поведения подростков играют также личностные факторы такие, как деформация системы ценностей, "нездоровая" среда общения, преобладание гедонистических ориентаций над социально полезными, неадекватное восприятие педагогических воздействий, "застревание" на определенных фазах личностного развития, неумение выстраивать перспективу будущей (взрослой) жизни. Будучи индивидуально относительно бесильными, но, собравшись вместе, агрессивные подростки могут угрожать социальному порядку, особенно в школах. В таких девиантных, подростковых группах их члены находят себе принятие и статус, здесь они чувствуют свою значимость.

Именно в этих условиях закладывается убеждение о правильности выбранной идеологии и стиля жизни. Общеизвестно, что взаимная поддержка играет немаловажную роль в подростковой преступности. Любой девиантный подросток в одиночку может и не отважиться нарушить закон (тем более совершить действие экстремистского характера), но вместе с другими членами банды он чувствует себя смелым и решительным [3].

Роль семьи велика в продуцировании как нормального, так и отклоняющегося поведения. В последние годы в России появилось и получило развитие новое научное направление, за которым закрепился термин семейная криминология, в рамках которой изучаются причины преступности в семейной сфере и обусловленное ими экстремистское поведение. В целом для всех молодежных групп свойственно тревожное социально-психологическое состояние, превалируют чувства опасности и безразличия к происходящим среди молодежи криминогенным процессам. Все это создает социальную и социально-психологическую почву для политического экстремизма. Поэтому мы рассматриваем подростковый и молодежный экстремизм как тип девиантного поведения.

В своем исследовании, проведенном в трех вузах г. Новосибирска, мы попробовали выделить группу риска девиантного поведения с экстремистским созна-

нием. Выборка составила 300 человек студентов 1-2 курсов гуманитарных и технических специальностей. Возраст от 17 до 19 лет. Использованные методики: «Готовность к риску» Шуберт (PSK); СОП – «Определение склонности к отклоняющемуся поведению» (Орел А.Н.). Шкалы методики: склонности к преодолению норм и правил, склонности к аддиктивному поведению, склонности к самоповреждающему и саморазрушающему поведению, склонности к агрессии и насилию, волевой контроль эмоциональных реакций, склонности к делинквентному поведению.

Предлагаемая методика диагностики склонности к отклоняющемуся поведению (СОП) является стандартизированным тест-опросником, предназначенным для измерения готовности (склонности) подростков к реализации различных форм отклоняющегося поведения. Из 300 испытуемых группу риска составили 28 человек. Гуманитарные и технические наклонности не являлись значимыми факторами. Возрастные различия: 17 лет – n=9, 18 лет – n=11, 19 – n=8. Возрастные различия также не являлись значимыми факторами. Результаты исследования показали гендерные различия в выборке: наиболее склонны к экстремальному поведению юноши – n=23, однако и девушки тоже были представлены – n=5. Незначимым оказался и фактор академической успешности.

Наибольшую нетерпимость молодые люди проявили в отношении мигрантов. Их пугает миграционная преступность, уменьшение количества рабочих мест за счет того, что мигранты готовы работать за меньшую оплату, поэтому работодатель готов брать предпочтительнее на работу мигрантов. Многих раздражает внешнее (физическое) и культурное несходство с русским населением, и молодые люди согласны с лозунгом: «Россия для русских». Националистические экстремистские настроения в молодежной среде представлены достаточно широко (около 49% опрошенных). Отличительной чертой современного экстремизма является использование, эксплуатация патриотических настроений молодежи для решения политических, экономических и иных задач. Ему свойственны наиболее популистские лозунги, упрощенные формулы, использование наиболее простых и мощных природных инстинктивных потребностей в самосохранении и утверждении. Патриотизм здесь является не сущностью, а легитимной формой выражения собственной агрессии в отношении оппонентов, идейных врагов. За этими лозунгами необходимо стремиться увидеть и подлинную направленность интересов лидеров-радикалов.

На втором месте представлены экстремистские настроения в отношении сексуальных меньшинств – гомофобия. Агрессия против гомосексуалистов сопряжена с ярко выраженной готовностью к физическому насилию и истреблению таковых (32%).

На третьем месте – экономический экстремизм, нетерпимость к «богатым сынкам» с желанием расправы, унижения, принуждением «делиться» материальными ценностями (17%).

Выводы. В системе мер борьбы с экстремизмом предупреждение имеет приоритет перед уголовным наказанием, которое касается лишь ограниченного числа преступлений экстремистской направленности и применяется после того, как преступление совершено и его уже нельзя предотвратить. В то же время профилактика направлена на противодействие экстремизму, недопущение его независимо от того уголовно или административно наказуемо данное деяние, обеспечивая тем самым общественный порядок, безопасность людей, защиту их.

Практическими шагами для решения данной проблемы воспитательными методами во многом может стать разработка государственной программы «Россия – страна этнического равноправия», включающей юридическую, политическую, культурную, образовательную составляющие. Особое внимание следует уделить программе подготовки профессиональных кадров. Мы выявили в нашем исследовании группу риска экстремистского сознания и поведения. Но кто будет работать с ними? Кто будет менять мировоззрение, идеологию, воспитывать иные ценности, прививать другую культуру и толерантность? Мы также предлагаем включить в стандарты вузовского образования третьего поколения и следующего поколения дисциплину «Основы толерантности», поскольку специалисту любой сферы сегодня необходимы подобные компетенции.

#### Литература:

1. Баева Л.В. Проблема противостояния молодежному экстремизму в современной России // Информационное сопровождение геополитической безопасности территорий Юга России и прикаспийского региона: Мат. Международной научно - практической конференции (г. Астрахань, 28 мая 2010 г.). – Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2010. – С. 26-33.
2. Савина Н.Н. Проблемы подростковой преступности в России // Педагогика. – 2007. – № 1. – С. 33-39.
3. Савина Н.Н. Креативная педагогика для «трудных»: монография. – Новосибирск: СО РАН, 2008. – 380 с.

## ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИИ ОБЩЕНИЯ В ПЕДАГОГИКЕ

*Н.Г. Сидорок*

Омский ГМУ, г. Омск, Россия

E-mail автора: 04112701@mail.ru

Педагогическая деятельность – это деятельность взрослых членов общества, профессиональной целью которых является воспитание подрастающего поколения.

Психологию педагогической деятельности можно определить как отрасль психологического знания, изучающую психологические закономерности труда преподавателя и то, как преподаватель воспринимает, трансформирует и реализует задаваемые обществом через институты воспитания цели и систему педагоги-

ческой деятельности, как он осознает актуальность задач, форм и методов своей деятельности в зависимости от конкретных условий.

Выделяют три компонента педагогической деятельности:

**Конструктивный компонент.** В работе преподавателя большое место принадлежит конструированию как лекций, так и лабораторно-практических занятий, различного рода мероприятий, подбору учебного материала в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами, учебниками, различными методическими разработками и его переработка для изложения обучающимся. Вся эта работа в итоге выливается в подробный конспект. Поиск путей активизации и интенсификации процесса обучения также неотъемлемая часть конструктивной деятельности.

**Организаторский компонент.** Важное место в структуре педагогической деятельности занимает организаторская деятельность, составляющей единое целое с конструктивной. Все, что планирует преподаватель провести в течение занятия, должно сочетаться с его умением организовать весь учебно - воспитательный процесс. Только в этом случае обучающиеся будут приобретать знания, умения, навыки. Организаторский компонент включает три направления: организация своего изложения; организация своего поведения на занятии; организация деятельности обучающихся; постоянная активизация их познавательной сферы. Если преподаватель проявляет мастерство лишь в одном аспекте организаторской деятельности, например, хорошо организовал изложение (умело подобрал учебный материал, словесную, предметную наглядность), но не привлек обучающихся к активной мыслительной деятельности, то занятие может носить только развлекательный характер, а полноценного усвоения знаний не будет. Это же относится и к остальным направлениям организаторского компонента структуры.

**Коммуникативный компонент.** Он включает в себя установление и поддержание отношений с обучающимися, родителями, администрацией, научно-педагогическими работниками. Именно отношение преподавателя к обучающимся определяет успех его конструктивной и организаторской деятельности и эмоциональное благополучие обучающегося в процессе обучения. Выделяют пять типов эмоциональных отношений преподавателя к обучающимся: эмоционально-положительный активный, эмоционально - положительный пассивный, эмоционально - отрицательный активный, эмоционально-отрицательный пассивный, неуравновешенный.

Для того чтобы успешно справляться со своей работой, преподаватель должен иметь незаурядные педагогические способности – это определенные психологические особенности личности, которые являются условием достижения его в роли преподавателя высоких результатов в обучении и воспитании обучающихся: дидактические способности, экспрессивные способности, перцептивные способности, организаторские

способности, суггестивные или авторитарные способности.

Одним из важных составляющих педагогического общения является решение задач (взаимообмен информацией; взаимопонимание, умение смотреть на себя глазами партнера по общению; мобилизация резервов участников общения, выявление наиболее сильных и ярких качеств; взаимодействие и организация совместной деятельности; разумная, педагогически целесообразная самопрезентация личности; взаимная удовлетворенность участников общения), которые с точки зрения психологии помогут выявить различного рода проблемы.

---

## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА ПЕДАГОГА

Л.В. Соколова

Московский ГОУ, г. Москва, Россия

E-mail автора: Larisa20011@mail.ru

---

Статья посвящена актуальной проблеме формирования профессионально-педагогической культуры педагогов. Выделены компоненты педагогической культуры.

*Ключевые слова:* профессионально-педагогическая культура, компоненты профессиональной педагогической культуры педагога, педагогические компетенции.

В педагогической теории профессиональная культура рассматривается как часть общечеловеческой культуры, содержание которой составляет педагогический опыт как смена культурных эпох и соответствующих им педагогических цивилизаций, как история педагогической науки и образования.

По мнению Г.М. Коджаспировой и А.Ю. Коджаспирова – это «совокупность реализуемых в деятельности учителя общекультурных и профессиональных знаний, умений, навыков, способов и форм общения и опыта результативной педагогической деятельности, уровня развития педагогического сознания, самосознания и мышления, сформированных личностной и профессиональной «Я-концепцией», концепцией Воспитанника и Деятельности» [3].

Профессионально-педагогическая культура педагога включает в себя его профессионализм, который состоит в искусстве формировать у учащихся средствами преподаваемого учебного предмета готовность к продуктивному решению жизненных задач, и профессионализме деятельности – умение средствами развивать личность ученика.

Профессионально-педагогическая культура – это мера и способ творческой самореализации личности в разнообразных видах деятельности, направленной на освоение, передачу и создание педагогических ценностей.

В педагогической науке выделяется несколько компонентов профессионально-педагогической культуры. Это педагогическая направленность, совокуп-

ность профессионально-значимых личностных качеств, способностей и возможностей, широкий кругозор, профессиональная эрудиция, профессиональная компетентность. Все эти компоненты находятся в тесной взаимосвязи.

Так, И.Ф. Исаев, выделяет структурные и функциональные компоненты, виды, критерии и уровни и рассматривает профессионально-педагогическую культуру с позиций аксиологического, системного и культурологического подходов [1].

По результатам курсов повышения квалификации слушателей Московского государственного областного университета можно сделать вывод: эффективность процесса формирования и совершенствования профессионально-педагогической культуры педагога во многом определяется степенью проявления у него ключевых компетенций и уровнем его профессиональной компетентности. Основой развития профессионально-педагогической культуры педагога будут являться его базовые (ключевые) и педагогические компетенции и определенный качественный уровень личностно-профессиональной компетентности.

Для того чтобы профессионально-педагогическая культура развивалась эффективно, необходима определенная работа, как со стороны администрации образовательной организации, так и самого педагога по формированию его компетенций и компетентности.

Профессиональная культура интегративна как результат процесса образования, формирование данной интегративности как качества профессиональной культуры ориентирует руководителей администрации, руководителей методических формирований и самих педагогов на развитие их профессиональной деятельности общеобразовательной организации (внеклассной, воспитательной, методической работой и др.) Деятельность по совершенствованию и развитию профессионально-педагогической культуры необходимо представлять в комплексе.

Первоначальное изучение профессионально педагогической культуры педагогического коллектива – это диагностика его личностно-профессионального развития, которая проводится общеобразовательной организацией в начале и в конце года. При определении степени сформированности профессионально педагогической культуры педагога необходимо использовать принципы дифференциации и индивидуализации, учитывая тот профессиональный уровень, которому соответствует деятельность того или иного педагога (уровень адаптации, становления, развития, саморазвития).

Свободная личность, способная к самоопределению в мире культуры производительного труда должна обладать следующими интегративными качествами: высоким уровнем самосознания, собственным достоинством, уважением и самоуважением, самодисциплиной и самостоятельностью, независимостью суждений, толерантностью, умением ставить цели и определять оптимальные пути их достижения, принимать решение и исполнять его, способность нести ответственность за

принятое решение и сделанный выбор, быть способным определять выбор (в способах личностно-профессионального развития, назначении и наполнении содержания своей профессиональной жизнедеятельности, линии поведения в соответствии с ситуацией в социуме) и др.

Развитие профессиональной культуры зависит от многих факторов: от сложившейся системы повышения квалификации педагогов на уровне региона – объективного фактора, до субъективного – наличие либо отсутствие у педагога мотивации личностно-профессионального развития. Чтобы качественно осуществлять процесс совершенствования профессионально-педагогической культуры нужна определенная система работы.

Образование человека не заканчивается на определенном этапе его жизни. Оно продолжается на всем ее протяжении и является не только необходимым условием духовного и профессионального развития личности педагога, но и решающим фактором социально-экономических преобразований. Непрерывность личностно-профессионального развития служит предпосылкой «выращивания» творческих способностей педагога, является интегративным элементом его жизнедеятельности и условием постоянного самосовершенствования индивидуального педагогического опыта и самореализации. Способность к профессиональной творческой самореализации выступает системообразующим элементом культуры личности.

Литература:

1. Исаев И.Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2002.
2. Исаев И.Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя как условие модернизации педагогического образования // Педагогическое образование и наука. – 2004. – № 5.
3. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Словарь по педагогике. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов-на-Дону: «МарТ», 2005.
4. Мицкевич Н.И. Дидактика повышения квалификации: инвариантные характеристики. – Минск: РИВШ, 2009.

## **ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКИЙ АСПЕКТ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА У СТУДЕНТОВ НПО**

*Д.В. Соловьёва*

Камышинский ТИ (филиал)  
«Волгоградский ГТУ», г. Камышин, Россия

E-mail автора: dfl@kti.ru

Невозможно изучать иностранный язык как средство общения, не имея представления о социальной и политической культуре, традициях и обычаях, которые сформировали образ мышления людей, с которыми предстоит взаимодействовать. Поэтому преподавание иностранного языка должно происходить в тесной мо-

тивирующей связи с фоновыми знаниями культуры народов, говорящих на изучаемом языке.

Помимо ознакомления учащихся с лингвострановедческим материалом, преподавателю нужно помочь студентам сформировать лингвострановедческую коммуникативную компетенцию. В процессе обучения, у студентов должно сложиться чёткое представление о культуре, традициях, социальных и политических явлениях страны изучаемого языка. Это важно для того, чтобы студенты и носители изучаемого языка одинаково воспринимали одну и ту же информацию, добываясь при этом полноценной коммуникации. Для достижения этой цели на занятиях по иностранному языку среди студентов начального профессионального образования нами используются различные методы и средства. Наиболее распространенными из них являются метод стимулирования познавательной активности и частично-поисковый метод.

Метод стимулирования заключается в возникновении у студентов стремления как можно больше узнать о стране изучаемого языка. Материалами для ознакомления с культурой и языком другого народа могут служить телевизионные передачи, документальные фильмы и т.д. Согласно проведенным нами опросам, среди студентов особой популярностью пользуется песенный текстовый материал. Работа с песнями позволяет лучше понять представителей другой культуры. Данный вид деятельности является универсальным. Прослушивание песен, в отличие от обычных языковых занятий, не требует сосредоточенности и напряжения внимания, а напротив, помогает расслабиться. К тому же происходит развитие слуха и слуховой памяти. Если песня нравится, то после многократных прослушиваний обучающиеся запоминают сначала мелодию, а потом и отдельные слова и фразы. Затем, встречая в разговоре или тексте уже знакомые им сочетания слов, студентам проще понять перевод услышанного или прочитанного. Источником получения аутентичного материала, информации и возможностью общения является Интернет. С его помощью студенты могут общаться с носителями изучаемого языка, а личное общение является средством самовыражения и самоутверждения подростков. Общение может быть как живым, т.е. происходить в виде общения с собеседником через веб-камеру, так и в текстовом чате. Любой пользователь может выбрать наиболее удобный для него способ общения и приступить к совершенствованию иностранного языка.

Частично-поисковый метод позволяет обучающимся в повседневной практике не только выделять из всего многообразия текстового материала особенности жизни носителей другой культуры, но и сопоставлять их с родной культурой. Мотивацию к более интенсивному изучению иностранного языка может усилить также привлечение студентов к подготовке и организации занятий. Одним из самых популярных видов работы на занятиях среди наших студентов является подготовка презентаций. При разработке тем для презентаций важно учитывать интересы обучающихся.

Чем интереснее для студента тема его доклада, тем больше стараний он приложит к его выполнению. Вспомогательные аудио и видеоматериалы в презентациях неизменно повышают интерес к докладу.

Таким образом, лингвострановедческий подход к обучению иностранному языку учитывает взаимосвязь и взаимодействие культуры и языка и представляет это процесс в виде целостной структуры единиц, в единстве их языкового и внеязыкового содержания. Предложенные к использованию в образовательном процессе методы и средства позволяют расширить область знаний о стране изучаемого языка, активизируют интерес обучающихся к культуре носителей чужого языка, а значит, повышают мотивацию к получению дополнительных знаний о языке и культуре страны изучаемого языка.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Т.А. Ширишова, Т.А. Полякова

Омский ГУ им. Ф.М. Достоевского, г. Омск, Россия  
Сибирская ГАДА, г. Омск, Россия

E-mail авторов: ta\_polyakova@mail.ru

Лабораторные работы относят к числу методов обучения, активизирующих и мотивирующих учебно-познавательную деятельность учащихся. Они широко применяются в процессе преподавания естественнонаучных и технических дисциплин не только в школе, но и в ВУЗе.

Лабораторные работы – это такой метод обучения, при котором учащиеся под руководством учителя или самостоятельно по заранее намеченному плану выполняют практическую работу и исследования с целью углубления и закрепления теоретических знаний, развития навыков самостоятельного экспериментирования.

Условно лабораторные работы делятся на два вида в зависимости от цели их проведения.

1. Лабораторные работы, направленные на получение новых знаний, в процессе выполнения которых учащиеся устанавливают новые для них математические факты, выявляют отдельные закономерности, конкретизируют теоретические сведения. При этом учащиеся работают с моделями, рисунками, графиками, таблицами и прочими пособиями. В ходе работы они получают необходимые данные путем построений и измерений, производят над ними соответствующие действия, сравнивают результаты, делают выводы.

2. Лабораторные работы, способствующие выработке у учащихся умений и навыков применения полученных знаний к решению задач. Такой вид лабораторных работ проводится тогда, когда учебный материал, применение которого является обязательным при их выполнении, достаточно хорошо осознан учащимися.

При описании лабораторных работ приводятся: 1) название и цели их проведения; 2) описание необходимого оборудования и материалов; 3) план выполнения работы (ход работы), включающий в себя практические расчеты или фактические данные, полученные на практике с использованием необходимого оборудования; 4) обработку, анализ и закрепление полученных результатов, формулировка выводов.

При обучении математике лабораторные работы используют при изложении некоторых разделов алгебры, геометрии, математического анализа. Но особенно широко они применяются при изучении элементов теории вероятностей и математической статистики. Исторически так складывалось, что человек на основании наблюдений и опытов все чаще начинал взвешивать случайные события, классифицировать их исходы, замечать, что случайностями не так уж редко управляют объективные закономерности. Формированию основ теории вероятностей и математической статистики, например, способствовали также выяснение длительности жизни, подсчет населения, практика страхования. Таков исторический путь становления науки о случайном. Всем известны классические опыты с бросанием монеты и игрального кубика, с вытягиванием шаров из урны, опыты с картами. В результате проведения подобного рода экспериментов у учащихся формируются представления о случайных событиях и их видах, понятии вероятности случайного события, основных правилах комбинаторики.

Как известно, элементы теории вероятностей и математической статистики относят к числу прикладных разделов математики, а потому при изучении этих разделов важно показать практическую значимость рассматриваемых понятий. При проведении лабораторных работ на реальном практическом материале «происходит формирование и развитие мышления учащихся, формирование у них правильных статистических представлений» [1]. Так, например, учащимся гуманитарного профиля можно предложить лабораторные работы, связанные с частотным анализом текстов, написанных на любом из естественных или искусственных языков (речь может идти об анализе частоты встречаемости букв и словоформ). При этом важно отметить, что полученные в ходе проведения подобного рода работ закономерности «могут иметь свою практическую значимость, позволяющую выйти на уровень рациональных предложений и изобретений» [3].

В настоящее время существует большое количество различных электронных учебных пособий, содержащих в себе все необходимое для проведения статистических экспериментов и лабораторных работ по теории вероятностей и математической статистике. Виртуальные лаборатории позволяют учащимся самостоятельно моделировать случайные ситуации с помощью подбрасывания монет или игральных костей, перемешиваемой колоды карт и другого материала, взятого из окружающей их повседневной жизни. В методике проведения виртуальных лабораторных ра-

бот в настоящее время особая роль также отводится использованию интернет-сервисов, применение которых в процессе обучения, по мнению ряда исследователей, «повышает мотивацию учащихся к изучению математики» [2].

Литература:

1. Полякова Т. А. Прикладная направленность обучения стохастике как средство развития вероятностного мышления учащихся на старшей ступени школы в условиях профильной дифференциации: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Омск, 2009. – 205 с.
2. Рождественская Е.А., Болдовская Т.Е. Реализация прикладной направленности обучения высшей математике посредством рассмотрения алгоритмов решения задач в интернет-сервисах [Электронный ресурс]. – Концепт, 2015 // Современные научные исследования. Выпуск 3. – ART 85074. – URL: <http://ekoncept.ru/2015/85074.htm>. - ISSN 2304-120X.
3. Ширшова, Т. А. Математическое образование старшеклассников с гуманитарными склонностями как методическая проблема: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Омск, 1994. – 228 с.\

## ЭКОНОМИКА

### ПРОБЛЕМЫ МИГРАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Т.Л. Краснова, Н.Ю. Зайцева

Тюменский ГНГУ, г. Тюмень, Россия

Миграционные процессы играют существенную роль в социально-экономическом и демографическом развитии РФ. За последние два десятилетия миграционный прирост в значительной степени компенсировал более половины естественной убыли населения. В настоящее время миграционная привлекательность России по сравнению с другими странами невысока и распространяется преимущественно на граждан государств-участников СНГ. Продолжается эмиграционный отток из страны. Мигранты, прибывающие в Россию из СНГ, имеют низкий уровень образования, знания русского языка и профессионально-квалификационной подготовки.

Неблагоприятные тенденции наблюдаются также во внутренних миграциях. Население Российской Федерации отличается меньшей территориальной мобильностью по сравнению с другими странами. Причины обусловлены большими издержками на переселение, неразвитостью транспортной сети, ограниченностью рынка арендуемого жилья, высокой стоимостью жилья и его аренды, низкими доходами большей части населения [1]. Основным вектором межрегиональных внутренних миграций остается движение с востока в центральную часть, что усиливает дисбаланс в перераспределении населения по территории страны.

Действующее миграционное законодательство не в полной мере соответствует современным требовани-

ям экономического, социального и демографического развития, интересам работодателей и российского общества в целом. Оно ориентировано на привлечение временных иностранных работников и не содержит мер, способствующих переезду на постоянное место жительства, адаптации и интеграции мигрантов.

Несовершенство действующей системы управления миграционными процессами проявляется в наличии большого числа нелегальных мигрантов. Ежегодно в Российской Федерации 3-5 миллионов иностранных граждан осуществляют трудовую деятельность без официального разрешения.

За исключением Государственной программы по оказанию содействия добровольному переселению в Российскую Федерацию соотечественников, проживающих за рубежом, отсутствуют программы привлечения на постоянное место жительства мигрантов с востребованными в стране профессионально - квалификационными, образовательными, экономическими, демографическими, социокультурными и другими характеристиками, способных успешно адаптироваться и интегрироваться в российское общество [2]. Сложности в получении разрешения на временное проживание и вида на жительство затрудняют процесс получения гражданства для большинства мигрантов. Система привлечения временных трудовых мигрантов и определения потребности в иностранной рабочей силе нуждается в совершенствовании. Необоснованно долго осуществляется формирование механизмов набора иностранных работников, дифференцированных в соответствии с профессионально-квалификационными запросами российских работодателей. Отсутствуют специальные программы сезонной трудовой миграции. Действующая система квотирования не совершенна и предполагает излишне длительные сроки рассмотрения заявок работодателей, а также не обеспечивает привлечения иностранных работников на рабочие места в соответствии с заявленной потребностью работодателей. Слабо используется миграционный потенциал российской системы образования. Образовательная миграция – источник квалифицированных и интегрированных в стране иностранных граждан. Законодательные ограничения для занятости во время обучения и после его завершения снижают привлекательность получения образования в России для иностранных студентов.

Одна из стратегических задач совершенствования миграционной политики России – создание условий и механизмов для привлечения востребованных экономикой высококвалифицированных и квалифицированных специалистов разного профиля, предпринимателей и инвесторов, прежде всего на долгосрочной основе.

Литература:

1. Руднева Л.Н., Курушина Е.В., Симарова И.С. Устойчивое развитие Тюменской области в условиях глобализации экономики // Проблемы устойчивого развития российских регионов: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Тюмень, 2014. – С. 135-140.

2. Концепция государственной миграционной политики Российской Федерации на период до 2025 года // [http://www.fms.gov.ru/documentation/koncept\\_mig\\_pol/](http://www.fms.gov.ru/documentation/koncept_mig_pol/)

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ФИНАНСОВО-КОММЕРЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ

А.П. Федюнина

Астраханский ГТУ, г. Астрахань, Россия

E-mail автора: allafedyunina@mail.ru

Для выбора из различных схем финансово-коммерческих операций необходимо проводить их сравнение с наиболее выгодной схемой вариантов проведения финансовой или коммерческой операции. Юридические или физические лица, участвующие в операции (сделке), должны ясно представлять ее результаты, оценить выгоду, определить доходность или эффективность операции. Данный процесс является одной из основных составляющих, и он в решающей степени определяется той исходной информацией, на основе которой принимается решение.

Особенности индивидуальных решений в сфере экономики подчиняются законам «малых чисел», т.е. закономерность, работающая на некотором множестве ситуаций, должна распространяться и на более широкую совокупность ситуаций. Другая зафиксированная наблюдениями закономерность, индивид, как экономический агент, предпочитает более обоснованные решения менее обоснованным. Степень обоснованности в ситуации принятия решения определяется строгостью логического вывода, на основе которого получено решение. Каждая такая процедура логического вывода опирается на информацию, имеющую вполне конкретную форму представления, и всякое нарушение этой логической формы даже путем увеличения общего количества информации может снизить степень обоснованности решения.

Способы задания компонентов процесса принятия решений:

Процедура принятия решений и ситуация принятия решений описывается следующей совокупностью:  $\{S, T, A, K\}$ , где  $S$  – субъект,  $T$  – цель,  $A$  – множество вариантов,  $K$  – критерий выбора,  $X^*$  – решение ( $x \in A$ ). Рассмотрим, как может задаваться каждая из вышеперечисленных составляющих процедуры принятия решений.

1. Субъект. В случае ситуации, описанной выше, субъектом является брокер или фирма, торгующая акциями, или фирма, покупающая акции. Основное назначение субъекта в процессе принятия решения – это осуществление непосредственно акта принятия решения с учетом всей информации о ситуации принятия решений. Ситуация обычно осложняется тем, что в большинстве ситуаций принятия решений нет полной информации, и субъект, опираясь на расчет, опыт или

интуицию и имея ограниченные возможности по переработке информации, должен осуществить акт выбора и принятия решения, невзирая на возможные пробелы в общей картине. Следовательно, эффективность действий субъекта определяется следующими факторами:

– возможностями субъекта по переработке информации, в частности возможности вычислительной техники и способности аналитической обработке информации;

– способностью субъекта гармонично использовать и сочетать в процедуре принятия решений результаты, полученные на основе различных методов анализа ситуации принятия решений;

– личные способности, опыт, интуиция субъекта, его склонности, предпочтения и стиль работы в процедуре принятия решений.

2. Цель деятельности. Цель в ситуации принятия решений – это будущее, желаемое и достижимое, по мнению индивида, состояние. В данном случае – это прибыль. Выделим следующие два способа описания цели деятельности системы:

– явная форма записи цели, при которой целевым объявляется состояние с заданным фиксированным набором значений параметров системы; например, увеличение прибыли фирмы на заданную величину за некоторый фиксированный промежуток времени. Явное описание цели может выражаться с помощью точных равенств, а может и помощью неравенств («от...до», «не менее, чем...»);

– косвенное описание цели, при котором целевым объявляется не состояние, а определенная тенденция, направление деятельности, приводящее к желаемому состоянию системы; например достижение экстремальных значений некоторых характеристик. В экономике целевым обычно является состояние фирмы, которое обеспечивает достижение максимума прибыли.

Внутри организации цель трансформируется во множество заданий отдельным индивидам (работникам фирмы или биржи) или группам работников фирмы (брокерам). Так как представления работника о достижении цели могут быть неверными, то цель может представляться индивиду недостижимой, но на самом деле таковой не являться. Брокер, например, может неправильно оценить возможную прибыль или степень, до которой могут подняться акции той или иной кампании.

В реальных процедурах принятия решений в силу ограниченных возможностей обработки информации используются краткие формулировки целей совместно с детальными описаниями функций и целей деятельности каждого отдельного работника или подразделения. Для соединения воедино краткой формулировки цели и детального описания настройки деятельности подразделения на практике строят дерево целей. Построений дерева целей – это процесс задания цели путем систематизированного перечисления целей деятельности составляющих его компонентов.

3. Варианты действий. Множество вариантов действий – это описания, знаковые модели будущих возможностей индивида, описания возможных технологий действий. Возможны следующие логические формы описания всех возможных вариантов действий:

– явный способ описания вариантов, т.е. перечень всех вариантов с указанием ресурсов и их количества, с использованием которых связан каждый вариант, способа их связи в соответствующем варианте. Явный способ задания применяется, когда число вариантов конечно и относительно невелико, либо каждый вариант может быть компактно описан в аналитической, табличной или иной форме;

– целевой способ описания вариантов, при котором задается список ограничений, которым удовлетворяют используемые ресурсы при любом варианте действия, а также целевая характеристика, описывающая вклад в достижение цели каждого из ресурсов. Целевая форма применима, когда число вариантов достаточно велико, либо нет достаточно полной информации о всех компонентах процедуры принятия решений;

– краткое описание вариантов, при котором непосредственное описание вариантов действий отсутствует, а имеется лишь описание целевой характеристики и общей технологии ее действий, а варианты действий вырабатываются в процессе реализации этой технологии.

4. Критерий выбора – это правило, позволяющее из множества всех возможных действий выбрать одно, которое и предлагается для реализации. Выбранная альтернатива называется решением. Критерий предназначен для сравнения различных вариантов действий. При этом при выборе и сравнении различных вариантов необходимо учитывать весь набор ограничений, присутствующих в ситуации принятия решений и процедуре принятия решений в целом. Критерий может задаваться следующим образом:

– в виде целевой функции на множестве всех вариантов действий и более лучшим считается тот удовлетворяющий некоторым ограничениям вариант действий, при котором значение целевой функции больше (или меньше в зависимости от определения). Например, наиболее успешным считается брокер, в результате действий которого происходит постоянное повышение прибыли (в целом);

– в виде бинарного отношения, устанавливающего частичный порядок на множестве всех вариантов действий – брокер по крайней мере не проигрывает;

– в виде вероятностной функции, описывающей вероятность достижения целей при выборе данного варианта действий или заданной группы вариантов. Чем больше вероятность, тем лучше вариант действий. Указанный критерий предполагает, что ситуация принятия решений содержит случайные факторы. Брокер, который действует наверняка, имея исчерпывающую информацию, имеет вероятность выигрыша близкую к единице.

При принятии решений оказываются значимыми приоритетность (или порядок следования) критериев,

степень жесткости и обязательности выполнения их, различные характеристики совместимости критериев.

Модель операций с акциями.

Акция представляет собой долевою ценную бумагу, в которой указывается непосредственная доля держателя акции в реальной собственности и обеспечивает получение дивиденда. В зависимости от порядка начисления и выплаты дивидендов акции делятся на привилегированные и обыкновенные.

Дивиденды по привилегированным акциям объявляются в фиксированных процентах от ее номинальной стоимости  $N$  и определяются по формуле:

$D_1 = f \cdot N$ , где  $f$  – годовая ставка дивиденда.

Доход на одну обыкновенную акцию равен:

$DOCH_O = CL - D_{PR} / M_o$ , где  $M_o$  – количество обыкновенных акций

$D_{PR}$  – дивиденд по всем привилегированным акциям,  $CL$  – распределяемая чистая прибыль

$D_{PR} = M_{PR} \cdot D_1$ , где  $M_{PR}$  – количество привилегированных акций.

Обычно на выплату дивидендов по обыкновенным акциям может идти не весь доход, а только его часть, поэтому величина выплачиваемого дохода определяется дивидендным выходом:

$D_{OUT} = D_0 / DOCH_O$ , где  $D_0$  – дивиденд на одну обыкновенную акцию.

Доходность по акциям определяется доходом от выплачиваемых дивидендов, а также разницей в цене покупки и продажи, что и определяет эффективность инвестиций:

$Eff = (P_1 - P_a + D) / P_a$ , где  $P_a$  – цена покупки,  $P_1$  – цена продажи,  $D$  – дивиденды за время владения акцией.

Для проведения анализа операций с акцией необходимо проводить расчеты по нескольким показателям.

Доходность текущая, без учета налогообложения, определяющаяся по формуле:

$I_T = D / P_a$ , где  $P_a$  – курсовая стоимость акции.

Курсовая стоимость акции определяется в сравнении с банковской депозитной ставкой  $i$ :  $P_a = D / i$

Доходность конечная определяется суммой дивидендов и дополнительным доходом от перепродажи:

$I_{end} = (D \cdot n + P_1 - P_a) / P_a \cdot n$

Доходность текущая, с учетом налогообложения, определяется выражением:

$I_{Th} = (D(1 - I_n)) / P_a \cdot 100\%$ , где  $I_n$  – ставка налогообложения.

Курсовая стоимость определяется от номинальной цены акции:

$P_a = f / n \cdot N$

Рыночная цена акций определяется спросом и в связи с этим находится показатель ценности акций на рынке:

$P/E = P_a / D_a$

При долгосрочных операциях с акциями можно применять формулы определения эквивалентных ставок простых и сложных процентов:

$S = P(1 + n \cdot I_{end})$  и

$S = P(1 + I_{end})^n$

Доход финансовых операций в таких случаях определяется так:

$$D = S - P = n * I \text{ end} * P$$

$$D = P (1 + I \text{ end})^n - 1 \}$$

Эти показатели необходимы для оценки реальной доходности финансовых операций или для сравнения различных процентных ставок, что в конечном итоге позволяет вычислить доходность и аргументировать выбор варианта для инвестирования капитала.

Заключение.

Приведенная общая модель процедуры принятия решений включает всевозможные значения параметров описания модели с акциями. На основе этой модели может быть разработана методология формирования наиболее эффективного варианта финансово-экономических действий.

Литература:

1. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. – Москва: Логос, 2012.
  2. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. – Москва: Инфра-М, 2011.
-