

АКАДЕМИЧЕСКИЙ

журнал Западной Сибири

1

**Том 16
2020**

ISSN 2307-4701



9 772307 470008

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)
А.В. Меринов (Рязань)
В.Н. Ощепков (Севастополь)
Л.Н. Руднева (Тюмень)
Н.В. Солдаткина (Ростов-на-Дону)
В.А. Урываев (Ярославль)
Н.М. Федоров (Тюмень)

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: note72@yandex.ru

Адрес для переписки:

625041, г. Тюмень, а/я 4600

Интернет-ресурсы:

<https://ajws.ru/>

www.elibrary.ru

<https://readera.ru/ajws>

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»

Дата выхода: 17.06.2020 г.

Заказ № 79 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+

Содержание

Биология

А.Х. Фатдаева, П.Х. Гарахани, Т.А. Гасумова
Обзор видов рода Зверобоя (*Hypericum L.*)
во флоре Азербайджана 3

И.А. Алиев, Э.А. Ибрагимов
Контаминационные особенности плесневых грибов,
обитающих в старых одноэтажных жилых зданиях 7

Медицина

*Н.А. Максимова, Я.В. Кузнецова,
И.С. Орлова, Т.Н. Гамершмидт*
Комплаентность беременных к лечению
артериальной гипертензии 10

*В.В. Кислицына, Ю.С. Ликонцева, Д.В. Суржииков,
Р.А. Голиков, В.А. Штайгер, И.Ю. Мотуз*
Оценка неканцерогенного риска для здоровья
населения от воздействия выбросов
углеобогатительного предприятия 12

Е.В. Билан, Н.И. Асеев, Н.А. Бондученко
Злокачественные новообразования печени и
желчевыводящих путей как фактор краевой патологии
в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре 14

*С.А. Леончук, И.Н. Нестерова, Е.В. Кичигина,
С.С. Леончук, Н.В. Сазонова, И.О. Васильева*
Факторы, участвующие в формировании
нервно-психических расстройств у детей
с патологией опорно-двигательного аппарата
в условиях хирургического стационара, и меры
по их профилактике 16

Д.В. Пестерева
Профессиональные факторы риска
для здоровья педагогов 18

*Т.И. Раздолькина, А.Н. Жаров, Е.В. Климова,
Л.И. Дзюбич, В.С. Верещагина, Е.Ю. Акашкина*
Анализ структуры врожденных пороков развития
почек и мочевых путей у детей республики мордовия 20

<i>А.Д. Кабаллеро Кастельянос, О.А. Кичерова, Л.И. Рейхерт</i> Возможности метода мало-инвазивной эндоскопической хирургии в лечении геморрагического инсульта 22	<i>В.Г. Турашев, Ж.М. Колес</i> Анализ процесса гидроразрыва пласта в скважинах низкопроницаемых коллекторов Западной Сибири 42
<i>А.Д. Кабаллеро Кастельянос, О.А. Кичерова, Л.И. Рейхерт</i> Современные представления о посттравматическом менингите: обзор литературы 25	<i>З.Н. Юсупов, А.И. Дорохов, Д.В. Сидоров</i> Комплексное изучение продуктивных пластов и насыщающих флюидов Мохтиковского месторождения 44
<i>М.С. Хохлов</i> Потребители синтетических психостимуляторов с суицидальным поведением: половозрастные характеристики 27	<i>А.О. Алиев</i> Оценка основных технологических решений по воздействию на продуктивный пласт на пластах- аналогах Кондинского месторождения ... 45
<i>З. Тажиева</i> Особенности депрессивных состояний, включающие дисморфофобические расстройства, у несовершеннолетних с суицидальным поведением 29	<i>Р.Н. Дасаев</i> Характеристики применения физико-химических технологий повышения нефтеотдачи 48
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Природопользование</div> <i>Р.Ю. Рахматуллин</i> Анализ разработки пласта БУ ₁₋₂ Юрхаровского месторождения 32	<i>М.В. Соболева, Г.Г. Пасечник, С.С. Соболев</i> Проблематика геоэкологического подхода к анализу техногенных аварий в нефтегазовой отрасли 51
<i>Н.А. Мальшикин</i> Проведение гидроразрыва нефтяных пластов при наличии низкого пластового давления 34	<i>Е.Г. Соловьев</i> Возможности применения физико- химических методов воздействия на призабойную зону скважин Красногвардейского месторождения 53
<i>Е.В. Ваганов, М.Ю. Савастын, М.О. Жуматов, В.Ф. Томская, С.С. Шуплецов</i> Анализ мероприятий по ограничению водопритоков на скважинах, эксплуатирующих газоконденсатные залежи 35	<i>Т.А. Гаджиев</i> Физико-химические процессы, влияющие на эффективность водогазового воздействия 55
<i>Б.Ю. Смирнов, А.А. Ермулина</i> Проектные исследования направлений утилизации попутного нефтяного газа ... 37	<i>Н.А. Мирзамов</i> Технология пенного гидроразрыва пласта 56
<i>Е.И. Инякина, С.М. Зайнулин, В.Д. Семенова</i> Повышение эффективности разработки пласта ЮК ₁₀ с применением ГРП на Краснотенском месторождении 41	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Математика</div> <i>Г.К. Тутков</i> Темпоральный подход к построению непротиворечивой математики. Повышение эффективности за счёт замены перемещения объекта по вертикальной пространственной оси его трансформацией 59



Полный текст «Академического журнала Западной Сибири» можно найти в базах данных компании EBSCO Publishing на платформе EBSCOhost. EBSCO Publishing является ведущим мировым агрегатором научных и популярных изданий, а также электронных и аудио книг. «Academic Journal of West Siberia» has entered into an electronic licensing relationship with EBSCO Publishing, the world's leading aggregator of full text journals, magazines and eBooks. The full text of JOURNAL can be found in the EBSCOhost™ databases. Please find attached logo files for EBSCO Publishing and EBSCOhost™, which you are welcome to use in connection with this announcement.

БИОЛОГИЯ

ОБЗОР ВИДОВ РОДА ЗВЕРБОЯ (*Hypericum* L.) ВО ФЛОРЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

А.Х. Фатдаева, П.Х. Гарахани,
Т.А. Гасумова

Ботанический институт НАНА, Баку, Азербайджан

E-mail: ayten.fetdayeva@mail.ru

Критически пересмотрен таксономический состав рода *Hypericum* L. во флоре Азербайджана. Установлено, что на территории вместо 15, распространены 19 видов и 4 подвида. Составлен новый ключ для определения видов.

Ключевые слова: *Hypericum*, род, вид, подвид, определения

Hypericum L. широко распространенный и таксономически трудный род в семействе Зверобойных (*Hypericaceae* Juss.). Это одна из 100 больших родов, что в совокупности они составляют примерно 22% разнообразия покрытосеменных растений.

Род *Hypericum* L. насчитывающий около 500 видов, широко распространен в умеренных регионах субтропических и тропических стран, особенно в Средиземноморье. Во флоре СССР род представлен 200 видами и некоторыми подвидами. На Кавказе – 27, в Иране – 21, в Грузии – 19, в Азербайджане – 15 видов.

Необходимо указать, что во время экспедиций в районы Азербайджана нами собраны 4 подвида, которые не приводились во флоре Республики:

H. perforatum subsp. *veronense* Schrank.,
H. perforatum subsp. *angustifolium* DC.,
H. linarioides subsp. *polygonifolium* Rupr.,
H. scabrum subsp. *micranthum* Boiss.

По результату молекулярно - филогенетического анализа мы приводим этих подвидов для флоры Азербайджана. Несмотря на то, что род зверобоя постоянно исследовался зарубежными ботаниками, но во Флоре Азербайджана систематика данного рода, не подвергалась таксономическому изучению. Отсюда, следует необходимость изучения этого рода, а именно анализ таксономической значимости диагностических признаков видов и уточнения ареалов.

Цель нашей работы: изучение современного состава рода *Hypericum* L. в Азербайджане. В связи с чем, нами просмотрен гербарный мате-

риал Института Ботаники (ВАК), личные гербарные материалы, собранные во время экспедиции, а также учтены литературные данные по роду *Hypericum* L. Выбор темы определен малой изученностью видов рода, а также представляющий значительный интерес как лекарственное, красильное и декоративное растение.

Материалы и методы.

В работе использованы классический, сравнительно-морфологический, систематические и флористические методы.

Основой работы послужили гербарные образцы, хранящиеся в Гербарном фонде Института Ботаники (ВАК) и собственные сборы в период с мая по август на разных стадиях развития, сделанные во время экспедиций 2015-2018 гг. в разные районы Республики, а также учтены публикации последних лет.

Результаты и обсуждение.

Род зверобоя в СССР изучено С.Г. Горшковой (1949), она приводит 200 видов из них для флоры Азербайджана указывает 17 видов. Н.Н. Кецховели (1950) во “Флоре Грузии” приводит 19 видов, из которых 6 видов указаны для территории нашего региона. В 1955 году Р. Рзазаде (1955) во “Флоре Азербайджана” приводит 15 видов. А.А. Гроссгейм (1962) во “Флоре Кавказа” приводит 300 видов, 15 из них указаны для территории республики.

А. Аскеров в “Конспекте флоры Азербайджана” приводит 21 вид этого рода для флоры Азербайджана, из которых 3 вида сведены в синонимику:

H. karjagii Rzaade = *H. apricum* Kar et Kir.,
H. perforatum L. = *H. nachitschevanicum* Grossh.,
H. tetrapterum Fries. = *H. quadrangulum* L.,
H. helianthemoides (Spach.) Boiss. = *H. atropatanum* Rzaade.

Н.К. Робсон (1968) во “Флоре Ирана” приводит 21 вид, 7 видов указаны для флоры Азербайджана. Во “Флоре Армении” А.Л. Тахтаджян (1972) приводит 4 вида этого рода. Этот род в “Конспекте флоры Кавказа” (2012) представлен 32 видами. А.Н. Сенников приводит 19 видов для флоры Азербайджана, один из этих видов которого автор приводит для флоры Республики. Он сведен (*H. karjagii* Rzaade. = *H. apricum* Kar et Kir.) в синонимику.

Несмотря на то, что А.Н. Сенников в “Конспекте флоры Кавказа” приводит вида (*H. apiculatum* (N. Robson) Sennikov) для флоры Азербайджана, мы не нашли этого вида во время экспедиций 2015-2018 гг. в разные регионы Республики. В связи с этим мы не приводим этот вид для флоры Азербайджана.

В период 1977-2012 гг. британский ученый - монограф Н.К. Робсон на основе обширных исследований (описания и сравнения анатомических и морфологических признаков, изучение цитологических данных) пересмотрел предыдущие классификации рода и свел воедино сведения о таксономическом составе, все виды объединил в 30 секций и 6 подсекций. Он опубликовал более 90 статей и описал 80 новых видов рода *Hypericum* L., а также выпустил таксономическую монографию, включающую классификацию рода для Флоры различных частей мира.

В результате исследования данных литературы, личных сборов в отдельных регионах Республики и гербарного материала (ВАК) для флоры Республики приводим 19 видов и 4 подвида растения. Установлено что некоторые из этих видов сведены в синонимику: *H.helianthemoides* (Spach.) Boiss. = *H.atropatanum* Rzazade, *H.elongatum* Ledeb = *H.antiasticum* A.Grossh., *H.perforatum* L. = *H.nachitschevanicum* Grossh., *H.tetrapterum* Fries. = *H.acutum* Moench, *H.karjagini* Rzazade = *H.apricum* Kar et Kir.

Ниже приводим ключ для определения видов рода зверобоя.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА *HYPERICUM*

1. Полукустарники... 2 + Многолетние травы... 3

2. Листья ланцетные или эллиптические. Чашелистики продолговато - ланцетные, по краю с желтыми железками. Лепестки узко овальные. Коробочка полушаровидная, растрескивающаяся ... *H.xylosteifolium* + Листья широко овальные. Чашелистики овальные, без железок. Коробочка сферическая, не растрескивающаяся ... *H.androsaemum*

3. Листья расположены по 4-5 в мутовке, узко линейные или узко-линейно ланцетные ... *H.asperuloides* + Листья супротивные ... 4

4. Тычинок мало по 1-3 или по 3-7 в пучке ... 5 + Тычинки многочисленные, по 10-30 в пучке ... 6

5. Стебель простой, точечно-железистые. Чашелистики одинаковые с 3 жилками ... *H.davisii* + Стебель одревеневший, без железок. Чашелистики наружные яйцевидно - продолговатые, островатые, внутренние ланцетные, тупые, на поверхности железками в виде черточек ... *H.formosissimum*

6. Коробочка с носиком или с клювом ... 7 + Коробочка без носика ... 9

7. Коробочка с клювом ... *H.pseudolaeve* + Коробочка с носиком ... 8

8. Лепестки к основанию суженные, на верхушке пучковато-железистые, коробочка яйцевидная или широко яйцевидная, почти внезапно суженная в короткий носик ... *H.karjagini* + Лепестки суженные в короткий ноготок, по краям с черными головчатыми железками на ножках, коробочка продолговато - яйцевидная, постепенно суженная в носик ... *H.lydium*

9. Коробочка покрыта только продольными линиями и полосками ... 10 + Коробочка покрыта продольными линиями, полосками и продолговатыми и округлыми железистыми пузырьками, стебель двухгранный ... *H.perforatum*

10. Растения покрыты волосками или железистыми бородавочками ... 11 + Растения голые ... 12

11. Соцветия густые, чашелистики тупые, лепестки вытянутые в ноготок, стебель шероховатый ... *H.scabrum* + Соцветия продолговатые, более или менее рыхлые, удлинённые метелки, чашелистики островатые, лепестки яйцевидно-продолговатые ... *H.hirsutum*

12. Семена ворсинчатые ... 13 + Семена ячеисто-полосчатые или ячеисто-точечные или гладкие ... 17

13. Цветки в верхушечных полузонтиках ... *H.nummularioides* + Цветки в удлинённых или укороченных метелках или щитковидных соцветиях ... 14

14. Соцветия цилиндрические, колосообразные, пирамидальные метелки ... 15 + Соцветия продолговатые, щитковидные, кистевидные ... 16

15. Листья волнисто-бородавчатые, прицветники железисто-пильчатые, чашелистики по краю густо или редко черно железисто - зубчатые ... *H.helianthemoides* + Листья продолговато-линейные, прицветники с черными железками, чашелистики по краю с черными головчатыми железками, сидячие ... *H.elongatum*

16. Лепестки без жилок, на верхушке с черными железками ... *H.theodorii* + Лепестки с красными жилками, на верхушке усаженные головчатыми черными железками на ножках ... *H.linarioides*

17. Чашелистики по краю с редкими черными точечными железками, стебель четырехгранный ... *H.tetrapterum* + Чашелистики по краю с густыми зубцами с черными железками на их концах ... 18

18. Соцветия продолговатое, почти кистеобразная метелка, стебель простой, прямой ... *H.venustum* + Соцветия продолговато - пирамидальные, почти щитковидная метелка, телка, стебель с двумя продольными ребрами ... *H.elegans*

1. *H.xylostefolium* (Spach.) Robson., 1966, P.H. Davis. Fl. of Turkey. 2:366; 1967, Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 27.2:185. – Описан из Турции. –

Lectotypus: (Sennikov, hoc loco): Herb. Willd. 14422/1, <<E Cappadocia [Tournefort]>> (B-WILLD, cum isolectotypo).

Тал. горн. от низменности до среднего горного пояса (Азербайджан). На влажных местах и в лесах. распр. ЗК: Уруп-Теб.; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ЮЗЗ: Араг.; ЮЗ: Ерев.; Т.Юго-Зап. Азия (Турция).

2. *Hypericum androsaemum* L., 1753, Sp. pl.: 784; 1867, Boiss. Fl.or. 2:788; 1932, А.Гроссгейм. Фл. Кавк. III:65; 1949, С.Г. Горшкова. Фл. СССР.15:214; 1950, Н.Н. Кеңховели. Фл. Грузии. 6: 211; 1955, Рзаде. во Фл.Азерб. 6: 249; 1966, P. Davis. Fl. of Turkey. 2: 366; 2012, Takht. Конс. Фл. Кавк. 3 (2): 308. Описан из Англии. – Lectotypus : (Robson, 1985: 301, 304): Herb.Clifford: 380, <<Hypericum 4>> (BM(BM 000646805)).

БК (Кубинск) – БК вост. Заг. Геб. БК зап.–Ленк. горн. В нижнем и среднем горных поясах. В тенистых буковых, ольховых, дубовых лесах и во влажных кустарниках. Реликт.

распр. ЗК: Уруп-Теб.; ВК: Кубин.; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ: Алаз.-Агрич., Иорск. -Шек.; Т.

Атл., Южн., Юго-Вост. Европа; Средиз.; Юго-Зап. Азия (Турция, Иран).

3. *H.asperuloides* Czern ex Turcz., 1949, С.Г. Горшкова. Фл.СССР. 15:218; Ворон. в Мат. Фл. Кавк. вып. 9. 3:12; 1932, А.Гроссгейм. Фл. Кавк. 3: 66; 1895, Шмальг.Фл. 1:172. ≡ *H.galiifolium* Rupr. (1869); Опр. раст. Кавк.523; 1955. Рзаде во Фл. Азерб. 6:249. – Описан из Дагестана. – Турus: «In Dagestano boreali, prope Aut Schali, Patritzку» (KW).

БК (Кубинск). В нижнем и среднем горных поясах. На известняках и сухих травянистых склонах. Эндемик. Распр. ЦК: В. Тер.; ВК.

4. *H.tetrapterum* Fries., 1895, Шмальг.Фл. 1:171; 1949, С.Г.Горшкова. Фл. СССР. 15:242; 1932, А.Гроссгейм. Фл. Кавк. 3:69; 1909, Воронов Мат.Фл. Кавк. 9. 3:93; 1966, P.H.Davis. Fl. of Turkey. 2:399; ≡ *H.quadrangulum* L. 1753, Sp. Pl.: 785. ≡ *H.acutum* Moench. 1955, Рзаде во Фл. Азерб. 6:254. – Описан из Швейцарии. – Турus: <<Skane, in silva Resten, 1819, E.Fries>> (UPS).

Ленк. горн. От низменности до среднего горного пояса. На влажных местах.

распр. ЗП; ЗК; ЦК; ВК; ЗЗ; ЦЗ; ВЗ; ЮЗЗ; ЮЗ; Т.

Атл., Южн., Юго-Вост., Вост. Европа; Средиз.; Юго-Зап. Азия.

5. *H.perforatum* L.,1753, Sp.pl.:785; 1867, Boiss. Fl. or. 1:809; 1909, Воронов Мат. Фл. Кавк. 9.3:49; 1949, С.Г. Горшкова. Фл. СССР. 15:248; 1932, А. Гроссгейм. Фл. Кавк. 3:68; Опр. раст. Кавк. 523. ≡ *H.nachtschewanicum* A.Grossh.; 1955,Рзаде во Фл. Азерб. 6:258; 1968, N.K.Robson. Fl. Euror. 2:269. – Описан из Европы. –Lectotypus: (Robson, 1968: 17): Herb. Linn. 943. 94

По всему Азербайджану. От низменности до субальпийского пояса, в лесных районах. В кустарниках, по опушкам, на травянистых склонах, по речным долинам.

распр. Кавказ., Европа., Сев., Юго-Зап., Ср. Азия.

6. *H.elegans* Steph., 1842, Ldb. Fl. Ross. 1:450; 1867, Boiss.Fl.or. 1:305; 1895, Шмальг. Фл. 1:172; 1932, А.Гроссгейм. Фл. Кавк. 3:70; 1949, С.Г. Горшкова. Фл. СССР. 15:243; Опр. раст. Кавк. 524; 1966, P.H.Davis. Fl.of Turkey. 2:401. –Описан из Сибири. –Турus: Stephan. in Herb. Willd. 14473 (B-WILLD).

ЮЗ. Нах. В нижнем и среднем горных поясах. Известковых местах, на лугах, каменистых склонах, меловые горы, берега рек и озер залежи.

распр.ЗП; ВП; ЗК; ЦК; ВК; СЗЗ; ЗЗ; ЦЗ; ВЗ; ЮЗЗ.

Центр., Южн., Юго-Вост., Вост. Европа; Средиз.; Сев. Азия.

7. *H.formosissimum*Takht., 1940, по сист. и геогр. раст. Груз. фил. АН СССР. 9:22; 1949, С.Г.Горшкова. Фл. СССР.15:220; Опр. раст. Кавк. 523. ≡ *H.formosum* Takht. 1962, А.Гроссгейм. Фл. Кавк. 3:30; 1966, P.H.Davis. Fl. of Turkey. 2:388. – Описан из Армении. Турus: Leningrad (Конспект флоры Кавказа. 2012).

Нах. горн. (ок.с.Азнабюрт, с.Гарагуш, с.Кенгерли). До среднего горного пояса. В трещинах скал. Редкий вид. Включен в первое издание Красной Книги Нахчевана.

распр. ЮЗ: Нах., Занг.

8. *H.scabrum* L., 1755, Cen.Pl.1:25; 1842, Ldb. Fl. Ross. 1: 450; 1867, Boiss. Fl.or.1:796; 1932, А. Гроссгейм. Фл. Кавк. 3:62; 1949, С.Г. Горшкова. Фл. СССР. 15:224; Опр. раст. Кавк. 523; 1955, Рзаде во Фл. Азерб. 6:251; 1966, P.H. Davis. Fl. of Turkey. 2:374. Описан из Арабия. Lectotypus: (Robson,1973:8). Hasseequist in Herb. Linn. 943.18.

Нах. горн. От нижнего до среднего горного пояса. На сухих скалистых и щебнистых склонах.

распр. ЗЗ: Инг.-Рион., Адж.; ВЗ: Караб.; ЮЗЗ: Араг.; ЮЗ; Т.Юго-Зап., Ср. Азия.

9. *H.lydium* Boiss., 1867, Boiss. Fl.or.1:799; 1909, Воронов Мат. Фл. Кавк. 9.3:30; 1932, А. Гроссгейм. Фл. Кавк. 3:71; 1949, С.Г. Горшкова. Фл. СССР. 15:231; 1955, Рзаде во Фл. Азерб. 6: 252; Опр. раст. Кавк. 525 ≡ *H.hyssopifolium* var. *lydium* Boiss.; 1966, P.H.Davis. Fl. of Turkey. 2:374. – Описан из Турции. – Lectotypus: (Robson, 2010 b:166) <<Cadmus supra Denisleh>> 1842. Boisser.

Нах. горн. От нижнего до верхнего горного пояса. На сухих склонах, каменистых местах, в ксерофильных кустарниках.

распр. СЗЗ: Анап.-Гел.; ЮЗ: Ерев., Севан., Нах.

Юго-Вост. Европа (Крым); Юго-Зап. Азия (Турция, Ливан, Ирак).

10. *H.elongatum* Ledeb., 1834, Ldb.Fl.ross. 5:486; 1867, Boiss. Fl.or.1:799; 1909, Воронов Мат.

Фл. Кавк. 9.3:32; 1949, С.Г.Горшкова. Фл. СССР. 15:230; ≡ *H. antasiaticum* Grossh. 1941. Изв. Азерб. фил. АН. ССР.1:45; ≡ *H. hyssopifolium* var. *elongatum* Ledeb. 1966, Р.Н.Давис. Fl. of Turkey. 2:372. (Горшкова С. 1949). – Описан из Казахстана. – Lectotypus: (Сенников, 1993: 78) <<Ad Lacum Noorsaisan in Songaria>> С. Ledebour.

Нах. горн (окр. с. Кю-кю Шахбузского р-на). В субальпийском поясе. На известковых склонах. распр. ВЗ: Ширв., Н. Кур.; ЮЗЗ: Араг.; ЮЗ.

Юго-Вост. Европа (Крым); Юго-Зап. (Турция, сев. Иран), Ср. Азия.

11. *H. karjagini* Rzazade., 1954, Докл. АН. Азерб. ССР. X. 11:882; 1955, Рзаде во Фл. Азерб. 6:253; ≡ *H. apricum* Kar et Kir. 2012, Takht. Конс. Фл. Кавк. 3 (2): 312. – Описан из Азербайджана. (окр. с. Астраханка Шемахинского р-на).

БК (кубинск., к зап. от Колахкенда). В нижнем и среднем горных поясах. На глинистых склонах. распр. Кавказ

12. *H. pseudolaeve* N. Robson., 1967, Robson. in Notes R.V.G. Edinb. 27:190; 2012, Takht. Конс. Фл. Кавк. 3 (2):311. – Описан из Турции. – Typus: <<Foot of Keşiş dag above Cimin, 26.VII.1957. D3681, Davis & Hedge>> («Flora of Turkey». 1967).

Нах. Караб. В субальпийском поясе. На вулканистых скалах и склонах.

распр. ВЗ: Караб.; ЮЗ: Нах., Мегр.-Зан., Ю. Караб. Юго-Зап. Азия (Турция).

13. *H. helianthemoides* (Spach.) Boiss., 1849, Boiss. Diagn. ser.1(8):116; 1966, Р.Н.Давис. Fl. of Turkey. 2:372; ≡ *H. atropatanum* Rzazade. 1954, Докл. АН. Азерб. ССР. X. 12:882. ≡ *H. helianthemoides* subsp. *atropatanum* (Rzazade) Sennikov. 1993, Бот. жур. 78.11:75; 1966, Р.Н. Давис. Fl. of Turkey. 2:372. – Описан из Ирана. – Typus: <<Inter Kermanshah et Namadan, olivier et Bruguiere>>.

Нах. горн (окр. с. Кю-кю Шахбузского р-на). В среднем горном поясе. На сухих каменистых склонах.

распр. ЮЗ; ЮЗЗ. Юго-Зап. (вост. Турция, Ирак, Иран), Ср. Азия.

14. *H. hirsutum* L., 1753, Sp.Pl.:786; 1867, Boiss. Fl.or.1:798; 1932, А.Гроссгейм. Фл. Кавк. 3:68; 1949, С.Г. Горшкова. Фл. СССР. 15:227; 1950, Н.Н. Кецховели. Фл. Грузии. 6:211; 1955, Рзаде во Фл. Азерб. 6:251; Опр. раст. Кавк. 524; 1966, Р.Н.Давис. Fl. of Turkey. 2: 379. – Описан из Епропы. – Lectotypus: (Robson 1968:15): Herb. Linn. 943. 41.

БК (кубинск.), Нах. горн. В нижнем и среднем горных поясах. В лесах, кустарниках, на травянистых склонах.

распр. Кавказ., Европа; Сев., Юго-Зап. (Иран), Ср. Азия.

15. *H. venustum* Fenzl., 1867, Boiss. Fl.or.1:786; 1932, А.Гроссгейм. Фл. Кавк. 3:70; Опр. раст. Кавк. 524; 1949, С.Г.Горшкова. Фл. СССР. 15:245; 1966, Р.Н.Давис. Fl. of Turkey. 2:381; 1955, Рзаде

во Фл. Азерб. 6:257. – Описан из Турции. – Typus: <<In montibus ac subalpinis Tauri occidentalis. №100, Kotschy>>.

Нах. горн. (окр. с. Кю-кю). В среднем и верхнем горных поясах. По берегам ручьев и опушкам лесов.

распр. ЗЗ: Адж.; ЦЗ: Лори; ЮЗЗ; ЮЗ. ЗК: Уруп-Теб., В. Куб.; ЦК: В. Кум. Юго-Зап. Азия (Турция, Ливан).

16. *H. linarioides* Bosse., 1867, Boiss. Fl.or.1:801; 1909, Воронов Мат. Фл. Кавк. 9.3:35; 1949, С.Г.Горшкова. Фл. СССР. 15:233; 1932, А.Гроссгейм. Фл. Кавк. 3:71; Опр. раст. Кавк. 524; ≡ *H. polygonifolium* Rupr. 1950, Н.Н.Кецховели. Фл. Грузии. 6:212; ≡ *H. polygonifolium* Rupr. 1955, Рзаде во Фл. Азерб. 6:253. – Описан из Армении. – Typus: <<Cult. Hort. Berol.>> (В.)

БК (кубинск.), вост. БК., зап. МК., сев. МК., Нах. горн., Тал. В верхнем горном поясе. На альпийских и субальпийских лугах. Включен в первое издание Красной Книгу Нахчевана.

распр. Кавказ. Юго-Зап. Азия (Турция, Иран).

17. *H. theodorii* Woron., 1909, Воронов Мат. Фл. Кавк. 9.3: 43; 1949, С.Г.Горшкова. Фл. СССР. 15: 235; 1932, А.Гроссгейм. Фл. Кавк. 3:69; Опр. раст. Кавк. 524; 1955, Рзаде во Фл. Азерб. 6:253. Описан из Азербайджана. – Typus: <<Distr. Shemacha, prope. pagum. Müdshi. In rupestribus calcareis decliv. meridion., 30.VII.1900, № 7020, Alexeenko>>

БК вост., Коб. В среднем горном поясе. На сухих склонах и известковых скалах. Эндемик.

распр. ВК: Кубин.; ВЗ: Н. Кур.

18. *H. nummularioides* Trautv., 1909, Воронов Мат. Фл. Кавк. 9.3:18; 1932, А.Гроссгейм. Фл. Кавк. 3:69; 1949, С.Г. Горшкова. Фл. СССР. 15:221; 1950, Н.Н. Кецховели. Фл. Грузии. 6:214; 1966, Р.Н. Давис. Fl. of Turkey. 2:383. – Описан из Грузии. – Typus: <<In Abchasia Caucasia ad montes fluvii Kodor ad radices montis Nachar, Radde>> (LE!).

Занг. В альпийском и субальпийском поясах. В лугах, скалистых и известковых склонах. Реликт.

распр. ЦК; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Инг.-Рион.; ЮЗ: Занг. Юго-Зап. Азия (Турция).

19. *H. davisii* Robson., 1986, Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 43.2:263 ≡ *H. elongatum* auct. non Ledeb. Гроссг. 1932, Фл. Кавк. 3:71. – Описан из Турции. – Typus: <<Kars, Yağmurlu dağ between Saricamis and Karaurdan, 07 VII 1957, D30697, Davisa. Hedge>> (BM).

Нах. горн., Занг. В нижнем и среднем горных поясах. На известковых и скалистых склонах.

распр. ЦЗ: Лори; ЮЗЗ: Джав.- В. Ах., Араг.; ЮЗ: Ерев., Нах., Занг., Мегр.-Зан. Юго-Зап. Азия (Турция, Иран).

Литература:

1. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. 1932. Т. 3. С. 60-71.
2. Горшкова С. Род *Hypericum* L. / Флора СССР. Ленинград. АН СССР, 1949. Т. 15. С. 203-258.
3. Кецховели Н.Н. Флора Грузии. 1950. Т. 6. С. 211-214.

4. Рзазаде. Р. Род *Hypericum L.* / Флора Азербайджана. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1955. Т. 6. С. 248-259.
5. Clapham A.R. British flora of island / T.G.Tutin, E.F.Worburg, 1958. P. 256-262.
6. Davis P.H. Flora of Turkey / Ed. by Edinburg. 1967. V. 2. P. 355-401.
7. Flora Europaea. Cambridge. 1968. V. II. P. 261-265.
8. Flora Iranica. London. 1968. V. II. P. 4-6.
9. Тахтаджян А.Л. Флора Еревана / Ан.А. Федоров. Ленинград, 1972. С. 105-106.
10. Robson N.K. Studies in the genus *Hypericum L.* // Bulletin of the British Museum. Botany series. 1985. № 12. P. 163-325.
11. Robson N.K. Studies in the genus *Hypericum L.* (Clusiaceae) / 4 (3). Section *Hypericum sensulato* (part 3): subsection 1. *Hypericum* series 2. *Senanensia*, subsection 2. *Erecta* and section 9b. *Graveolentia*. Systematics and Biodiversity (2006. № 4. P. 19-98.
12. Аскеров А.М. Конспект флоры Азербайджана. Баку, 2011. С. 104.
13. Конспект флоры Кавказа. Москва, 2012. Т. 3 (2). С. 308-314.
14. <http://hypericum.myspecies.info/>

OVERVIEW OF SPECIES OF THE GENUS HYPERICUM L. IN FLORA OF AZERBAIJAN

*A.Kh.Fatdayeva, P.Kh.Garakhani,
T.A.Gasumova*

Institute of Botany ANAS Badamdar, Baku, Azerbaijan
E-mail: ayten.fetdayeva@mail.ru, p.garakhani62@mail.ru

The taxonomic composition of the genus *Hypericum L.* has been critically revised in flora of Azerbaijan. It is established that in the territory instead of 15, 19 species and 4 subspecies are distributed. A new key for the species identification has been compiled.

Keywords: *Hypericum*, genus, subspecies, identification

КОНТАМИНАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ, ОБИТАЮЩИХ В СТАРЫХ ОДНОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

И.А. Алиев, Э.А. Ибрагимов

Институт Микробиологии НАН Азербайджана
Азербайджанский Медицинский Университет,
Азербайджан

E-mail: ilham-aliyev-59@mail.ru

Статья была посвящена исследованию экологобиологических особенностей и механизмов контаминации плесневых грибов обитающих в старых одноэтажных жилых зданиях. Показано, что в одноэтажных жилых зданиях, построенных в начале века, были распространены 64 вида из 10 родов плесневых грибов. Определено, что роды *Aspergillus* (15 видов), *Penicillium* (14 видов), *Mucor* (9 видов) и *Cladosporium* (7 видов), занимая в жилых зданиях доминантные положение, составляют 70,3% микокомплекса. Выявлено, что в жилых зданиях с нарушенными гидротермическими условиями существует реальная обстановка потенциально-инфекционных очагов микотического характера. Поэтому, в старых одноэтажных жилых зданиях наличие высокой влажности в постоянном воздушном объеме в значительной степени повышает как концентрацию, так и способность контаминации плесневых грибов, также способность сенсбилизации у жителей.

Ключевые слова: жилое здание, плесневые грибы, эколого-биологические особенности, гидротермическое

условие, способность контаминации, сенсбилизация, потенциально-инфекционные очаги

В антропогенных средах или же в урбоэко-системах, где живут и трудятся люди одним из компонентов, находящихся в постоянной взаимосвязи являются мицелиальные микромицеты. Отметим, что концентрация плесневых грибов, развивающихся во влажных условиях, характерная природным биоценозам, не вызывают какую-нибудь болезнь микотического характера у людей с интактной иммунной системой. Однако в средах, подвергающихся очень сильному антропогенному воздействию, наблюдается такой дисбаланс экологических факторов, что является причиной значительного роста концентрации грибных спор в постоянном объеме атмосферного воздуха [1, 5]. В итоге, в человеческом организме, находящемся в постоянной контаминации с грибными спорами, распространенных в атмосферном воздухе антропогенных сред с нарушенным биологическим равновесием, создаются благоприятные условия для развития возбудителей микозов и микогенной аллергии [3, 4, 10]. Именно с этой точки зрения в последнее время среди указанных в медицине болезней возрастающая динамика патологий микотической природы в качестве медико-социальной проблемы стала центром внимания исследователей. И это делает необходимым изучение проблемы в микологическом аспекте [2, 6].

Цель представленной работы состояла в изучении экологобиологических особенностей плесневых грибов, обитающих в одноэтажных жилых зданиях, построенных в прошлом веке в разных районах, города Баку и их механизмов контаминации.

Материалы и методы.

В качестве объекта исследования были выбраны такие районы города Баку, как «Алатава», «Советский» и «Кубинка». Для проведения микологических анализов были отмечены более 30 старых одноэтажных жилых зданий. Отобранные из различного статуса комнат пробы были инкубированы на питательных средах Чапека и Сабу-ро. Взятие проб проводилось методом спонтанной седиментации или способом аспирации. Выращивание инкубированных микромицетов проводилось при 28-30°C. Визуальный обзор грибных колоний и культурально-морфологические особенности наблюдались, в период, начиная с третьего дня до трех недель [7, 8, 9].

Результаты и их обсуждение.

Было показано, что в старых жилых зданиях в постоянном объеме атмосферного воздуха комнат различного статуса плесневыми грибами с вырастающей плотностью, у людей с недоста-

точным иммунитетом после определенного периода экспозиции сопровождается проявлением резкого инвазивного микоза (эндогенное заражение). Во влажных жилых зданиях, подверженных достаточному биологическому загрязнению, наблюдается экзогенное заражение жителей плесневыми грибами, и это, в свою очередь, служит причиной появления разных болезней аллергического характера. Отметим, что обитающие в старых одноэтажных жилых зданиях плесневые грибы также непосредственно участвуют в активном синтезе микотоксинов, являющихся вторичными метаболитами с механизмом действия разного характера.

Было выявлено, что в одноэтажных жилых зданиях города Баку, построенных в начале прошлого века без соблюдения каких-либо архитектурных правил, были распространены плесневые грибы, относящиеся к 64 видами из 10 родов (таблица 1). Как видно из таблицы, *Aspergillus* (15 видов), *Penicillium* (14 видов), *Mucor* (9 видов) и *Cladosporium* (7 видов), занимая в жилых зданиях доминантное положение, составляют 70,3% микокомплекса. Другие виды, в том числе *Acremonium*, *Alternaria*, *Stachybotrys*, *Scopulariopsis*, *Trichoderma* и *Ulocladium* хоть и отличаются достаточно широким видовым разнообразием плесневых грибов, занимающие доминантное положение в жилых зданиях, формирование доминантного ядра микобиоты реализуется с участием видов грибов, характеризующихся наименьшим видовым разнообразием.

Проведенные исследования показывают, что город Баку подвержен ветровым воздействиям,

вследствие чего миграция грибных спор в жилые здания происходит в наиболее короткий срок.

В то же время, если учесть, что у построенных в начале прошлого века жилых зданий срок эксплуатации не соответствуют стандартам, а гидроизоляция не считается удовлетворительной, создаются благоприятные условия для развития микромицетов, особенно плесневых грибов. Нами было установлено, что основные симптоматические свойства грибов внутри комнат реализуются на поверхности обоев, мебели, керамических досках в виде образования визуально видимых грибных колоний. Регистрируемые показатели значительно превышают нормы, установленные ВОЗ для жилых зданий.

Длительное присутствие в жилых помещениях плесневых грибов создает реальную угрозу формирования потенциально опасных инфекционных очагов или микотических заболеваний. С этой точки зрения в жилых зданиях с высоким уровнем влажности потенциальные вероятные заболевания микотической природы можно сгруппировать по нижеуказанному принципу:

1. Образованные плесневыми грибами колонии визуально наблюдаются. В то же время в воздушном пространстве комнат концентрация грибных спор бывает намного меньше 500 КОЕ/м³.

2. Образованные плесневыми грибами колонии хоть и слабо, но наблюдаются. В то же время в воздушном пространстве комнат концентрация грибных спор бывает намного меньше 500 КОЕ/м³. Миграция грибных спор во внутреннюю среду жилых зданий происходит разными способами за счет системы вентиляции.

Таблица 1

Видовое разнообразие плесневых грибов, распространенных в одноэтажных жилых зданиях (на примере г. Баку)

№	Вид грибов	Виды грибов
1.	<i>Aspergillus</i> (1/15)	<i>Aspergillus flavus</i> Lnk; <i>A. fumigatus</i> Fresen; <i>A. niger</i> Tiegh; <i>A. nidulans</i> Winter; <i>A. niveus</i> Blochwitz; <i>A. candidus</i> Link; <i>A. ochraceus</i> Wlh; <i>A. oryzae</i> Cohn; <i>A. sydowii</i> Church; <i>A. repens</i> Tischer; <i>A. terreus</i> Thom; <i>A. terricoa</i> Marchal; <i>A. ustus</i> Thom et Church; <i>A. versicolor</i> Tirab; <i>Wentii</i> Bainier.
2.	<i>Penicillium</i> (1/14)	<i>Penicillium aurantiogriseum</i> Dierckx; <i>P. brevi-compactum</i> Dierckx; <i>P. chrysogenum</i> Thom; <i>P. citrinum</i> Thom; <i>P. desumbens</i> Thom; <i>P. expansum</i> Lnk; <i>P. funiculosum</i> Thom; <i>P. lanosum</i> Westlmg; <i>P. melinii</i> Thom; <i>P. notatum</i> Westling; <i>P. ochraceum</i> Thom; <i>P. purpurogenum</i> Stol; <i>P. stloniferum</i> Thom; <i>P. verrucosum</i> Dierckx.
3.	<i>Mucor</i> (1/9)	<i>Mucor globosus</i> Fischer; <i>M. hiemalis</i> Wehmer; <i>M. lamprosporus</i> Lendu; <i>M. luteus</i> Llnem; <i>M. mucedo</i> Fresen; <i>M. piriformis</i> Fischer; <i>M. plumbeus</i> Bnord; <i>M. racemosus</i> Fresen; <i>M. circinelloides</i> Tiegh.
4.	<i>Cladosporium</i> (1/7)	<i>Cladosporium avellaneum</i> de Vries; <i>C. cladosporioides</i> de Vries; <i>C. herbarum</i> Link; <i>C. elatum</i> Nannf; <i>C. sphaerospermum</i> Penz; <i>C. resinae</i> de Vries; <i>C. tenuissimum</i> Cooke.
5.	<i>Alternaria</i> (1/4)	<i>Alternaria alternate</i> Keissl; <i>A. longipes</i> E.F. mason; <i>A. radicina</i> Meier; <i>A. tenuissima</i> Wiltschr.
6.	<i>Stachybotrys</i> (1/4)	<i>Stachybotrys atra</i> Corda; <i>St. chartarum</i> Hughes; <i>St. cylindrospora</i> C.N. Jensen; <i>St. bicolor</i> Link.
7.	<i>Trichoderma</i> (1/4)	<i>Trichoderma hamatum</i> Bainier; <i>T. horizanum</i> Fifai; <i>T. koningii</i> Oudem; <i>T. viride</i> Pres.
8.	<i>Acremonium</i> (1/3)	<i>Acremonium cerealis</i> W.Gams; <i>A. charticola</i> W.Gams; <i>A. strictum</i> W.Gams.
9.	<i>Scopulariopsis</i> (1/2)	<i>Scopulariopsis oreivcaulis</i> Bainier; <i>Sc. candida</i> Vuill.
10.	<i>Ulocladium</i> (1/2)	<i>Ulocladium botrytis</i> Preuss (Simmons); <i>U. chartarum</i> Preuss (Simmons).

В таких условиях случается большая вероятность возникновения микотических заболеваний.

3. Образованные плесневыми грибами колонии визуально наблюдаются. В то же время в воздушном пространстве комнат концентрация грибных спор бывает выше 500 КОЕ/м³. Имеющиеся технические неисправности приводят к нарушению гидротермического равновесия, а это в свою очередь служит причиной сильному развитию грибных спор. В таких условиях вероятность наличия микотических заболеваний бывает очень высока.

В результате проведенных исследований было установлено, что в построенных в разные годы и разного уровня эксплуатации жилых зданиях формируется характеризующаяся как патогенная и условно-патогенная специфическая микобиота. Микобиота, которая в антропогенных средах со временем превращается в потенциальный источник инфекции группы микотических болезней. Было выявлено, что в жилых зданиях с нарушенными гидротермическими условиями концентрация мицелиальных грибов в постоянном воздушном объеме резко возрастает. Именно в результате этого в жилых зданиях контаминационная способность мицелиальных грибных спор очень сильно повышается, и количество сенсibilизированных состояний жителей здания не переставая возрастает. Это создает в жилых зданиях благоприятное условие для развития микогенных аллергических заболеваний.

В ходе исследования так же было установлено, что перманентное нарушение гидротермических условий в жилых зданиях у людей с пониженным иммунным статусом приблизительно через год может вести к бронхиальной астме. Основную роль в реализации подобных аллергических заболеваний во внутренней влажной среде жилых зданий, особенно старых одноэтажных жилых домов, играет возрастание КОЕ плесневых грибов в постоянном ограниченном объеме воздушного пространства, их длительный период контаминации и трансформация сапротрофных видов в клинические биологические формы.

Даже наличие в жилых зданиях одного из перечисленных факторов впоследствии создает реальную предпосылку для развития микозных заболеваний в эпидемическую форму. У людей с иммунодефицитом микозы характеризуются ускоренным патогенезом. Повышение концентрации возбудителей микозов, создающих инфекционный фон, создает условия для их адгезии и впоследствии инвазии, и это способствует ускоренному проявлению микотического заболевания.

Таким образом, независимо от даты постройки жилых зданий должен проводиться их мониторинг. Необходимо брать на заметку здание с неудовлетворительным эксплуатационным состоянием и проводить их микологические экспертизы.

Литература:

1. Алиев И.А., Гусейнова А.А. Видовое разнообразие и свойства патогенности микобиоты сформировавшийся в жилых зданиях во время чрезвычайных ситуаций // Научный форум: Сибирь. 2018. Т. 4, № 2. С. 75-77.
2. Алиев И.А., Гусейнова А.А. Некоторые особенности адгезии условно-патогенных грибов // Наука, образование и культура «Биологические науки». 2018. № 6 (30). С. 5-8
3. Антропова А.Б., Мокеева В.Л., Билаленко Е.Н., Чекунова Л.Н., Желтикова Т.М., Петрова-Никитина Ф.Д. Аэромикота жилых помещений г. Москвы // Микология и фитопатология. 2003. Т. 37, вып. 6. С. 1-11.
4. Лихачев А.Н. Места и источники концентрации пропагул микромицетов в помещениях // Успехи медицинской микологии. 2005. № 5. С. 72-74
5. Марфенина О.Е., Фомичева Г.М., Кулько А.Б. Экологические условия развития потенциально патогенных мицелиальных грибов // Успехи медицинской микологии. 2005. № 5. С. 74-77.
6. Марфенина О.Е., Фомичева Г.М. Потенциально мицелиальные грибы в среде обитания человека. Современные тенденции // Микология сегодня. Т. 1. М., Национальная Академия микологии, 2007. С. 235-266.
7. Кашкин П.Н., Хохряков М.К., Кашкин А.П. Определитель патогенных, токсигенных и вредных для человека грибов. Л., Медицина, 1979. 270 с.
8. Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно-патогенных грибов. М., Мир, 2001. 486 с.
9. De Hood G.S., Guarro J., Gene J., Figueras M.J. Atlas of clinical fungi. Utrecht (Spain: CBS): Universitat Rovira I Virgili Reus, 2000, 1126 p.
10. Ren P., Jankin T.M., Belanger K., Bracken M.B., Leadeer B.R. Therelation between fungal propagules in indoor air and home characteristics // Allergy. 2001. V. 56. P. 419-424.

CONTAMINATION FEATURES OF MOLD FUNGI, COMMON IN OLD ONE-STORY RESIDENTIAL BUILDINGS

I.A. Aliyev, E.A. Ibrahimov

Institute of Microbiology of ANAS

Azerbaijan Medical University; ilham-aliyev-59@mail.ru

The presented work was dedicated to the study of environmental-biological features and contamination mechanisms of mold fungi inhabiting in old single story residential buildings. A. became known that in single story residential buildings, built at the beginning of the century, 64 species of mold fungi from 10 genera were spread. Its defined that *Aspergillus* genera (15 species), *Penicillium* (14 species), *Mucor* (9 species) and *Cladosporium* (7 species), having a dominant position in residential buildings, make up 70% of the mycocomplex. It is revealed that in residential buildings with disturbed hydrothermal conditions there exists a real situation of potentially-infectious site of a mycotic nature. That's why in old single story residential buildings the presence of high humidity inconstant air volume significantly increases as the concentration and the contamination ability of mold fungi and also sensitization of residents as well.

Keywords: residential building, mold fungi, environmental-biological features, hydrothermal condition, contamination ability, sensitization, potentially-infectious site

МЕДИЦИНА

КОМПЛАЕНТНОСТЬ БЕРЕМЕННЫХ К ЛЕЧЕНИЮ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

*Н.А. Максимова, Я.В. Кузнецова,
И.С. Орлова, Т.Н. Гамершмидт*

Тюменский ГМУ, г. Тюмень
Родильный дом № 2, г. Тюмень

В работе исследована приверженность беременных к гипотензивной терапии. Обследовано 175 беременных женщин. Выявлено, что женщины, страдающие артериальной гипертензией до беременности, недостаточно привержены к гипотензивной терапии. А беременные, с артериальной гипертензией, возникшей вследствие гестационного процесса, являются высокоприверженными, что объясняется их высокой мотивацией.

Ключевые слова: комплаентность, артериальная гипертензия, беременность, преэклампсия

В XXI веке сердечно-сосудистые заболевания остаются ведущей причиной смертности во всем мире. Артериальная гипертония (АГ) известна как один из наиболее важных модифицируемых факторов риска основных сердечно-сосудистых заболеваний, воздействие на который позволяет снижать как сердечно-сосудистую, так и общую смертность [2, 3, 6].

В настоящее время одной из самых важных и сложных проблем в акушерстве остается проблема артериальной гипертензии у беременных. Гипертензивный синдром беременных является второй причиной материнской смертности, после эмболии. При этом уровень осложнений составляет до 35% случаев среди материнской смертности [5, 13].

Самым нежелательным последствием АГ является – внутриутробная гибель плода или задержка внутриутробного развития. Уровень антенатальной гибели плода (АГП) остается высоким и составляет почти 50% в структуре перинатальных потерь. Среди причин АГП экстрагениальные заболевания матери составляют 10% и могут приводить к значительному возрастанию риска внутриутробной гибели плода [9].

У беременных, критерием артериальной гипертензии являются уровни систолического АД > 140 мм.рт.ст. и/или диастолического АД > 90 мм.рт.ст. В большинстве случаев АГ, предшествующая беременности или возникшая в течение первых 20 недель гестации, обусловлена гипертонической болезнью [10, 11].

Изучение приверженности к лечению как одного из ключевых факторов успешного контроля АГ, является очень актуальной задачей [4, 7]. По данным эпидемиологических исследований, проведенных в поликлинических учреждениях стран Западной Европы, АД ниже 140/90 мм.рт.ст наблюдалось всего у 15-16% больных АГ, получавших антигипертензивную терапию. В России только 21,5% пациентов достигают этого уровня [1, 2].

Понятие «приверженность терапии» означает «соблюдение указаний врача». Обычно, приверженность терапии определяется как характеристика поведения пациента, связанного с лечением, и ее соответствие рекомендациям врача [9, 13].

С целью повышения качества проводимой терапии, для снижения затрат на госпитализацию, а так же снижения риска развития осложнений необходимо выявлять причины плохой приверженности среди беременных и проводить индивидуальную их коррекцию в соответствии со стандартами лечения артериальной гипертензии во время беременности [8, 12].

Цель исследования: изучить комплаентность беременных к гипотензивной терапии.

Материалы и методы. Было проведено исследование на базе ГБУЗ ТО «Родильный дом №2» г. Тюмень. В исследование были включены 175 беременных, в возрасте от 22 до 38 лет, срок беременности составил от 12 до 30 недель.

Данное исследование проводилось методом анкетирования при помощи модифицированного опросника Мориски-Грина-Левине для оценки приверженности, мотивации и осведомленности беременной. Объектами исследования стали две группы женщин с артериальной гипертензией: Группа 1 – женщины, страдающие артериальной гипертензией до беременности и в первые 20 недель; Группа 2 – беременные, с артериальной гипертензией, возникшей вследствие гестационного процесса. Средний возраст женщин первой группы составил 30,5±4,2, во второй группе 27,2±2,3.

Всем пациентам проводилось стандартное обследование: ОАК, ОАМ, определение уровня глюкозы крови, креатинина, билирубина, АЧТВ, ЭКГ, ЭХО-КГ, мониторинг артериального давления. Лечение проводилось в зависимости от срока беременности и степени тяжести артериальной гипертонии препаратами: допегит, метопролол – сукцинат и амлодипин.

Результаты и обсуждение.

При оценке регулярности и соблюдения режима приема лекарственных препаратов выявлено, что только 8% женщин из первой группы яв-

ляются высоко приверженными к лечению, что характеризует отсутствие склонности к самолечению и нейтральное отношение к результативности проводимой терапии. А вот доля высокоприверженных беременных второй группы составила 68%, что обусловлено высокой мотивацией, проявляющейся в желании женщин сохранить беременность и родить здорового ребенка, без осложнений.

При оценке приверженности пациентов 1 группы, с учетом возраста выявлено, что наиболее приверженными лечению являются женщины в возрасте от 27 до 35 лет (54,29%), в то время как наиболее не приверженными являются в возрасте от 20 до 25 лет (58,06%).

При оценке 2 группы обнаружено, что беременных с высокой приверженностью больше (68%) в возрасте от 20 до 31 года, а наиболее не приверженными являются в возрасте от 32 до 35 лет.

Выявлена взаимосвязь приверженности лечению и длительностью заболевания. В первой группе коэффициент корреляции Пирсона составил 0,52, что характеризует умеренную корреляционную связь, а во второй группе 0,37, что соответственно слабую корреляционную связь.

Выводы:

1. По результатам опросника Мориски-Грина только 8% женщин, страдающих артериальной гипертензией до беременности можно считать высоко приверженными к лечению, что свидетельствует о недостаточной приверженности к лечению. А среди беременных с артериальной гипертензией 68% являются высокоприверженными, что объясняется их высокой мотивацией.

2. Недостаточное информирование пациентов об изменении лабораторных показателей в процессе терапии, приводит к тому, что создаются выводы о неэффективности лечения и прекращают терапию самостоятельно. Приверженность к лечению можно улучшить путем повышения мотивации к лечению.

3. Продолжительность рекомендуемого периода наблюдения после родов за беременными с артериальной гипертензией, необходимого для уточнения диагноза варьирует. В большинстве рекомендаций для уточнения формы АГ и представления о дальнейшем прогнозе предлагается наблюдение как минимум в течение 12 недель после родов.

Литература:

1. Абдрахманова А.И., Амиров Н.Б., Цибулькин Н.А., Гайфуллина Р.Ф. Артериальная гипертензия при беременности в клинике внутренних болезней // Вестник современной клинической медицины. 2018. Т. 11 (3). С. 51-59.

2. Бабаева А.Д. Взаимобусловленность показателей качества жизни и приверженности к лечению и профилактике артериальной гипертензии среди женщин репродуктивного возраста // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії. 2016. Т. 16, № 3 (55). С. 33-37.

3. Байкеева М.С., Косыбаева М.Е., Серикова М.С. Особенности обращаемости населения за скорой медицинской помощью по поводу артериальной гипертензии г. Караганды // Академический журнал Западной Сибири. 2016. Т. 12, № 2. С. 36-37.

4. Болотнова Т.В., Шерстобитова А.Ф., Бастрикова К.А., Шошаева Д.А., Андреева О.В. Нарушение когнитивных функций у больных с артериальной гипертензией. Приверженность к лечению // Научный форум. Сибирь. 2016. Т. 2, № 2. С. 4-5.

5. Вальц И.А., Абукеримова А.К., Шевлюкова Т.П. Перинатальные исходы беременных женщин с вегетососудистой дисфункцией в анамнезе // Университетская медицина Урала. 2018. Т. 4, № 3 (14). С. 5-7.

6. Ефанов А.Ю., Абатурова О.В., Кремнева Л.В. и др. Особенности антигипертензивной терапии среди пациентов с АГ, состоящих на диспансерном наблюдении в Тюменской области // Медицинская наука и образование Урала. 2019. Т. 20, № 2 (98). С. 12-15.

7. Ефанов А.Ю., Петров И.М., Петрова Ю.А. и др. Приверженность к лечению и эффективность антигипертензивной терапии среди больных артериальной гипертензией в Тюменской области // Российский кардиологический журнал. 2018. Т. 23, № 4. С. 43-48.

8. Крючкова О.Н., Ицкова Е.А., Лутай Ю.А. и др. Особенности диагностики и лечения артериальной гипертензии у беременных, современное состояние проблемы // Крымский терапевтический журнал. 2019. № 1. С. 16-22

9. Матейкович Е.А., Шевлюкова Т.П., Кукарская Е.Ю., Галиева Г.Д. Медицинские ошибки при оказании акушерско-гинекологической помощи // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 5. С. 196.

10. Чабанова Н.Б., Матаева С.И., Василькова Т.Н., Шевлюкова Т.П. Роль системного воспаления в развитии осложнений беременности у женщин с ожирением // Акушерство и гинекология. 2017. № 10. С. 12-18.

11. Чабанова Н.Б., Хасанова В.В., Шевлюкова Т.П. и др. Антенатальная гибель плода: причины, факторы риска // Университетская медицина Урала. 2015. Т. 1, № 2-3 (2). С. 60-62.

12. Ших Е. В., Жукова О. В., Остроумова О.Д. и др. Артериальная гипертензия у беременных: взгляд с позиций Европейских рекомендаций 2018 года // Артериальная Гипертензия. 2019. № 25 (1). С.105-115

13. Shevlyukova T.P., Bratova O.V., Pavlova R.V. et al. Effets indésirables du dysfonctionnement somatographique pour la durée de la période de gestation, les tiges et la période neonatale // Colloquium journal. 2018. № 3-1 (14). P. 4-6.

COMPLIANCE OF PREGNANT WOMEN FOR TREATMENT OF ARTERIAL HYPERTENSION

N.A. Maximova, Y.V. Kuznetsova, I.S. Orlova, T.N. Gamersmidt

Tyumen SMU, Tyumen, Russia

An assessment of the adherence of pregnant women to taking medications prescribed for hypertension. 175 pregnant women were examined, 103 of them were women with chronic hypertension and 72 pregnant women, with arterial hypertension resulting from a gestational process. It was revealed that 8% of women in the first group are highly committed to treatment, which indicates a lack of commitment to treatment. And among pregnant women, 2 groups of 68% are highly dedicated, due to their high motivation.

Keywords: adherence, arterial hypertension, pregnancy, preeclampsia

ОЦЕНКА НЕКАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*В.В. Кислицына, Ю.С. Ликонцева,
Д.В. Суржиков, Р.А. Голиков,
В.А. Штайгер, И.Ю. Мотуз*

ФГБНУ «НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», г. Новокузнецк

E-mail: ecologia_nie@mail.ru

В статье представлены результаты оценки неканцерогенного риска для здоровья жителей города Новокузнецка Кемеровской области от выбросов в атмосферный воздух стационарными источниками углеобогательного предприятия. Выявлены приоритетные загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, углерод оксид, сера диоксид, углерод (сажа), пыль неорганическая с содержанием SiO_2 менее 20%, пыль неорганическая с содержанием SiO_2 20-70%, бензол, марганец и его соединения. Определены максимальные разовые и среднегодовые концентрации загрязняющих веществ и выявлены превышения ПДК по выбранным расчетным точкам. Выявлено, что уровни рисков хронической интоксикации колеблются от 3×10^{-8} (марганец и его соединения) до 0,003 (пыль неорганическая с содержанием SiO_2 менее 20%). Наибольший суммарный уровень рисков хронической интоксикации (0,006) наблюдается в микрорайоне Байдаевка. Наибольшие индексы опасности также наблюдаются в микрорайоне Байдаевка. Это обусловлено расположением источников загрязнения. Суммарные значения рисков хронической интоксикации с учетом фоновых концентраций превышают приемлемый уровень в 2,9-4,1 раза.

Ключевые слова: углеобогательное предприятие, атмосферный воздух, загрязняющие вещества, фоновые концентрации, оценка риска для здоровья.

Здоровье населения в значительной степени зависит от состояния окружающей среды. В большинстве российских городов с развитыми отраслями промышленности в настоящее время экологическую ситуацию можно считать чрезвычайной, так как в условиях высокого загрязнения атмосферного воздуха проживает около 55% населения [1, 3, 5]. Для определения степени неблагоприятного влияния выбросов промышленных предприятий на здоровье населения применяется методология оценки риска, которая дает возможность получить количественную оценку возможного вреда для здоровья, обусловленного воздействием факторов [4, 11]. Оценка и управление риском здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды являются одними из наиболее важных задач в современной профилактической медицине.

Угледобывающая и горно-металлургическая промышленности являются основными отраслями, определяющими экономическую жизнь страны и специфику развития регионов [8, 9]. Во многих населенных пунктах Кемеровской области функционируют рудники, шахты, разрезы, обогатительные фабрики. Обогатительные фабрики – предприятия, производящие переработку добытых полезных ископаемых для получения концентрата (агломерата), в котором содержание необходимого компонента гораздо выше, чем в первичном сырье. При этом процесс получения агломерата является одним из загрязняющих окружающую среду производств на металлургических предприятиях и горно-обогатительных комбинатах [2, 7, 12, 15]. Особенно сложная экологическая ситуация сложилась в г. Новокузнецке Кемеровской области, который является крупным центром металлургической и угольной промышленности [6].

Цель исследования – провести оценку риска для здоровья населения от загрязнения воздуха выбросами углеобогательного предприятия в городе Новокузнецке Кемеровской области.

Материалы и методы.

В работе использовался том предельно допустимых выбросов (ПДВ) центральной обогатительной фабрики (ЦОФ) «Абашевская», который содержит характеристики предприятия, необходимые для расчетов: наименование и количество источников выбросов атмосферных загрязнителей, высоты и диаметры источников, скорости выхода газовоздушной смеси из устьев источников, температуры отходящих газов и объем выбросов каждого загрязняющего вещества. Для оценки распространения и воздействия атмосферных выбросов ЦОФ было выбрано 40 расчетных точек воздействия концентраций (ТВК) на основании карты города в различных районах. Население города составляет около 550 тыс. человек. ТВК выбраны в соответствии с розой ветров, согласно которой в Новокузнецке преобладает юго-западное направление ветра.

Расчеты максимальных и среднегодовых концентраций загрязняющих веществ выполнялись с использованием унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы «ЭКО-центр-Стандарт», которая основана на «Методах расчета рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе», утвержденных приказом Минприроды России от 06.06.2017 № 273. Риски для здоровья населения были рассчитаны в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязня-

ющих окружающую среду» Р 2.1.10.1920-04 [10]. Полученные величины рисков сравнивались с приемлемыми значениями [13, 14]. Также в работе были определены значения уровней рисков с учетом фоновых концентраций загрязняющих веществ. Фоновая концентрация вещества (фон) – характеристика загрязнения атмосферы, которая создается всеми источниками выбросов на территории, исключая источник, для которого рассчитан фон. За фоновую концентрацию принимается статистически достоверная максимальная разовая концентрация примесей, значение которой превышает в 5% случаев.

Результаты.

ЦОФ «Абашевская» начала работу 26 июня 1962 года. За годы эксплуатации ЦОФ переработала около 130 млн тонн угля при ежесуточном обогащении порядка 7 тыс. тонн угля. С ЦОФ выпущено более 95 млн тонн угольного концентрата. В процессе обогащения полезных ископаемых производятся дробление, грохочение, классификация, обогащение с выделением концентратов и отходов, обезвоживание и сгущение. Продуктом углеобогащения является концентрат различных марок угля с низкой зольностью. В настоящее время ЦОФ производит угольный концентрат марок Т, Ж, ГЖ+Ж, ГЖ.

На предприятии выявлены многочисленные стационарные источники атмосферных выбросов: труба котла КЕ-10/14С, трубы аспирационных установок конвейеров, трубы вентиляционных вытяжных установок, трубы-сушилки, труба кузнечного горна, труба электроцефа. Также выбросы появляются при пылении угольного склада, откосов дамб в флотохвостохранилищах, погрузке угольного концентрата в вагоны, сварочных и лакокрасочных работах. Высоты источников находятся в пределах от 2 до 45 м, их диаметры – от 0,25 до 1,5 м, скорости выхода газовой смеси из устьев источников составляют 1,2-25,7 м/с, температуры отходящей газовой смеси – 18-80°C.

Суммарное количество выбросов неканцерогенных веществ стационарными источниками ЦОФ составляет 1239,3 т/г (50,4 г/с). Основным удельный вес в общем объеме выбросов имеют оксид углерода – 634,6 т/г (25,2 г/с) и пыль неорганическая с содержанием SiO_2 менее 20% – 381,3 т/г (15,8 г/с). Для оценки неканцерогенного риска были выбраны следующие вещества: диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, диоксид серы, углерод (сажа), пыль неорганическая с содержанием SiO_2 до 20%, пыль неорганическая с содержанием SiO_2 20-70%, бензол, марганец и его соединения. Эти вещества имеют наиболее высокие индексы неканцерогенной опасности

(от 2110817 у пыли неорганической с содержанием SiO_2 менее 20% до 34004 у бензола).

Выявлено, что максимальные разовые концентрации неканцерогенных веществ варьируют от 2×10^{-7} до 0,270 мг/м³ по различным ТВК. Наибольшие значения максимальных концентраций диоксида азота (0,057 мг/м³), сажи (0,020 мг/м³), диоксида серы (0,028 мг/м³), оксида углерода (0,25 мг/м³), пыли неорганической с содержанием SiO_2 менее 20% (0,270 мг/м³) наблюдаются в ТВК № 5 (микрорайон Байдаевка), максимально приближенной к источнику атмосферных выбросов. Наименьшие концентрации неканцерогенных веществ наблюдаются у марганца и его соединений (2×10^{-7} мг/м³), бензола (3×10^{-5} мг/м³), пыли неорганической с содержанием SiO_2 20-70% (2×10^{-5} мг/м³).

Среднегодовые концентрации неканцерогенных веществ находятся в пределах от 1×10^{-9} мг/м³ (марганец и его соединения) до 0,013 мг/м³ (пыль неорганическая с содержанием SiO_2 20-70%). Наибольшие значения среднегодовых концентраций оксида углерода и пыли неорганической с содержанием SiO_2 менее 20% наблюдаются в ТВК № 5 (микрорайон Байдаевка). Среднегодовые концентрации всех загрязняющих веществ не превышают среднесуточную ПДК.

Уровни рисков хронической интоксикации колеблются от 3×10^{-8} (марганец и его соединения) до 0,003 (пыль неорганическая с содержанием SiO_2 менее 20%). Наибольший суммарный уровень рисков хронической интоксикации (0,006) наблюдается в ТВК № 5 (микрорайон Байдаевка). Это обусловлено расположением источников загрязнения. Наибольший удельный вес загрязняющих веществ в риске хронической интоксикации (57,7%) наблюдается в ТВК № 5 (микрорайон Байдаевка) от пыли неорганической с содержанием SiO_2 менее 20%. Суммарные значения риска хронической интоксикации по ТВК, выраженные в кратностях превышения приемлемого риска, не превышают единицу.

Уровни рисков хронической интоксикации, рассчитанные с учетом фоновых концентраций загрязняющих веществ, колеблются от 3×10^{-8} (марганец и его соединения) до 0,036 (азота диоксид). Наибольший суммарный уровень рисков хронической интоксикации наблюдается в Орджоникидзевском районе (микрорайоны Байдаевка и Новобайдаевка), что обусловлено расположением промышленных предприятий. Наибольший удельный вес в формировании риска хронической интоксикации имеет диоксид азота. Суммарные значения рисков хронической интоксикации превышают приемлемый уровень по всем ТВК в 2,9-4,1 раза.

Заключение. Выбросы ЦОФ вносят определенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха города, не оказывая значительного влияния на состояние здоровья населения. Использование методологии оценки риска необходимо для выявления наиболее неблагоприятных для проживания районов города и загрязняющих веществ, вносящих наибольший вклад в нарушение здоровья населения.

Литература:

1. Голиков Р.А., Суржиков Д.В., Кислицына В.В., Штайгер В.А. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения (обзор литературы) // Научное обозрение. Медицинские науки. 2017. № 5. С. 20-31.
2. Двуреченский В.Г., Филонова Е.Н. Пути снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду Южного Кузбасса, связанной с отходами агломерации // Безопасность жизнедеятельности. 2016. № 8. С. 50-55.
3. Климов П.В., Суржиков В.Д., Суржиков Д.В., Большаков В.В. Оценка антропогенного загрязнения атмосферного воздуха г. Новокузнецка // Вестник Кемеровского государственного университета. 2011. № 2. С. 190-194.
4. Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Диконская О.В., Малых О.Л., Ярушин С.В. Методология оценки и управления риском для здоровья населения в системе законодательного регулирования санитарно-эпидемиологического благополучия населения // Медицина труда и промышленная экология. 2016. № 1. С. 4-8.
5. Савилов Е.Д., Анганова Е.В., Ильина С.В., Степаненко Л.А. Техногенное загрязнение окружающей среды и здоровье населения: анализ ситуации и прогноз // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95, № 6. С. 507-512.
6. Суржиков Д.В. Загрязнение окружающей среды промышленного центра металлургии как фактор риска для здоровья: Дисс. ... докт. биол. наук. Иркутск, 2007. 364 с.
7. Суржиков Д.В., Кислицына В.В., Олещенко А.М. Влияние выбросов предприятий угольной промышленности на здоровье населения // Медицина в Кузбассе. 2017. Т. 16, № 3. С. 27-32.
8. Панаяноти Е.А., Суржиков Д.В., Олещенко А.М., Кислицына В.В. О комплексной оценке факторов риска на теплоэлектростанциях Юга Кузбасса // Медицина труда и промышленная экология. 2001. № 7. С. 22-26.
9. Поварова А.И. Регионы-металлургии: основные тенденции и проблемы социально-экономического развития // Проблемы развития территории. 2015. № 6. С. 37-50.
10. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Р 2.1.10.1920-04. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 2004. 143 с.
11. Фридман К.Б., Крюкова Т.В. Урбанизация – фактор повышенного риска здоровью // Гигиена и санитария. 2015. № 1. С. 8-11.
12. Шаповалова Н.Г., Гуменная С.Н. Энергосберегающие и природоохранные мероприятия на агломерационных фабриках // Экология и промышленность. 2016. № 3. С. 22-27.
13. Щербо А.П., Киселев А.В., Негриенко К.В., Мироненко О.В., Филатов В.Н. Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска. СПб.: СПбМАПО; 2002. 376 с.
14. Щербо А.П., Киселев А.В. Оценка риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье. СПб.: СПбМАПО; 2005. 92 с.
15. Юрлова Н.А., Шестаков К.И. К оценке воздействия на окружающую среду обогатительных фабрик в составе горно-обогатительных комбинатов // Горный журнал. 2016. № 11. С. 103-106.

EVALUATION OF A NON-CARCINOGENIC RISK FOR HEALTH OF POPULATION FROM EXPOSURE TO CARBON FERROUSING EMISSIONS

V.V. Kislytsyna, Yu.S. Likontseva, D.V. Surzhikov, R.A. Golikov, V.A. Shtaiiger, I.Yu. Motuz

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk

The article presents the results of an assessment of a non-carcinogenic risk to the health of residents of the city of No-

vokuznetsk in the Kemerovo Region from emissions into the atmospheric air by stationary sources of a coal preparation enterprise. Priority pollutants were identified: nitrogen dioxide, nitrogen oxide, carbon oxide, sulfur dioxide, carbon (soot), inorganic dust with a SiO₂ content of less than 20%, inorganic dust with an SiO₂ content of 20-70%, benzene, manganese and its compounds. The maximum one-time and average annual concentrations of pollutants were determined and excesses of maximum permissible concentration at the selected design points were revealed. It was revealed that the risk levels of chronic intoxication range from 3×10^{-8} (manganese and its compounds) to 0.003 (inorganic dust with SiO₂ content less than 20%). The highest total level of risks of chronic intoxication (0.006) is observed in the Baidavka microdistrict. The highest hazard indices are also observed in the Baidavka microdistrict. This is due to the location of the pollution sources. The total values of the risks of chronic intoxication, taking into account background concentrations, exceed the acceptable level by 2.9-4.1 times.

Key words: coal preparation enterprise, atmospheric air, pollutants, background concentrations, health risk assessment.

ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ ПЕЧЕНИ И ЖЕЛЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ КАК ФАКТОР КРАЕВОЙ ПАТОЛОГИИ В ХАНТЫ-МАНСИЙСКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ-ЮГРЕ

Е.В. Билан, Н.И. Асеев, Н.А. Бондученко

Окружной онкологический центр ХМАО-Югры,
г. Ханты-Мансийск

Обсуждаются злокачественные новообразования печени и желчевыводящих путей как фактор краевой патологии в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре. Авторами делается вывод о том, что высокий уровень заболеваемости и смертности от ЗНО печени и внепеченочных желчных путей позволяет считать указанную патологию эндемичной для ХМАО-Югры и требует расширения методов их диагностики.

Ключевые слова: злокачественные новообразования печени и желчевыводящих путей, краевая патология, Ханты-Мансийский автономный округ, Югра

Вся территория ХМАО-Югры относится к районам Крайнего Севера. К жестким климатическим условиям Севера относят продолжительную и суровую зиму, короткое холодное лето, резкое нарушение обычной для умеренного климата фотопериодичности, холод, тяжелый аэродинамический режим, факторы электромагнитной природы, пустыньность и однообразие ландшафта, бедность флоры и фауны.

Оценивая степень комфортности территории по пятибалльной шкале к экстремальным районам относится ледяная зона, к наиболее дискомфортным районам можно отнести зоны тундры и

лесотундры азиатской части Севера. Менее дискомфортны территории вблизи 65 градуса северной широты, однако медико-биологические исследования свидетельствуют о значительном затруднении компенсаторных процессов при проживании в этих регионах. Дискомфортные районы – территории, где большую часть года природные условия осложняют труд, быт и отдых людей, а отдельные природные факторы оказывают сильное негативное воздействие на здоровье людей.

Подавляющее большинство жителей Округа – это, либо давние, либо относительно недавние мигранты. От перемены места жительства ни анатомия, ни физиология не изменились, но климатогеографические факторы накладывают свой отпечаток на развитие патологического процесса. Уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями в ХМАО-Югре относительно низок за счет пока ещё благоприятной демографической ситуации. Но стандартизованные показатели выше аналогичных по России в целом. В 2018 г. «грубый» показатель заболеваемости ЗНО в РФ составил 425,5 на 100 тыс. населения. Стандартизованный показатель у мужчин – 286,5, у женщин – 230,2 [1]. В ХМАО-Югре в 2018 г. «грубый» показатель (оба пола) составил 281,0. Стандартизованный (оба пола) 325,9. Наиболее ярко территориальные особенности видны на примере ЗНО печени и внепеченочных желчных протоков и желчного пузыря.

Одним из факторов повышенного риска заболеваемости ЗНО печени (С 22) и билиарного тракта (С 22.23) в ХМАО-Югре является высокий уровень инвазии печеночной двуусткой (*opistorhisfelineus*). В 2000 г. уровень инвазии Описторхозом в ХМАО-Югре составил 907,0 на 100 тыс. жителей при аналогичном показателе населения РФ – 29,8. В 2018 году уровень инвазии составил 304,1, что не могло не сказаться на уровне заболеваемости ЗНО печени и внепеченочных желчных протоков (С22, С23, С24) [1].

Во всем мире ЗНО проксимальных желчных протоков или «Опухоль Клацкина» считается редким заболеванием. На холангиокарциному приходится 5-30 % всех злокачественных новообразований печени, и она занимает 2-е место по встречаемости после ГЦР. Факторы риска включают, в том числе, инфицирование китайской печеночной трематодой [2].

На территории Российской Федерации в 2018 г. зарегистрировано 8810 случаев ЗНО печени (С 22) и 3713 ЗНО желчного пузыря и внепеченочных желчных протоков т.е. 42,1%. «Грубый» показатель заболеваемости для С 22 составил 6,0. Стандартизованный – 3,31. Для ХМАО-Югры «Грубый» показатель соответственно со-

ставлял 10,06. Стандартизованный – 8,68. Для ЗНО внепеченочных желчных путей (С22,23) в РФ «Грубый» показатель составил 2,53, стандартизованный – 1,28. В ХМАО-Югре «Грубый» показатель составил 1,69, стандартизованный – 1,32.

В РФ от ЗНО печени (С 22) умерло 10018 или 3,4%. От ЗНО внепеченочных желчных протоков и «других органов пищеварения» (С 23,24) 3819 человек. Общая смертность от указанных локализаций ЗНО составила 4,7%.

Для ХМАО-Югры ЗНО указанных локализаций приобретают особое значение в плане путей поиска снижения смертности от ЗНО. Число умерших от ЗНО всех локализаций и ЗНО печени (С22) показано в таблице.

Таблица

Годы	Все локализации С 00-96	ЗНО печени С 22
2010	1548 (100%)	нет данных
2011	1486	69 (4,64%)
2012	1593	57 (3,58%)
2013	1597	46 (2,88%)
2014	1764	62 (3,5%)
2015	1698	67 (3,94%)
2016	1664	73 (4,38%)
2017	1757	84 (4,78%)
2018	1921	135 (7,02%)
2019	1812	108 (5,96%)

В 2019 году в ХМАО-Югре ЗНО желчного пузыря и внепеченочных желчных протоков составили 45 случаев или 0,93%. В структуре заболеваемости доля ЗНО печени и внепеченочных желчных протоков составила 3,66%. Умерло от ЗНО печени 108 или 5,96%. От ЗНО внепеченочных желчных протоков и желчного пузыря – 34 человека или 1,87% от всех умерших от ЗНО всех локализаций. Суммарно доля умерших от ЗНО (С22, 23, 24) составила 7,83%. «Грубый» показатель смертности от рака печени (С 22) в 2018 г. в РФ составил 6,8 на 100 тыс. населения, в ХМАО-Югре соответственно 9,3. Стандартизованные показатели смертности указанных локализаций в 2018 г. РФ – 3,66. ХМАО-Югра – 8,36.

С учетом более высокой заболеваемости и, соответственно, смертности от ЗНО указанных локализаций, территорию ХМАО-Югры можно считать эндемичной для ЗНО печени и желчевыводящих путей, что требует нетривиальных решений по ранней диагностике указанной патологии. Стандартный метод диагностики ЗНО печени с помощью УЗИ сравнительно малоэффективен за счет большей плотности паренхимы и анатомического расположения органа.

Вероятно, назрела необходимость более широкого использования методических рекоменда-

ций по диагностике и лечению билиарного рака, в том числе КТ органов брюшной полости.

Литература:

1. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность) / Под редакцией А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ, 2019.
2. Басова Т.С., Басов А.Г., Налетов А.А., Бахова Л.А. Диагностика гепатоцеллюлярного рака (обзор литературы) // Академический журнал Западной Сибири. 2019. Т. 15 (2). С. 37-40.

ФАКТОРЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ФОРМИРОВАНИИ НЕРВНО- ПСИХИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ У ДЕТЕЙ С ПАТОЛОГИЕЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В УСЛОВИЯХ ХИРУРГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА, И МЕРЫ ПО ИХ ПРОФИЛАКТИКЕ

С.А. Леончук¹, И.Н. Нестерова²,
Е.В. Кичигина², С.С. Леончук²,
Н.В. Сазонова², И.О. Васильева²

¹ГБУ «Курганская больница №2», г. Курган, Россия
²ФГБУ «НМИЦ ТО» им. академика Г.А. Илизарова»
МЗ РФ, г. Курган, Россия

E-mail: Leon4ykk@mail.ru

В статье проведен анализ психического состояния 94 детей, получивших консультации клинического психолога и психиатра во время лечения нарушений опорно-двигательного аппарата (ОДА) в РНЦ ВТО им. Г.А. Илизарова. Выявлены главные причины формирования нервно - психических расстройств у детей с патологией ОДА и предложен комплексный подход по их профилактике.

Ключевые слова: опорно-двигательный аппарат, нервно-психические расстройства, психический дизонтогенез

Для любого ребенка пребывание в хирургическом стационаре является тяжелым испытанием. В условиях стационара у него постоянно присутствуют тревога, страх обследования, хирургических манипуляций, нервно-психическое напряжение, связанное с новой обстановкой, запахом лекарств, видом белого халата и разлукой с родными. Пациенты, у которых имеются врожденные пороки развития ОДА, нередко имеют нервно-психические нарушения уже с раннего возраста, в том числе, явления невропатии и различные варианты психического дизонтогенеза [2-4, 7]. В стационаре к ним нередко присоединяются депрессивные реакции дезадаптации, смешанные расстройства поведения и эмоций, тревожно - астенические, истерические, обсессивно-фобические и ипохондрические невротические синдромы [1, 6]. При наличии остеомие-

лита у ребенка могут наблюдаться синдромы расстроенного сознания, интоксикационные психозы, эпилептиформный синдром, явления невропатии, психорганический синдром и деменция.

Цель данной работы - изучить факторы, влияющие на формирование нервно-психических расстройств у детей с патологией опорно-двигательной системы в условиях хирургического стационара, и вопросы по их профилактике.

Материалы и методы.

В период с 2017 по 2018 год были осмотрены клиническими психологами 84 ребенка, психиатром – 10 детей, находящихся на оперативном лечении в РНЦ ВТО имени акад. Г.А. Илизарова. Средний возраст больных – 14±3,6 лет.

В своей работе клинические психологи применяют методы психодиагностики, психокоррекционного и психотерапевтического воздействия: когнитивно-поведенческую терапию, арт-терапию, музыкотерапию, семейное консультирование, личностно-ориентированную терапию и краткосрочную психотерапию. Основная работа психологов осуществляется в сенсорной комнате и кабинете психологов.

Психиатр консультирует уже более сложные случаи психических расстройств, назначает необходимые обследование и лечение, консультацию невролога, работу с психологом и психотерапевтом.

Методы сравнительной статистики в данной работе не использовались.

Результаты. Основными жалобами при обращении к клиническому психологу у детей являлись тревога, страх, тоска по дому, уныние, колебания настроения, капризность, вспыльчивость, конфликтность, агрессия к окружающим, неуправляемость поведения, возникшие во время пребывания в Центре. Кроме этого, наблюдались пессимизм, апатия, неверие в лечение, головные боли, нарушения сна и аппетита, трудности социальной адаптации.

Психиатром диагностированы: кратковременные депрессивные реакции дезадаптации – у 2 детей, смешанные расстройства поведения и эмоций – у 7, астено-невротический синдром – у 1 пациента. Всем пациентам были назначены лечение и работа с психологом. В результате, у всех пациентов постепенно нивелировались жалобы, ушли страх и тревога, улучшилось настроение, выровнялись дисциплина и поведение.

Дискуссия. Пациенты с врожденной и приобретенной патологией ОДА, как правило, имеют нервно-психические нарушения [1, 4, 6].

На наш взгляд, имеются следующие причины формирования нервно - психических расстройств у детей с патологией ОДА:

1. Дефицит движения с раннего возраста. Приводит к дефекту развития моторных зон головного мозга, недоразвитию базовых составляющих нервной психики и дефицитарному варианту психического дизонтогенеза [3].

2. Вторичные эмоциональная и информационная депривация ребенка. Связана с дефицитом общения, контактов, гиперопекой, отрывом ребенка от детской среды, сверстников и школы на фоне длительных и частых госпитализаций, соматогении. Приводит к задержке и дисгармонии нервно - психического развития, отрыву ребенка от реальности, его аутизации с уходом в мир фантазий и грез.

3. Страх и его эквиваленты – гнев, тревога, стресс и физическая боль [5]. Страх – это отражение прямой угрозы. Стресс – эквивалент страха, отражение не прямой угрозы. Тревога – это страх, направленный в будущее. Физическая боль – эквивалент страха, индикатор целостности организма. Гнев (ярость, злость) – это протопатический недифференцированный предшественник страха. Приводят к болезненным защитным комплексам, идеям неполноценности, невротическим реакциям и состояниям с клиникой тревожно-астенических, истерических, обсессивно-фобических и тревожно - ипохондрических расстройств, явлениям невропатии [1, 5], возможны задержанный и дисгармонический варианты психического дизонтогенеза.

4. Соматогения – наличие остеомиелита. Наблюдаются расстройства сознания, интоксикационные психозы, эпилептиформный синдром, психорганический синдром, явления невропатии, поврежденный вариант психического дизонтогенеза.

5. Сочетанные причины. Наличие наследственной психоневрологической отягощенности, патологии внутренних органов, систем, органическое поражение головного мозга, черепно-мозговые травмы, злоупотребление алкоголем и психоактивными веществами могут дополнять и видоизменять клиническую картину психических расстройств.

Дополнительные факторы, влияющие на формирование нервно-психических нарушений у детей с патологией ОДА:

1. Возраст ребенка при получении поражения ОДА (определяет ведущие синдромы патологических реакций и состояний, варианты психического дизонтогенеза [2]).

2. Обстоятельства получения поражения (они могут иметь для ребенка самостоятельное психотравмирующее значение).

3. Объем поражения (большой объем повреждений и дисфункций способствует формирова-

нию выраженных нервно - психических расстройств).

4. Локализация повреждения (скрытая локализация повреждения способствует увеличению компенсаторных психологических возможностей ребенка).

5. Продолжительность периода нарушения ОДА (увеличение времени течения патологического процесса способствует накоплению, утяжелению и хронификации психических расстройств).

6. Преморбидные особенности личности больного (неблагоприятными являются истерический, тревожный и астенический акценты [5]).

7. Группа нарушений ОДА (при раннем органическом поражении центральной нервной системы и головного мозга, в том числе, при детском церебральном параличе и полиомиелите, возникают сложные, сочетанные механизмы формирования нервно - психических расстройств с полиморфной клинической картиной и различными вариантами психического дизонтогенеза).

Мы предлагаем следующие принципы профилактики нервно-психических расстройств у детей с патологией ОДА в хирургическом стационаре:

1. Ребенок должен быть в центре внимания всех служб. Необходим тщательно подобранный и обученный для работы с детьми медицинский персонал. «Принцип все для ребенка».

2. Создание «среды, дружественной ребенку»: комфортные условия пребывания – спокойный психологический климат отделения, обстановка игры, детские мебель, музыка, песни, картины на стенах, радостные тона, игровые комнаты, кинозал для просмотра детских фильмов, компьютерная комната, библиотека, тренажеры, комната матери и ребенка. «Принцип равновесия, гармонии и комфорта».

3. Режим отдыха, сна, купирование физической боли. «Принцип минимум страха - максимум партнерства».

4. ЛФК, закаливание, подвижные игры, соревнование, соперничество, общий массаж, физиотерапевтические процедуры. «Принцип занятости и движения».

5. Госпитализация в стационар должна быть вместе с матерью (родителем). «Принцип материнского защитного поля».

6. Привлечение к работе с детьми педагогов, психологов, врача психотерапевта и социального работника для проведения социально - психологической реабилитации и реадaptации больного ребенка. «Принцип комплексного воздействия».

7. Окружающая красота, совершенство и гармония окружающего мира, природы необходимы для творческого развития ребенка и оптимизма. «Принцип красоты и гармонии».

Выводы.

На состояние нервно - психического здоровья ребенка в условиях хирургического стационара оказывает влияние множество факторов, связанных как с догоспитальными нарушениями нервной психики ребенка, так и условиями пребывания его в медицинском учреждении. Для создания оптимальных условий пребывания в хирургическом стационаре в целях профилактики нервно-психических расстройств к ребенку необходим комплексный, мультидисциплинарный подход.

Литература:

1. Ключин М.Н. Клинико-динамические закономерности формирования психических расстройств при ортопедических заболеваниях // Гений ортопедии. 2009. № 3. С. 119-123.
2. Ковалев В.В. Семиотика и диагностика психических заболеваний у детей. М.: М, 1985; 285 с.
3. Лебединский В.В. Нарушения психического развития у детей: Москва: МГУ, 1985. 148 с.
4. Леончук С.С., Иванов Г.П., Неретин А.С. Оперативное лечение детей младшего школьного возраста с врожденной рецидивирующей косолапостью методом чрескостного остеосинтеза // Гений ортопедии. 2012. № 2. С. 118-122.
5. Леончук С.Л. Эволюционная психобиологическая модель невроза, как болезни адаптации // Вопросы психического здоровья детей и подростков. – 2009. Т. 9, № 2. С. 124-128.
6. Лукутина А.И. Клиническая характеристика психических расстройств у пациентов с травмой опорно-двигательного аппарата // Хирург. 2007. № 12. С. 59-63.
7. Семаго Н.Я., Чиркова О.Ю. Типология отклоняющего развития: Москва. Генезис; 2011. 288 с.

FACTORS INVOLVED IN FORMATION OF NEURO-PSYCHIC CONTRAVENTIONS IN CHILDREN WITH PATHOLOGY OF MUSCULO-SKELETAL SYSTEM IN A SURGICAL HOSPITAL, AND MEASUREMENTS FOR THEIR PREVENTION

S.L. Leonchuk¹, I.N. Nesterova², E.V. Kichigina², S.S. Leonchuk², N.V. Sazonova², I.O. Vasil'eva²

¹Kurgan hospital №2, Kurgan, Russia

²National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, Kurgan, Russia

Psychic condition of 94 children who received consultation of clinical psychologist and psychiatrist during the treatment of musculoskeletal disorders (MSD) at the Ilizarov Center was analyzed in this article. The main causes of the formation of psychic disorders in children with pathology of MSD were identified, and comprehensive approach to their prevention was proposed.

Keywords: musculoskeletal system; neuropsychiatric disorders; mental dysontogenesis

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ПЕДАГОГОВ

Д.В. Пестерева

ФГБНУ «НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», г. Новокузнецк, Россия

E-mail: h223@inbox.ru

Интенсификация труда учителя приводит к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости и появлению легких форм профессиональных заболеваний. Описаны факторы риска труда педагога. Представлены некоторые результаты внедрения мониторинга здоровья работников образования как эффективного элемента управления воспитательно - образовательным процессом.

Ключевые слова: здоровье педагога, факторы риска труда учителя, информационно-аналитическая система

Эффективность педагогической деятельности зависит от состояния его физического, психического и социального благополучия. Согласно гигиеническим критериям и классификации условий труда при воздействии факторов рабочей среды и трудового процесса действующего в настоящее время «Руководства по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса» труд педагога можно отнести ко 2-й степени 3-го класса, для которой характерно воздействие неблагоприятных факторов, приводящих к стойким функциональным изменениям, увеличению профессионально обусловленной заболеваемости и появлению легких форм профессиональных заболеваний» [1].

Среди факторов риска труда учителя можно выделить следующие: ежедневная психическая перегрузка (отсутствие возможности полноценного отдыха в течение трудового дня); высокое психоэмоциональное напряжение с одной стороны и необходимость постоянного самоконтроля с другой при наличии высокой плотности межличностных контактов; отсутствие стабильного режима дня; большая концентрация эпидемических контактов; однотипная нагрузка на центры коры больших полушарий; высокая статическая нагрузка при незначительной общей мышечной двигательной нагрузке; большая голосовая нагрузка; напряженная работа зрительного анализатора [8].

Каждый из этих факторов может привести к профессионально обусловленным заболеваниям: нервной системы (в том числе неврозам и неврозоподобным состояниям); голосо-речевых органов (таким как острый и хронический фарингит, ларингит, певческие узелки, парез голосовых складок); опорно-двигательного аппарата

(таким как остеохондроз шейного и поясничного отделов позвоночника, радикулит); сердечно-сосудистой системы (варикозное расширение вен нижних конечностей, геморрой); инфекционным заболеваниями; контактному дерматиту в области рук (из-за длительного контакта с мелом); аллергическим формам ринита и бронхиальной астмы и др. Длительная однотипная нагрузка на центры полушарий головного мозга ведет к перераспределению мозгового кровотока и, как следствие, к бессоннице, являющейся признаком переутомления [4, 6, 9].

Разработанная в г. Новокузнецке информационно-аналитическая система слежения за здоровьем работников образования позволяет формировать интегрированную оценку показателей общественного здоровья по физическому и психоэмоциональному компонентам с учетом условий образовательной деятельности и проводить анализ причин негативных последствий, дающий возможность принятия адекватных управленческих решений, направленных на улучшение состояния здоровья педагогов [2, 5, 7].

За время наблюдения было установлено снижение показателей заболеваемости педагогов (общая заболеваемость снизилась на 55,1%, первичная – на 62,6%). Коэффициент хронизации заболеваний вырос на 19,9%. Его рост особо выражен в следующих классах заболеваний: болезни нервной системы – в 3,0 раза (с 3,6 в 2006 г. до 10,7 в 2010 г.), болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм, – в 2,4 раза (с 9,5 до 23,0 соответственно), болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ – в 2,3 раза (с 2,9 до 6,7 соответственно), болезни системы кровообращения – в 2,3 раза (с 3,2 до 7,4 соответственно), болезни глаза и его придаточного аппарата – на 23% (с 3,0 до 3,7 соответственно) [3].

Изменилась структура первичной заболеваемости педагогов. На фоне увеличения долевого участия классов болезней органов дыхания и мочеполовой системы снизилась доля классов болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезней глаза и его придаточного аппарата. При детальном изучении выявлено, что значение показателя заболеваемости по классу болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани, рассчитанное на 1000 педагогов, снизилось на 69,3% (с 93,03‰ в 2006 г. до 28,56‰ в 2010 г.); по классу болезней глаза и его придаточного аппарата снижение составило 80,9% (с 78,32‰ до 14,97‰ соответственно).

Одновременно с этим выявлено, что по обозначенным классам заболеваний снижение показателя болезненности менее выражено, чем снижение показателя заболеваемости. Так, например, по классу болезней органов дыхания снижение составило 39,1% (с 150,88‰ в 2006 г. до 91,92‰ в 2010 г.), а по классу болезней мочеполовой системы – 45,8% (с 180,94‰ до 98,15‰ соответственно). Вышеизложенное позволяет предположить, что педагоги стали чаще обращаться в лечебно-профилактические учреждения по поводу уже ранее известной патологии, что привело к статистическому росту накопленной патологии и, как следствие, – росту коэффициента хронизации заболеваний.

Таким образом, профессию педагога можно отнести к «группе риска» по частоте нарушений здоровья и серьезности протекающих заболеваний. Существует ряд факторов риска труда педагога, приводящих к профессионально обусловленным заболеваниям. Мониторинг здоровья работников образования, внедренный в общеобразовательных школах г. Новокузнецка в рамках автоматизированной информационной системы «Социально гигиенический мониторинг» создан на основе анализа показателей состояния здоровья педагогов.

Литература:

1. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. М. 142 с.
2. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. и др. Мониторинг «Образование и здоровье» в системе управления качеством образования. Новокузнецк. 2010. 144 с.
3. Захаренков В.В., Виблая И.В., Пестерева Д.В. и др. Динамическая оценка состояния здоровья педагогов в период повсеместной реализации мониторинга здоровья школьников в г. Новокузнецке // Инновации в технологиях и образовании: сборник статей участников VII Международной научно-практической конференции. Белово. 2014. С. 257-260.
4. Захаренков В.В., Виблая И.В., Пестерева Д.В. К проблеме состояния здоровья педагогов г. Новокузнецка через индексную оценку их заболеваемости // Гигиена, организация здравоохранения и профпатология: материалы XLVII научно-практической конференции с международным участием. Новокузнецк. 2012. С. 76-78.
5. Захаренков В.В., Виблая И.В., Пестерева Д.В. Мониторинг здоровья работников образования как путь к преодолению негативных последствий интенсификации труда педагогов // Фундаментальные и прикладные исследования в профилактической медицине: материалы 50-й научно-практической конференции. 2015. С. 127-132.
6. Пестерева Д.В., Виблая И.В. Динамическая оценка показателей заболеваемости педагогов г. Новокузнецка // Вестник Кузбасского научного центра. 2012. №15. С. 124-126.
7. Пестерева Д.В. Внедрение мониторинга здоровья работников образования как путь к преодолению негативного воздействия факторов риска труда педагогов // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2018. № 1 (73). С. 40-42.
8. Пестерева Д.В. Факторы труда, негативно отражающиеся на здоровье педагогов // Академический журнал Западной Сибири. 2019. Т. 15. № 4 (81). С. 48-49.
9. Шереги Ф.Э., Арефьев А.Л., Царьков П.Е. Условия труда педагогов: хронометрический и социологический анализ. М. 2016. 327 с.

PROFESSIONAL RISK FACTORS FOR HEALTH OF TEACHERS

D.V. Pestereva

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, Russia

The intensification of the teacher' labour leads to an increase in the professionally caused morbidity and the appearance of light forms of occupational diseases. The risk factors of the teacher' labour are described. The paper presents some results of the implementation of the monitoring health of the workers of education as an effective control of educational process.

Keywords: teacher' health, risk factors of teachers' labour, information-analytical system

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ПОЧЕК И МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ У ДЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Т.И. Раздолькина, А.Н. Жаров, Е.В. Климова, А.И. Дзюбич, В.С. Верещагина, Е.Ю. Акашкина

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», г. Саранск, Россия
ГБУЗ РМ «Детская республиканская клиническая больница», г. Саранск, Россия

E-mail авторов: trazdolkina@mail.ru

В статье представлен анализ структуры врожденных пороков развития почек и мочевых путей у детей Республики Мордовия по данным урологического отделения Детской республиканской клинической больницы г. Саранска. Установлено, что аномалии развития мочевой системы были диагностированы несколько чаще у мальчиков (58%), в большинстве случаев (65,5%) при проведении плановой ультразвуковой диагностики, в том числе 19,5% – внутриутробно. В структуре аномалий мочевыделительной системы преобладали гидронефротическая трансформация (25,6%), пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ПМР) – 25,6% и пороки развития почек (23,9%). Гидронефротическая трансформация и ПМР в большинстве случаев (86,2% и 65,5% соответственно) были выявлены в первые 3 года жизни, в то время как аномалии развития почек более чем в половине случаев (66,7%) диагностированы у детей старше 3 лет.

Ключевые слова: дети, врожденные пороки развития почек и мочевых путей, структура, диагностика

Врожденные аномалии развития почек и мочевых путей включают различные структурные и функциональные аномалии, от незначительных нарушений почечной уродинамики до заболеваний, несовместимых с жизнью [7]. Проблема врожденных пороков развития (ВПР) мочевой

системы остается актуальной на протяжении многих лет в связи с их высокой распространённостью и увеличением удельного веса среди причин и инвалидизированности детей. Пороки развития органов мочевыделительной системы диагностируются с частотой от 3 до 6 новорожденных на 1000 [2], составляя 26–28% всех пренатально диагностированных пороков развития [4, 8] и являясь причиной хронической болезни почек в 40–50% случаев [3]. В структуре госпитализации отделения патологии новорожденных Детской республиканской клинической больницы г. Саранска с 2015 г. по 2017 г. врожденные аномалии развития составили 15,9% случаев, в том числе 6,8% – ВПР органов мочевой системы [6]. Пороки развития почек и мочевых путей являются основным фактором, определяющим высокую вероятность формирования хронической почечной недостаточности у детей. По данным отечественных авторов, доля врожденных аномалий развития мочевой системы в структуре хронической почечной недостаточности у детей достигает 65% [1, 5].

Цель исследования: оценить структуру врожденных пороков развития мочевыделительной системы (ВПР МВС) у детей Республики Мордовия по данным урологического отделения Детской республиканской клинической больницы г. Саранска.

Материалы и методы.

Проведен ретроспективный анализ 113 историй болезней детей, находившихся на стационарном лечении в урологическом отделении Детской республиканской клинической больницы г. Саранска в 2017 году с впервые выявленными ВПР МВС. Мальчиков было 66, девочек – 47. Возраст пациентов на момент выявления ВПР МВС составил от 1 месяца до 17 лет. Анализировались данные анамнеза заболевания, результаты лабораторных (общий анализ крови; общий анализ мочи; показатели креатинина и мочевины в сыворотке крови, оценка СКФ по формуле Шварца) и инструментальных (УЗИ почек и мочевого пузыря, экскреторная урография, цистография) методов обследования. Статистическая обработка включала анализ частоты встречаемости признака. Для определения значимости различий использован *t* критерий Стьюдента.

Результаты и обсуждение.

Установлено, что ВПР мочевой системы несколько чаще отмечались у мальчиков (58%) по сравнению с девочками (42%). В большинстве случаев (65,5%) диагноз был установлен при проведении плановой ультразвуковой диагностики (в том числе 19,5% - внутриутробно), у 34,5% ($p < 0,001$) детей - по обращаемости.

Аномалии развития почек были диагностированы в 23,9% случаев, мочеточников – 3,5%, пузырно-мочеточникового соустья – 25,6%, аномалии почечных сосудов – в 12,4% случаев. У 25,6% пациентов была выявлена гидронефротическая трансформация (в том числе левосторонняя - 15,1%; правосторонняя - 7,9% и двусторонняя – 2,6%).

Сочетание ВПР почек, мочеточников и пузырно-мочеточникового соустья отмечалось в 8,8% случаев. Необходимо отметить, что у мальчиков по сравнению с девочками несколько чаще были выявлены аномалии развития почек (соответственно 13,3% и 10,6%), значительно чаще гидронефротическая трансформация (соответственно 20,3% и 5,3%; $p < 0,001$). В то время как у девочек несколько чаще были диагностированы аномалии развития пузырно - мочеточникового соустья (соответственно 15,0% и 10,6%).

У детей с пороками развития почек ($n=27$) в 48,1% случаев обнаружены аномалии величины и структуры (в том числе 33,3% - удвоение почек, 14,8% – гипоплазия), 29,6% – позиционные пороки развития (в том числе 25,9% – дистопия поясничная, 3,7% – тазовая), 14,8% – аномалии взаимоотношения (в том числе 11,1% – подковообразная почка, 3,7% – L-образная), 7,4% – аномалии количества (агенезия) Удвоение почек несколько чаще отмечалось неполное (88,9%) и правостороннее (77,8%). Среди позиционных аномалий развития преобладала поясничная дистопия (90%), правосторонняя (50%).

Аномалия развития пузырно - мочеточникового соустья (пузырно - мочеточниковый рефлюкс) выявлена у 29 детей (25,6% случаев). При этом несколько чаще был диагностирован пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ПМР) II степени (48, 3%) по сравнению с III (27,6%) и I (24,1%) степенью. Необходимо отметить, что за анализируемый период не был диагностирован ПМР IV–V ст.

У пациентов с аномалиями почечных сосудов ($n=14$) в 92,9% случаев был обнаружен синдром Фрейли, значительно реже (7,1%, $p < 0,001$) – удвоение почечной артерии. При этом несколько чаще (64,3%) были выявлены аномалии сосудов правой почки.

Более чем в половине случаев (59,3%) ВПР были диагностированы в грудном (38,1%) и раннем возрасте (21,2%). Причем из 43 детей первого года жизни у 22 (51,2%) врожденные аномалии развития мочевой системы были заподозрены внутриутробно (в том числе у 15 – гидронефротическая трансформация – 34,9%; у 3 – сочетание ВПР почек, мочеточников – 6,9%; у 2 – аномалии развития мочеточников – 4,7%; у 2 –

аномалии развития почек – 4,7%). Гидронефротическая трансформация у детей первых 3 лет жизни была выявлена в 86,2% случаев, пузырно-мочеточниковый рефлюкс в грудном и раннем возрасте был диагностирован у 65,5% пациентов. В то время как аномалии развития почек в более чем в половине случаев (66,7%) были обнаружены у детей в возрасте старше 3 лет.

У 32,7 % ($n=37$) пациентов при поступлении в урологическое отделение был диагностирован пиелонефрит. Причем пиелонефрит отмечался почти у половины детей (48,3%) с ПМР, у 41,4% больных с гидронефрозом и у половины пациентов (50%) с сочетанием ВПР почек и мочеточников. У трех детей (2,7% случаев) на момент выявления ВПР мочевой системы отмечалось снижение СКФ, рассчитанной по формуле Шварца. При этом у 1 ребенка в возрасте 4 месяцев была диагностирована гидронефротическая трансформация, 1 пациента в возрасте 2 лет – ПМР III степени и у 1 больного в возрасте 6 лет – мегатуретер.

Анализ сопутствующей патологии показал, что у 11,5% детей ($n=13$) диагностированы лабораторные признаки дисметаболической нефропатии (у 12 детей – по типу оксалурии и у 1 ребенка по типу уратурии). Причем несколько чаще (69,2%) данный вид патологии регистрировался на фоне ПМР, в 15,4% случаев – удвоения почек и в 15,4% на фоне гидронефроза и аномалий взаимоотношения. У 4 (3,5%) детей имелось расщепление позвоночника (Spinabifida), у 2 из которых был диагностирован синдром Фрейли, у 1 ребенка – подвздошная дистопия, у 1 – ПМР.

Выводы:

1. По данным урологического отделения ГБУЗ РМ «Детская республиканская клиническая больница» врожденные пороки развития почек и мочевых путей у детей Республики Мордовия за анализируемый период в большинстве случаев (65,5%) были выявлены при проведении плановой ультразвуковой диагностики (в том числе 19,5% – внутриутробно).

2. В структуре аномалий мочевыделительной системы преобладали гидронефротическая трансформация (25,6%), пузырно - мочеточниковый рефлюкс (25,6%) и пороки развития почек (23,9%).

3. Гидронефротическая трансформация и пузырно-мочеточниковый рефлюкс в большинстве случаев (86,2% и 65,5% соответственно) были выявлены в первые 3 года жизни, в то время как аномалии развития почек более чем в половине случаев (66,7%) были диагностированы у детей старше 3 лет.

Литература:

1. Дерюгина Л.А., Чураков А.А., Краснова Е.И. Фатальные пороки почек и мочевыделительной системы плода. Пренатальная диагностика – трудные решения // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 2. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5927> (дата обращения: 01.04.2020).
2. Двойных Н.Д., Носорова И.В., Матвиенко Е.В., Хмелевская И.Г. распространенность врожденных аномалий развития почек и мочевыводящих путей в Курской области // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 3. URL: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=17286> (дата обращения: 14.03.2020).
3. Крыганова Т.А., Длин В.В. Частота аномалий органов мочевой системы и функциональное состояние почек в зависимости от степени выраженности дисплазии соединительной ткани у детей // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2016. № 3. С. 81-86.
4. Левитанская М.В., Меновщикова Л.Б., Мокрушина О.Г., Юдина Е.В., Гуревич А.И., Шумихин В.С., Гурская А.С. Модель оказания урологической помощи новорожденным и детям раннего возраста // Вестник современной клинической медицины. 2013. Т. 6. Вып. 6. С. 40-44.
5. Молчанова Е. А, Валов А. Л, Каабак М. М. Первые результаты формирования Российского регистра хронической почечной недостаточности у детей // Нефрология и диализ. 2003. Т. 5, № 1. С. 64-68.
6. Окунев Н.А., Белкина Н.Р., Кемаев А.Б., Окунева А.И., Куманяева Д.Ю., Рахматуллина М.А. Врожденные пороки развития у новорожденных Республики Мордовия, потребовавшие хирургической коррекции // Детская хирургия. 2019. Т. 23, № 9. С. 46-49.
7. Павлова В.С., Крючко Д.С., Подуровская Ю.Л., Пекарева Н.А. Врожденные пороки почек и мочевыводящих путей: анализ современных принципов диагностики и прогностически значимых маркеров поражения почечной ткани // Неонатология: новости, мнения, обучение. 2018. Т. 6, № 2. С.78-86.
8. Nef S., Neuhaus T.J., Sparta G., Weitz M. Outcome after prenatal diagnosis of congenital anomalies of the kidney and urinary tract // Eur. J. Pediatr. 2016. V. 175, № 5. P. 667-676.

ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF CONGENITAL ANOMALIES OF KIDNEY AND URINARY TRACT IN CHILDREN OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA

T.I. Razdolkina, A.N. Zharov, E.V. Klimova, L.I. Dzyubich, V.S. Vereshchagina, E.Y. Akashkina

N.P. Ogarev Mordovian State University, Saransk, Russia
Children Republican Clinical Hospital, Saransk, Russia:
trazdolkina@mail.ru

The article presents an analysis of the structure of congenital anomalies of kidney and urinary tract in children of the Republic of Mordovia according to Urological Department of the Children's Republican Clinical Hospital city of Saransk. It was found that abnormalities in the development of the urinary tract were diagnosed more often in boys (58%), in most cases (65.5%) during planned ultrasound diagnostics, including 19.5% in utero. In the structure of abnormalities of the urinary system hydronephrosis prevailed (25.6%), vesicoureteral reflux (VUR) - 25.6% and kidney defects (23.9%). Hydronephrosis and VUR in most cases (86.2% and 65.5%, respectively) were identified in the first 3 years of life, while kidney malformations in more than half of cases (66.7%) diagnosed in children older than 3 years.

Keywords: children, congenital anomalies of kidney and urinary tract, structure, diagnostics

ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА МАЛО-ИНВАЗИВНОЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ В ЛЕЧЕНИИ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

*А.Д. Кабаллеро Кастельянос,
О.А. Кичерова, Л.И. Рейхерт*

Тюменский ГМУ, г. Тюмень

Во всем мире ежегодно регистрируется высокая частота спонтанных внутримозговых кровоизлияний (intracerebral hemorrhages – ICH). Данная патология является одной из ведущих причин утраты трудоспособности и формирования тяжелой инвалидизации. Вместе с тем применяемые в настоящее время методы лечения ICH не всегда являются достаточно успешными. Авторами представлен клинический случай лечения пациента с диагнозом геморрагического инсульта, которому было проведено успешное эндокопическое удаление кровоизлияния с достижением удовлетворительного клинического результата.

Ключевые слова: геморрагический инсульт, паренхиматозная гематома, эндокопическое удаление.

Спонтанное внутримозговое кровоизлияние (intracerebral hemorrhages – ICH) регистрируется с частотой более 2-х миллионов случаев в год по всему миру и является самым смертельным типом инсульта с 1-летней смертностью до 50% [2, 6, 10]. Среди выживших от 61% до 88% становятся тяжелыми инвалидами, нуждающимися в посторонней помощи (через 6 месяцев после кровоизлияния) [4, 18]. Учитывая высокую заболеваемость и смертность при этом заболевании, хирургические варианты лечения внутричерепных кровоизлияний были неоднократно оценены в крупных многоцентровых рандомизированных контролируемых исследованиях (РКИ), которые, к сожалению, не продемонстрировали обнадеживающих результатов. Параллельно были выполнены РКИ для оценки минимально инвазивной хирургии (mini invasive surgery (MIS)) по сравнению с медикаментозной терапией или обычной краниотомией с различной степенью успеха при различных хирургических методах и в разных подгруппах пациентов [19].

Представляем случай лечения пациента с диагнозом геморрагического инсульта, которому было проведено эндокопическое хирургическое удаление кровоизлияния, с достижением полной эвакуации гематомы и с клиническим удовлетворительным результатом.

Клинический случай. Пациент М., 57 лет, поступил экстренно в ОКБ №2 13.10.19 г. в 20:30. Ввиду тяжести состояния и наличия афатических нарушений жалоб самостоятельно не предъявлял. Со слов родственников заболевание развилось

13.10.2019 в 12.30, когда пациент находился на рыбалке и не смог на лодке самостоятельно доплыть до берега. Когда родственникам удалось добраться до лодки, они обнаружили больного лежащим на дне лодки, с отсутствием движений в правой половине тела нарушением речи. При сборе анамнеза удалось установить наличие у пациента неконтролируемой артериальной гипертензии. При расспросе о дополнительных факторах риска родственники указали, что пациент является курильщиком.

При осмотре: АД на правой руке: 160/90 мм рт.ст. АД на левой руке: 160/80 мм рт.ст. В неврологическом статусе: пациент находится в оглушении. GCS: 14 баллов. NIHSS: 11 Критичность: снижена. В месте и времени не ориентирован. Менингеальных симптомов нет. Черепные нервы: зрачковые реакции на свет, прямая и содружественная, сохранены. Сглажена носогубная складка справа. Девиация языка вправо. Мышечная сила снижена в правой руке до 0-0-0 балла и в правой ноге до 3-3-4 балла. Объем активных движений снижен в правой ноге и отсутствует в правой руке. Гипотония в правых конечностях. Выявляются патологические стопные рефлексы Бабинского и Россолимо справа. Правосторонняя гемигипестезия. Тотальная афазия.

Проведено обследование: КТ головного мозга (13.10.19 г. 20:50): В медиальных отделах височной доли левого полушария мозга определяется зона повышенной плотности (паренхиматозная гематома) размерами до 5,5x3,2x3,9 см., объемом до 34 мл. Срединные структуры смещены до 0,3 см. Боковые желудочки не расширены, третий желудочек до 0,5 см. Базальные цистерны не расширены, симметричные. Травматических изменений костей свода и основания черепа не определяется.

На основании данных обследования был выставлен клинический диагноз: Острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) по геморрагическому типу. Паренхиматозное путаменальное кровоизлияние в левое полушарие. Центральный парез VII пары черепных нервов справа. Глубокий правосторонний гемипарез справа. Тотальная афазия. (I61.1);

В динамике на КТ головного мозга от 15.10.19 г.: Сохраняется паренхиматозная гематома в левом полушарии. Срединные структуры смещены вправо до 0,3 см. КТ-картина прежняя.

Учитывая тяжесть состояния пациента и отсутствие положительной динамики по КТ, 18.10.2019 г. в экстренном порядке была выполнена операция: эндоскопическое удаление внутримозговой гематомы (ВМГ) под нейронавигационным контролем с минимальной кровопотерей.

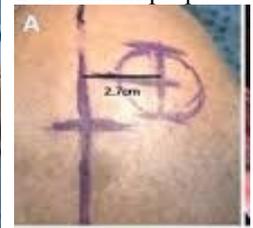
Протокол операции: после фиксации головы в скобе «Mayfield», в точке определенной при помощи безрамной нейронавигационной системы «stryker» произведен линейный разрез кожи и под-

лежащих тканей в лобной области слева 1,5 см. После нейронавигационной разметки наложено фрезевое отверстие. Твердая мозговая оболочка вскрыта крестообразно. Рабочий конец эндоскопа совмещен с целевой точкой (траектория спроектирована по длиннику внутримозговой гематомы в нижнюю удаленную точку). Эндоскоп погружен в целевую точку внутримозговой гематомы. При аспирации получено геморрагическое отделяемое (свертки гематомы) темного цвета, сгустки удалены эндоскопически с переменной инсуффляцией и аспирацией полости гематомы. Эвакуировано свертков общим объемом 40-50 мл. Визуальный (эндоскопический) контроль на гемостаз при АД 120/70 мм.рт.ст. – кровотечения нет, эндоскоп извлечен. Реликс мозга. Герметизация трепанационного отверстия. Послойное ушивание операционной раны. Кровопотеря минимальная. Продолжительность операции 70 мин.

А. Нейронавигационная разметка



В. Кожный разрез



С. Эндоскоп

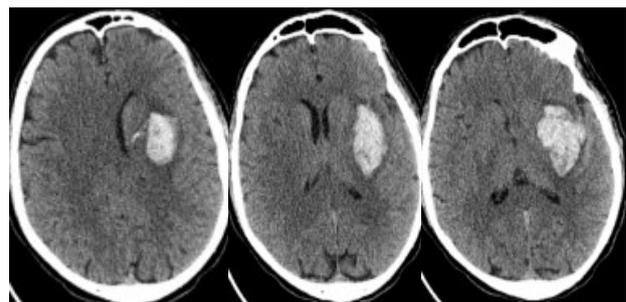
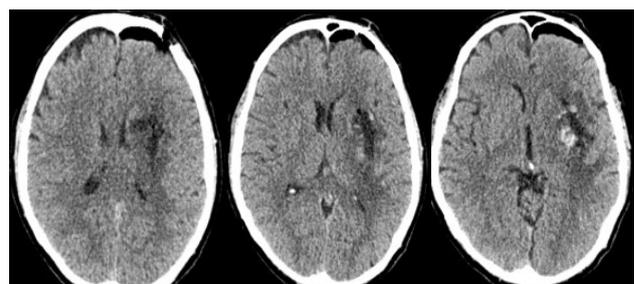


Фото: предоперационная КТ-картина



Послеоперационная КТ-картина

В первые сутки больной был переведен в отделение из реанимации. При КТ контроле: гематома эвакуирована, в неврологическом статусе моторная афазия с регрессом, гемипарез с регрессом, пациент встает с посторонней помощью.

23.10.19 г. пациент был переведен в отделение медицинской реабилитации, где получал курс реабилитационных мероприятий.

На момент выписки из стационара общее состояние: удовлетворительное. Температура тела: 36,6°C. Дыхание: самостоятельное. ЧДД: 16 в мин. Сатурация: 97. ЧСС: 74 в мин. Пульс: ритмичный. АД на правой руке: 140/80 мм рт.ст. Сознание: ясное. GCS: 15 баллов. В месте и времени ориентирован. Общемозговой симптоматики нет. Менингеальных симптомов нет. Зрительных нарушений нет. Сглажена носогубная складка справа. Девиация языка вправо. Отмечается нарастание мышечной силы в правой руке до 4-4-4 баллов, в правой ноге - до 5-5-4 балла. Мышечный тонус снижен в правых конечностях. Мышечных атрофий нет. Сухожильные рефлексы D>S. Брюшные рефлексы: живые. Патологические стопные рефлексы Бабинского и Россоломо, справа. Правосторонняя гемипарезия. Комплексная афазия. Контроль за функцией тазовых органов частично сохранен. Индекс повседневной активности Бартел 45/100 Индекс Ривермид 7/14, Баланс Берга 19/53, Ходьба по Хаузеру 4/1.

Обсуждение. Минимальноинвазивная хирургия (MIS) при внутримозговом кровоизлиянии (ICH) была оценена в многочисленных клинических исследованиях. Хотя метаанализы для оценки эффективности этой лечебной стратегии проводились в прошлые годы, недавние исследования позволили добавить новые сведения, дающие возможность оценить несомненные преимущества данного метода [14-17].

Для пациентов, имеющих лобарную внутримозговую гематому (ВМГ) >30 мл и в пределах 1 см от поверхности, может быть рассмотрено удаление супратенториальной ВМГ путем стандартной краниотомии [1, 3, 5]. Однако эффективность малоинвазивной эвакуации ВМГ с использованием эндоскопического подхода не вполне ясна и считается не полностью исследованной [7, 9]. В условиях развития методики и совершенствования инструментария последние отчеты продемонстрировали высокий уровень эвакуации ВМГ – до 84-99% [11].

Кроме того, имеются исследования, продемонстрировавшие более низкий процент повторного кровотечения при MIS (до 22%), по сравнению с традиционной краниотомией (30%). Это объясняется меньшим повреждением соседних тканей, меньшей кровопотерей, а также и меньшей продолжительностью операции. Ис-

тинная минимально инвазивная хирургия включает в себя не только минимальный размер раны, но и также минимальную травму мозговой ткани во время операции [11].

Эндоскопическая малоинвазивная хирургия показала улучшение функциональных исходов у больных, увеличение выживаемости, возможность ранней реабилитации и сокращение общих сроков лечения больных с геморрагическим инсультом [13].

Таким образом, эндоскопическая эвакуация гематомы при спонтанном супратенториальном кровоизлиянии становится стандартной хирургической процедурой и приводит к лучшим клиническим результатам.

Литература:

1. Бессонов И.С., Кузнецов В.А., Зырянов И.П., Пушкарев Г.С. Курение и результаты чрескожного коронарного вмешательства у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (по данным регистра тюменского кардиологического научного центра) / Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски. 2018. Т. 2, № 2. С. 323-327.
2. Бовт О.Н., Кичерова О.А., Рейхерт Л.И. Случай геморрагического синдрома при остром лимфобластном лейкозе с тяжелым поражением ЦНС // Академический журнал Западной Сибири. 2016. Т. 12, №2 (63). С. 37-38.
3. Верещагин Н.В., Пирадов М.А., Суслина З.А. «Принципы диагностики и лечения больных в остром периоде инсульта» // Consilium medicum. Т. 3, № 4. С. 47-53.
4. Доян Ю.И., Кичерова О.А., Рейхерт Л.И., Постникова Т.В., Кравченко А.В., Кустова Е.И. Случай геморрагического инсульта у пациентки, страдающей системной красной волчанкой // Тюменский медицинский журнал. 2016. Т. 18, № 4. С. 42-46.
5. Крылов В.В., Буров С.А., Галанкина И.Е., Дашьян В.Г. Пункционная аспирация и локальный фибринолиз в хирургии внутричерепных кровоизлияний. М.: Авторская академия. Товарищество научных изданий КМК, 2009. С. 22-54.
6. Кузнецов В.А., Самойлова Е.П., Бессонов И.С., Гульятрова Е.П., Бердинских С.Г., Горбатенко Е.А., Дьячков С.М., Ярославская Е.И. Чрескожные коронарные вмешательства в сравнении с медикаментозной терапией у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца: результаты отдаленного наблюдения / Consilium Medicum. 2018. Т. 20, № 1. С. 33-37.
7. Лебедев В.В., Крылов В.В., Неотложная нейрохирургия. М.: Медицина, 2000. 568 с.
8. Рейхерт Л.И., Остапчук Е.С., Кичерова О.А., Скорикова В.Г., Зуева Т.В. Сравнительный анализ отдаленных результатов консервативного и хирургического лечения пациентов с субарханоидальным кровоизлиянием // Научный форум. Сибирь. 2018. Т. 4, № 2. С. 95-98.
9. Сарбикян А.С., Полякова Л.И., Пункционная аспирация гипертензивных внутримозговых гематом с использованием локального фибринолиза // Мат. 2 съезда нейрохирургов РФ. Н.Новгород, 1998. С. 193-194.
10. Arfan Ikram M. & Renske G. Wieberdink. International Epidemiology of Intracerebral Hemorrhage // Curr Atheroscler Rep. 2012. № 14. P. 300-306.
11. Fiorella D., Arthur A.S., Mocco J.D. 305 the INVEST trial: a randomized, controlled trial to investigate the safety and efficacy of image-guided minimally invasive endoscopic surgery with Apollo vs best medical management for supratentorial intracerebral hemorrhage // Neurosurgery. 2016. № 63 (suppl 1). P. 187. doi: 10.1227/01.neu.0000489793.60158.20
12. Gregson B.A., Rowan E.N., David Mendelow A. Letter to the editor by Gregson et al regarding article, "minimally invasive surgery for spontaneous supratentorial intracerebral hemorrhage: a meta-analysis of randomized controlled trials" // Stroke. 2013. № 44. P. e45-e45.
13. Hanley D.F., Thompson R.E., Muschelli J., Rosenblum M., Mc.Bee N., Lane K., et al; MISTIE Investigators. Safety and efficacy of minimally invasive surgery plus alteplase in intracerebral haemorrhage evacuation (MISTIE): a randomised, controlled, open-label, phase 2 trial // Lancet Neurol. 2016. № 15. P. 1228-1237.

14. Kuznetsov V.A., Yaroslavskaya E.I., Zyrianov I.P., Kolunin G.V., Krinochkin D.V., Bessonova M.I., Bessonov I.S. Symmetric septal hypertrophy in patients with coronary artery disease // *European Journal of Echocardiography*. 2010. № 8. С. 698-702.
15. Labib M.A., Shah M., Kassam A.B., Young R., Zucker L., Maioriello A., et al. The safety and feasibility of image-guided BrainPath-mediated transsulcal hematoma evacuation: a multicenter study // *Neurosurgery*. 2017. № 80. P. 515-524.
16. Nishihara T., Teraoka A., Morita A., Ueki K., Takai K., Kirino T. A transparent sheath for endoscopic surgery and its application in surgical evacuation of spontaneous intracerebral hematomas. Technical note // *J Neurosurgery*. 2000. № 92. P. 1053e5.
17. Qureshi A., Mendelow A.D., Hanley D.F. Intracerebral haemorrhage // *Lancet*. 2009. № 373. P. 1632-1644.
18. Van Asch C.J., Luitse M.J., Rinkel G.J., van der Tweel I., Algra A., Klijn C.J. Incidence, case fatality, and functional outcome of intracerebral haemorrhage over time, according to age, sex, and ethnic origin: a systematic review and meta-analysis // *Lancet Neurol*. 2010. № 9. P. 167-176.
19. Yang G., Shao G. Clinical effect of minimally invasive intracranial hematoma in treating hypertensive cerebral hemorrhage // *Pak J Med Sci*. 2016. № 32. P. 677-681.

THE POSSIBILITIES OF MINIMALLY INVASIVE ENDOSCOPIC SURGERY IN THE TREATMENT OF HEMORRHAGIC STROKE

*A.D. Caballero Castellanos,
O.A. Kicherova, L.I. Reikherth*

Tyumen state medical University, Tyumen, Russia

A high frequency of spontaneous intracerebral hemorrhages (ICH) is registered annually all over the world. This pathology is one of the leading causes of disability and severe disability. However, current ICH treatments are not always successful enough. The authors present a clinical case of treatment of a patient diagnosed with hemorrhagic stroke who underwent successful endoscopic removal of a hemorrhage with a satisfactory clinical result.

Keywords: hemorrhagic stroke, parenchymal hematoma, endoscopic removal

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМ МЕНИНГИТЕ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

*А.Д. Кабаллеро Кастельянос,
О.А. Кичерова, Л.И. Рейхерт*

Тюменский ГМУ, г. Тюмень

Черепно-мозговая травма продолжает оставаться одной из основных причин поступления в экстренные отделения по всему миру. По оценкам, ежегодно около 10 миллионов человек получают черепно-мозговую травму. Несмотря на то, что инфекционные осложнения, связанные с черепно-мозговой травмой, считаются редкими и встречаются лишь в 2% случаев, однако наличие их сопряжено со значительным утяжелением состояния больного и увеличением смертности примерно на 65%. Автором проанализированы литературные данные, касающиеся применения новой стратегии в лечении посттравматического менингита

Ключевые слова: Черепно-мозговая травма, посттравматический менингит, диагностика и лечение

Менингит представляет собой воспаление оболочек головного и спинного мозга и может возникать как самостоятельное заболевание или как осложнение другого процесса. Часто развитие менингита сопряжено с открытой черепно-мозговой травмой (ЧМТ). Возбудителями инфекции при посттравматических менингитах чаще бывают инфекционные агенты бактериальной, реже грибковой или другой паразитарной природы. Они распространяются, либо гематогенно, либо при прямом проникновении в оболочки. Мозговые оболочки не имеют большой устойчивости к инфекции, а движение ликвора облегчает распределение ее по краниоспинальным субарахноидальным пространствам.

Ранее для обозначения случаев менингита, связанных с травмой или нейрохирургическими операциями, применялся термин «нозокомиальный (внутрибольничный) менингит». Однако в 2017 году Американское руководство по инфекционным заболеваниям (IDSA) сформулировало понятие менингита и вентикулита, связанных с оказанием медицинской помощи, как все инфекционные случаи, которые произошли после травмы или нейрохирургического вмешательства, в том числе документированные через несколько лет после оказания медицинской помощи [11].

Эпидемиология. Частота развития менингита при закрытой ЧМТ составляет 3-5%, при открытой и проникающей ЧМТ – до 10%, а по некоторым данным возрастает до 20-29% [12].

В норме центральная нервная система защищена от проникновения микроорганизмов из кровотока через гематоэнцефалический барьер и изолирована внешним барьером, образованным черепом и мозговыми оболочками [6-8]. При нейрохирургических вмешательствах частота возникновения инфекционных осложнений различна. Так, при установке желудочковых катетеров (вентрикулоперитонеальное шунтирование (ВПШ)) она составляет 4-17%, наружного вентрикулярного шунта – 8%, люмбального катетера – 5%. Частота развития инфекционных осложнений при черепно-мозговой травме в среднем равна 1,4%, при краниотомии – 0,8-1,5%, при проведении люмбальной пункции – 1 на 50000 случаев.

Патофизиология. Микроорганизмы могут проникать в центральную нервную систему как при непосредственном контакте, так и через дефект гематоэнцефалического барьера (ГЭБ). При проникающей травме нарушение ГЭБ очевидно, однако даже при небольшой травме незначительные дефекты твердой мозговой оболочки (ТМО) могут привести к появлению свищей и истечению спинно-мозговой жидкости (СМЖ) через нос или уши, открывая путь для проникно-

вения инфекции. Ликворея после травмы возникает в 20,8% случаев при непроникающей ЧМТ и в 30% – при проникающей ЧМТ [3-5].

Факторы риска. Многочисленные исследования выявили различные факторы риска при черепно-мозговой травме, способствующие развитию посттравматического менингита, в том числе [4]: прохождение снаряда через потенциально загрязненные полости (околоносовые пазухи, полость рта); наличие металлической или костной крошки по данным послеоперационной томографии у пациентов с проникающей ЧМТ из-за огнестрельного ранения; длительное пребывание в больнице; ликворный послеоперационный свищ; продолжительность операции по лечению ЧМТ > 4,5 часа; применение наружного желудочкового катетера.

Клиническая картина. Существует ряд симптомов, на основании которых можно заподозрить наличие посттравматического менингита у пациента с ЧМТ. К таким симптомам относятся: головная боль, признаки раздражения менингеальных оболочек, лихорадка, судороги, угнетение сознания. При подозрении на наличие нейроинфекции необходимо провести ряд обследований, позволяющих не только уточнить диагноз, но и провести дифференциальную диагностику с целью разграничения симптомов, вызванных самой травмой и тех, которые обусловлены инфекцией. Перечень обследований, необходимых для диагностики менингита включает: анализ крови, бактериологическое исследование крови, бактериологическое исследование мочи, общий анализ ликвора, бактериологическое исследование ликвора, определение уровня лактата в СМЖ.

Обнаружение лихорадки с сопутствующим лейкоцитозом хотя и может предполагать нейроинфекцию, всегда требует исключения других ее источников, особенно при условии, что у многих пациентов с ЧМТ имеются эндотрахеальные трубки, центральный венозный катетер и постоянные мочевые катетеры [10-13]. Что касается исследования спинномозговой жидкости, то следует помнить, что у травмированного пациента ликвор имеет особые характеристики, недооценка которых может привести к диагностическим ошибкам. Среди ожидаемых особенностей в СМЖ при травме имеется: лейкоцитоз, нейтрофилия, увеличение уровня белка, снижение уровня глюкозы.

Проведя детальное исследование СМЖ пациента, можно выявить признаки, характерные для инфекционного процесса (бактериальный менингит) и химического (реактивного) менингита.

Для посттравматического менингита являются характерными следующие параметры СМЖ

[14]: уровень лейкоцитов >7500, снижение уровня глюкозы <10 мг/сут, увеличение белка, увеличение количества нейтрофилов, наличие грамм «+» флоры, уровень лактата в СМЖ >4,5 ммоль/л.

Для реактивного менингита характерно: уровень лейкоцитов <7500, снижение уровня глюкозы > 10 мг / дл, увеличение белка, нормальное или повышенное количество нейтрофилов, грамм «-» флора, уровень лактата в СМЖ <4,5 ммоль/л.

Аэробные и анаэробные клеточные организмы для производства энергии (АТФ) с высвобождением лактата могут менять показатели при менингите. Уровень лактата в ЦСЖ является полезным маркером для диагностики посттравматического бактериального менингита и, в то же время, является, пожалуй, наиболее достоверным инструментом для его дифференциации от химического менингита.

Высокие уровни лактата в СМЖ (> 4,5 ммоль/л) имеют большую прогностическую ценность для диагностики посттравматического менингита (PPV 96%), однако, аналогичные изменения этого показателя могут также обнаруживаться и при субарахноидальном кровоизлиянии (САК), и при внутрижелудочковом кровоизлиянии [9]. Это аргумент, объясняющий, почему данный показатель не должен быть единственным параметром, определяющим тактику в случае предполагаемой нейроинфекции.

Изменения при менингите на МРТ схожи с изменениями КТ-картины. Однако проявления на МРТ более выражены и специфичны. В T1 режиме патологически измененная ТМО выглядит утолщенной, МР - сигнал от нее идентичен сигналу от серого вещества. Сужение субарахноидальных пространств и утолщение ТМО с повышением МР-сигнала от нее лучше визуализируется в режиме FLAIR. При выраженной клинической картине заболевания характерно накопление контрастного вещества оболочками мозга, которое может иметь несколько видов - периферическое, диффузное или фокальное только в базальных цистернах или только над одной долей. Осложнениями менингита могут быть: тромбоз синусов (выявляется при МР-ангиографии), гидроцефалия, а также последующий кальциноз оболочек.

Лечение. Подход к лечению следует начинать с момента поступления больного в отделение неотложной помощи, в нескольких исследованиях была оценена полезность антибиотико-профилактики у пациентов с проникающей ЧМТ, учитывая риск развития инфекционных осложнений; однако до сих пор не было доказано, что применение профилактических доз анти-

биотиков снижает частоту возникновения посттравматического менингита; напротив, их использование часто увеличивает появление устойчивых микроорганизмов [5, 7].

Если в диагнозе имеется подозрение на наличие посттравматического менингита, эмпирическое лечение антибиотиками должно быть начато до получения результатов бакпосева ликвора. Рекомендуемые схемы [13]: при проникающей травме - ванкомицин + В-лактам (меропенем / цефепим / цефтазидим); при переломе основания черепа - ванкомицин + цефалоспорин третьего поколения.

Продолжительность лечения в зависимости от этиологии составляет: при инфицировании *Staphylococcus* или *Propionibacterium acnes* - 10 дней (при минимальном плеоцитозе, нормальном уровне глюкозы в СМЖ, небольшом количестве симптомов) или 14 дней (при значительном плеоцитозе, низком уровне глюкозы в СМЖ, разнообразии клинических симптомов). При инфицировании *S. aureus* или грамотрицательными бациллами с / или без плеоцитоза, низком уровне глюкозы или сохранение симптомов продолжительность антибактериального лечения составляет 21 день.

Заключение.

ЧМТ продолжает оставаться одной из основных причин госпитализации, а нейроинфекционные осложнения, хотя и являются редкими, приводят к увеличению показателей смертности у этой категории больных. Менингит может развиваться при проникающих (оружейных и неоружейных) или открытых повреждениях черепа, после «чистых» хирургических вмешательств на черепе, а также после поясничной или субокципитальной пункции. Наиболее часто менингит развивается у пострадавших с переломами костей основания черепа. Клиническое подозрение должно быть первым инструментом, который помогает направлять диагностический и терапевтический арсенал на борьбу с указанными осложнениями.

Литература:

1. Кузнецов В.А., Бессонов И.С., Самойлова Е.П. Влияние различных факторов риска на исходы пациентов в отдаленном периоде наблюдения при использовании медикаментозной терапии в сравнении с применением чрескожных коронарных вмешательств / В книге: Кардиология на перекрестке наук сборник тезисов. Тюменский кардиологический центр. 2018. С. 165-167.
2. Кузнецов В.А., Ярославская Е.И., Пушкарев Г.С., Зырянов И.П., Бессонов И.С., Баранова Ю.С., Поляков А.М., Нямцу А.М. Влияние плановых чрескожных коронарных вмешательств на показатели смертности населения тюменской области // Российский кардиологический журнал. 2015. Т. 20, № 6. С. 25-29.
3. Лебедев В.В., Крылов В.В. Неотложная нейрохирургия. М.: Медицина, 2000. 568 с.
4. Chen W.L. et al. Risk factors associated with postcraniotomy meningitis: A retrospective study // Medicine. 2016. № 95 (31). P. 1-5.
5. Hader W.J., Steinbok P. The value of routine cultures of the cerebrospinal fluid in patients with external ventricular drains // Neurosurgery. 2000. № 46. P. 1149-1153.

6. Hand W.L. Posttraumatic bacterial meningitis // Ann Intern Med. 1970. № 72. P. 869-874.
7. Jimenez C. et al. Role of Prophylactic antibiotics in posttraumatic meningitis // Meningitis. 2014. № 4.
8. Kuznetsov V.A., Yaroslavskaya E.I., Zyrianov I.P., Kolunin G.V., Krinochkin D.V., Bessonova M.I., Bessonov I.S. Asymmetric septal hypertrophy in patients with coronary artery disease // European Journal of Echocardiography. 2010. № 8. P. 698-702.
9. Labib M.A., Shah M., Kassam A.B., et al. The safety and feasibility of image-guided BrainPath-mediated transsulcal hematoma evacuation: a multicenter study // Neurosurgery. 2017. № 80. P. 515-524.
10. Leib S.L., Boscacci R., Grazi O., Zimmerli W. Predictive value of cerebrospinal fluid (CSF) lactate level versus CSF/glucose ratio for the diagnosis of bacterial meningitis following neurosurgery // Clin Infect Dis 1999. № 29. P. 69-74.
11. Nosocomial Bacterial Meningitis // N Engl J Med. 2010. № 362. P. 146-154.
12. Rutland-Brown W., Langlois J.A., Thomas K.E. et al. Incidence of traumatic brain injury in the United States // J Head. 2003. № 3. P. 23-28.
13. Tunkel A.R. et al. Practice Guidelines for healthcare-Associated Ventriculitis and Meningitis // Clinical Infectious Diseases. 2017. № 64. P. 62-67.
14. Xiao X. et al. The diagnostic value of cerebrospinal fluid lactate for post-neurosurgical bacterial meningitis: a meta-analysis // BMC Infectious Diseases. 2016. № 16. P. 483.
15. Ziu M., Savage J.G., Jimenez D.F. Diagnosis and treatment of cerebrospinal fluid rhinorrhea following accidental traumatic anterior skull base fractures // Neurosurg Focus. 2012. № 32 (6). P. 45-51.

CURRENT VIEWS ON POST-TRAUMATIC MENINGITIS: A LITERATURE REVIEW

A.D. Caballero Castellanos,
O.A. Kicherova, L.I. Reikher

Tyumen state medical University, Tyumen, Russia

Traumatic brain injury continues to be one of the main reasons for admission to emergency departments around the world. It is estimated that about 10 million people suffer a traumatic brain injury every year. Despite the fact that infectious complications associated with traumatic brain injury are considered rare and occur only in 2% of cases, however, their presence is associated with a significant aggravation of the patient's condition and an increase in mortality by about 65%. The author analyzes the literature data concerning the application of a new strategy in the treatment of post-traumatic meningitis.

Keywords: Traumatic brain injury, post-traumatic meningitis, diagnosis and treatment

ПОТРЕБИТЕЛИ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПСИХОСТИМУЛЯТОРОВ С СУИЦИДАЛЬНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ: ПОЛОВОЗРАСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

М.С. Хохлов

Тюменский ОНД, г. Тюмень

Обсуждаются половозрастные характеристики потребителей синтетических психостимуляторов, проявляющих суицидальное поведение. Показано, что они отличаются от среднепопуляционных за счет значительного смещения соотношения М:Ж (13,5:1) и меньшего возраста. Возраст лиц, совершивших суицидальные действия, в среднем на 3,4 года выше, чем, имеющих лишь внутренние формы суицидального поведения, что может отражать период суицидальной

динамики от начальных форм с минимальным суицидальным риском до реализации покушений на суицид и случаев гибели. Автор делает вывод о том, что эти факторы необходимо учитывать при разработке мер ранней диагностики и профилактики суицидального поведения среди данного контингента больных.

Ключевые слова: пол, возраст, потребители синтетических психостимуляторов, суицид

Потребители алкоголя и психоактивных веществ (ПАВ) характеризуются повышенным суицидальным риском [5, 7]. Произошедшие в последние годы изменения структуры ПАВ за счёт отчётливого роста доли дизайнерских наркотиков на фоне снижения потребления алкоголя и препаратов опийной группы, определяет изменение контингента потребителей, характера и тяжести ведущих психических нарушений [10], структуры основных причин смертности, а так же проявлений их суицидальной активности, что может иметь важное значение для эффективной диагностики и разработки дифференцированных мер профилактики [6, 11].

Исследования указывают, что типичные потребители синтетических психостимуляторов (СП) в Европе это молодые люди (средний возраст 25,1 лет) мужского пола (77%), только начавшие работать, либо обучающиеся в различных учебных заведениях (86%), употреблявшие ранее стимуляторы (96% экстази; 92% кокаин), либо страдающие полинаркоманией [1].

В России данные характеристики несколько отличаются. Так, возраст госпитализируемых больных выше – от 19 до 45 лет [12], погибших от острых отравлений дизайнерскими наркотиками – от 26 до 39 лет [3]. Мужчины по разным исследованиям составляют подавляющее большинство – от 88 до 100% [3].

Несмотря на отмеченное повышение возраста потребителей СП в России относительно Европы, достоверных данных о возрастных категориях среди лиц с суицидальным поведением этой категории наркозависимых в доступной литературе не представлено. Имеющиеся зарубежные публикации с описанием отдельных случаев суицидальных действий указывают на широкий диапазон – от 19 до 53 лет [13, 14]. Отечественные авторы, описывая эту группу, говорят в основном о среднем возрасте потребителей, что не позволяет дать более четкое описание возрастных групп и их распределения по полу [2, 12]. Между тем, половозрастные характеристики являются базовыми для работы с контингентом с целью определения факторов риска, диагностики, профилактики и учета суицидального поведения [4, 8, 9].

Цель исследования: оценить возрастные характеристики и половой состав потребителей

синтетических психостимуляторов, проявляющих суицидальное поведение.

Материал и методы: 120 больных (группа 1), зависимых от СП (F15), проявляющих различные формы суицидального поведения, и группа 2 – 87 случаев суицидальных действий (попытки и завершённые суициды), совершённых наркозависимыми. Пациенты группы 1 обследовались на этапе амбулаторного наблюдения после перенесенного интоксикационного психоза в период с 2015 по 2018 гг. с верифицированным диагнозом F15 («Зависимость от стимуляторов»). База исследования ГБУЗ ТО «Областной наркологический диспансер» (Тюмень). Случаи суицидальных действий (группа 2) – по данным суицидологического регистра (Тюмень). Оценка форм суицидальной активности проводилась в соответствии с отечественной классификацией [6].

Результаты и обсуждение.

Среди 120 больных (группа 1) мужчины составили 85,0%, женщины – 15,0% (соотношение М:Ж – 5,7:1). Возраст – от 16 до 49 лет, средний – $33,8 \pm 3,2$. В группе 87 лиц, совершивших суицидальные действия, мужчины – 93,1%, женщины – 6,9% (М:Ж – 13,5:1); возраст от 19 до 48 лет, средний – $37,2 \pm 3,3$ года.

Пол. Полученные в ходе исследования данные свидетельствуют о значительном преобладании мужчин как среди лиц с внутренними формами суицидального поведения – 85,0% (группа 1), так и совершивших суицидальные действия – 93,1% (группа 2). В целом, это может отражать общую тенденцию полового состава потребителей ПАВ, регистрируемую многими исследователями. Однако отмеченное значительное изменение соотношения М:Ж в группе суицидентов (М:Ж – 13,5:1) может указывать на больший суицидальный риск мужчин. И этот показатель практически в 3 раза превышает данные общей популяции в России, где М:Ж составляет 4,8:1.

Возраст в группе суицидентов составил $37,2 \pm 3,3$ года. Он был выше больных группы 1 – на 3,4 года, но ниже среднепопуляционных (в среднем по стране – 46-49 лет). Учитывая, что обе группы наркозависимых характеризовались наличием суицидального поведения, но разной степени его выраженности, можно предположить, что этот период включает этапы суицидальной динамики – от начальных форм с минимальным суицидальным риском до максимального – реализации покушений на суицид и гибели.

Дальнейший анализ показал, что суицидальная динамика сопровождается снижением активности защитных механизмов с глубоким обесцениванием (55,8%) собственной жизни, регрессией значимости традиционных факторов антисуи-

цидального барьера (страх смерти – до 15,8%, значимость семьи – 6,7% и др.), что ослабляет устойчивость личности перед воздействием негативных стрессовых воздействий и повышает риск самоубийства. К факторам суицидального риска этой категории пациентов так же относятся полинаркомания (80,8%), депрессивные нарушения (73,4%), длительный наркологический анамнез (49,2%).

Выводы: Половозрастные характеристики потребителей синтетических психостимуляторов, проявляющих суицидальное поведение, отличаются от среднепопуляционных за счет значительного смещения соотношения М:Ж (13,5:1) и меньшего возраста. Возраст лиц, совершивших суицидальные действия, в среднем на 3,4 года выше, чем, имеющих лишь внутренние формы суицидального поведения, что может отражать период суицидальной динамики от начальных форм с минимальным суицидальным риском до реализации покушений на суицид и случаев гибели. Эти факторы необходимо учитывать при разработке мер ранней диагностики и профилактики суицидального поведения среди данного контингента больных.

Литература:

1. Анцыборов А.В. Синтетические катионы «Соли для ванн»: механизм действия, токсикологические аспекты, клиника, формирование зависимости // Интерактивная наука. 2017. № 5 (15). С. 29-39.
2. Асадуллин А.Р., Ахметова Э.А., Насифуллин А.И. и др. Клинико-генетические особенности суицидального поведения больных, зависимых от синтетических катионов // Суицидология. 2018. Т. 9, № 4. С. 61-73.
3. Ершук, А.А. Случаи обнаружения наркотических средств и психоактивных веществ при исследовании трупов по данным БСМЭ г. Ханты-Мансийска и района за 2013-2015 гг. // Здоровоохранение Югры: опыт и инновации. 2016. № 1. С. 10-12.
4. Зотов П.Б., Бохан Н.А., Хохлов М.С. и др. Суицидальные действия наркозависимых: вопросы системного выявления и учёта // Суицидология. 2019. Т. 10, № 1. С. 91-104.
5. Зотов П.Б., Михайловская Н.В. Неумышленные передозировки наркотика и суицидальное поведение больных наркоманиями // Суицидология. 2013. Т. 4, № 3. С. 48-57.
6. Любов Е.Б., Зотов П.Б. Диагностика суицидального поведения и оценка степени суицидального риска. Сообщение II // Суицидология. 2018. Т. 9, № 2. С. 18-26.
7. Меринов А.В., Алексеева А.Ю. Влияние несистематического употребления наркотических веществ у мужчин, страдающих алкогольной зависимостью, на их суицидологические характеристики // Суицидология. 2019. Т. 10, № 1. С. 75-79.
8. Солдаткин В.А., Перехов А.Я., Крючкова М.Н., и др. Суицидологический скрининг: проблема использования психометрических методик // Суицидология. 2015. Т. 6, № 4. С. 40-48.
9. Уманский М.С., Зотова Е.П. Суицидальные попытки: соотношение мужчин и женщин // Девиантология. 2018. Т. 2, № 1. С. 30-35.
10. Шарафиев Р.Р., Асадуллин А.Р., Анцыборов А.В., Ахметова Э.А. Вопросы диагностики и терапевтической тактики коморбидных расстройств: синдром дефицита внимания и гиперактивности и употребление психоактивных веществ // Девиантология. 2018. Т. 2, № 1. С. 3-11.
11. Шустов Д.И., Меринов А.В., Шустов А.Д., Клименко Т.В. Алгоритм провального терапевтического интервью при сборе суицидального анамнеза в наркологической практике // Суицидология. 2020. Т. 11, № 1. С. 84-97.
12. Юшкова, О.В. Коморбидные психические расстройства при злоупотреблении синтетическими стимуляторами // Академический журнал Западной Сибири. 2014. Т. 10, № 3. С. 75-76.

13. Elliott, S., Evans J. A 3-year review of new psychoactive substances in casework // Forensic Sci Int. 2014. № 243. P. 55-60.
14. Klavž J., Gorenjak M., Marinšek M. Suicide attempt with a mix of synthetic cannabinoids and synthetic cathinones: Case report of non-fatal intoxication with AB-CHMINACA, AB-FUBINACA, alpha-PPP, alpha-PVP and 4-CMC // Forensic Sci Int. 2016. № 265. P. 121-124.

USERS OF SYNTHETIC PSYCHOSTIMULANTS WITH SUICIDAL BEHAVIOR: GENDER AND AGE

M.S. Khokhlov

Tyumen narcological dispensary, Tyumen, Russia

Gender and age characteristics of users of synthetic psychostimulants who exhibit suicidal behavior are discussed. It is shown that they differ from the average population due to a significant shift in the ratio of M:W (13.5:1) and a smaller age. The age of persons who have committed suicidal acts is on average 3.4 years higher than those who have only internal forms of suicidal behavior, which may reflect the period of suicidal dynamics from the initial forms with minimal suicidal risk to the implementation of suicide attempts and deaths. The author concludes that these factors should be taken into account when developing measures for early diagnosis and prevention of suicidal behavior among this group of patients.

Keywords: gender, age, users of synthetic psychostimulants, suicidal behavior

ОСОБЕННОСТИ ДЕПРЕССИВНЫХ СОСТОЯНИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЕ ДИСМОРФОФОБИЧЕСКИЕ РАССТРОЙСТВА, У НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ С СУИЦИДАЛЬНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ

З. Тажиева

ОКПБ, г. Тюмень

На собственном клиническом материале автором описываются особенности депрессивных состояний, включающие дисморфофобические расстройства у несовершеннолетних с суицидальным поведением.

Ключевые слова: депрессия, дисморфофобические расстройства, суицидальное поведение

Депрессия является наиболее частой формой психических расстройств. Она негативно влияет на качество жизни больных, значительно повышает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и суицида, смертности от других причин [3, 4]. Изучение особенностей депрессивных состояний представляет собой актуальную медицинскую проблему.

Цель исследования: изучить особенности депрессивных состояний, включающие дисморфофобические расстройства у несовершеннолетних с суицидальным поведением.

Материал и методы: выборку составили 20 девушек в возрасте от 16 до 18 лет, у которых

при первичном обследовании была диагностирована депрессия, имеющая в структуре дисморфофобические расстройства. Все пациентки находились на стационарном лечении в ГБУЗ ТО «ОКПБ» (г. Тюмень).

Оценка нозологической принадлежности депрессий соответствовала критериям систематики депрессивных состояний. Классификация расстройств личности соответствовала клинической систематики психопатий (по П.Б. Ганнушкину, А.Б. Смулевичу). Оценка психопатологических проявлений депрессий по критериям МКБ-10 соответствует рубрикам F60 («Расстройство личности»); F21 («Шизотипическое расстройство личности»); F31-34 («Биполярное аффективное расстройство», «Депрессивный эпизод», «Рекуррентное депрессивное расстройство» [5].

По нозологической принадлежности больные распределились следующим образом: аффективное заболевание (Депрессивный эпизод, Рекуррентное депрессивное расстройство – F31; F32; F33; по МКБ-10) – n=10; формирующаяся психопатия (F60 по МКБ-10) – n=4; шизотипическое расстройство личности – n=2, шизоаффективное расстройство – n=4.

У всех больных причиной госпитализации в психиатрический стационар явились суицидные попытки (действия) – 12 человек (в анамнезе повторные – у 8 человек), суицидные мысли, высказывания – 8 человек (у троих в анамнезе суицидальные попытки).

Преморбидный склад личности распределились: шизоиды (стенничные – n=2, сензитивные – n=4), мозаичные-истерошизоиды (n=4), психастенический тип личности (n=6), истерический тип личности (n=4).

Основными методами работы были клинко-психопатологический, клинко - патопсихологический. Выраженность депрессии определялась методом количественной оценки по шкале депрессии Гамильтона [2]. Оценка суицидального поведения проводилась в соответствии с отечественной классификацией [1].

Результаты и обсуждение:

Дисморфофобический симптомокомплекс (в виде сверхценных идей недовольства собственной внешностью) в структуре депрессий представлен в различных сочетаниях с рядом коморбидных расстройств. Выделено три основные разновидности дисморфофобической депрессии: дисморфофобические идеаторные расстройства как классический вариант; в других случаях в структуре сверхценных ипохондрических расстройств (депрессивно-ипохондрический вариант) и в третьих, дисморфофобические идеи формировались в структуре синдрома деперсонализации

(депрессивно-деперсонализационный вариант).

Классический вариант дисморфофобической депрессии наблюдался у 12 пациенток. В эту группу вошли больные, у которых формирование дисморфофобических расстройств соотносилось с наличием депрессивных идей самоуничтожения, малоценности и сензитивных идей отношения. В картине депрессии доминировал тоскливый аффект с явлениями ангедонии, с идеаторной и моторной заторможенностью. У всех выявлялись суицидальные мысли, у 8 – суицидальные попытки. Пациенты этой группы были фиксированы на одном или нескольких физических «недостатках», но чаще им не нравилась вся их внешность в целом. Пациенты считали себя внешне «некрасивыми, не привлекательными». Некоторые больные допускали конкретизацию в описании своих «физических недостатков», но в данных случаях такая конкретизация чаще была вторичной. Первоначально девушки приходили к выводу о своей непривлекательности в целом. Часто говорили, что они «просто хуже других», и не только по своему физическому состоянию, но и по психическим и умственным особенностям. Они жаловались, что с такой внешностью не смогут понравиться представителям противоположного пола, не добьются успеха. Они испытывали чувство неуверенности, находясь в обществе, страх показаться на людях, стремление уединиться и быть в тени. Таким образом, собственно дисморфофобические проявления у пациенток данной группы переплетались с расстройствами психастенического круга, сензитивных шизоидов.

Депрессивно-ипохондрический вариант дисморфофобических депрессий наблюдался у 5 больных. Дисморфофобические проявления в данном случае тесно переплетались с ипохондрическими идеями. В структуре депрессивного аффекта доминировали тревожный и дисфорический компоненты. Чаще всего имела место фиксация на одном или нескольких конкретных внешних недостатках, реально существующих, но преувеличенных, или же имел место страх возникновения какого-либо дефекта внешности. Свои внешние недостатки они считали также обусловленными неправильным образом жизни, дефектом развития, неблагоприятной окружающей среды, питания, обмена веществ. Практически все пациенты предпринимали попытки коррекции своих недостатков каким-либо способом (хирургическим способом, истязанием физическими упражнениями, особым питанием), прибегали к изучению популярной и медицинской литературы. Однако в отличие от депрессивно-ипохондрического синдрома, ядром сверхценного

симптомокомплекса здесь являлась проблема внешнего вида, а не соматического заболевания.

В группу с депрессивно - деперсонализационным вариантом дисморфофобической депрессией вошли 3 больных. Ведущим и облигатным признаком для данного варианта депрессии являлось наличие элементов ауто- и соматопсихической деперсонализации. Убежденность в собственной внешней непривлекательности или физической неполноценности у этих пациентов находилась в тесной связи с ощущением утраты своих чувств, неполноты восприятия, которые, по их мнению, находили отражение в их внешнем облике. Дисморфофобические расстройства, тесно переплетаясь с явлениями соматопсихической деперсонализации, образуют сложный психопатологический комплекс расстройств. Дисморфофобические идеи касались убежденности в измененности лица, больные не узнавали себя в зеркале, лицо казалось чужим, безжизненным, с тупым, бессмысленным выражением. Характерным был симптом зеркала, пациенты подолгу разглядывали себя в зеркале, все больше убеждаясь в наличии у себя измененной внешности, тело ощущалось «не своим». К особенностям данного варианта дисморфофобической депрессии следует отнести отсутствие настоячивых попыток исправления «дефектов внешности» – применение косметологических процедур (филеров). В картине депрессии здесь доминировал тоскливый аффект с ощущением безысходности, иногда с дисфорией. Признаки идеаторного и моторного торможения отсутствовали или были незначительно выраженными, хотя по изменению внешности предпринимались стеничные действия. Суицидальные мысли были у всех, суицидальные попытки – у 2.

В ходе анализа был также выявлен ряд других особенностей клиники, течения и исхода заболевания, различных для каждой из нозологических групп, дебютирующих с картиной дисморфофобической депрессии.

При аффективном заболевании депрессивное состояние отличали достаточная выраженность аффекта и относительная гармоничность депрессивной триады. Клиническая картина депрессий характеризовалась относительной мономорфностью аффекта и собственно дисморфофобических идей, наличием психастенических расстройств, а также психологически понятных ипохондрических идей, при значительно меньшей выраженности других психопатологических проявлений. Аффект, как правило, был представлен чувством уныния, безрадостности, грусти, тоскливым настроением. Здесь чаще удавалось выявить суточные колебания и характер-

ные для эндогенных депрессий нарушения сна и аппетита. Коморбидные психопатологические расстройства были представлены социофобическими явлениями (высокий показатель по шкале – социальный пессимизм), тревожными опасениями, незначительно выраженными сенестопихондрическими, соматоформными расстройствами. В состоянии депрессии происходило усиление конституциональных психопатических черт. Отчетливых суточных колебаний, в большинстве случаев, не отмечалось, в некоторых случаях были отмечены рудиментарные колебания настроения и работоспособности, а также нарушения сна и аппетита. Наличие суицидальных тенденций было отмечено у всех, суицидальные попытки были совершены в 9 случаев.

Шизоаффективные расстройства (шизофренические приступы с доминированием дисморфофобической депрессии) в сравнении с другими нозологическими формами отличались преобладающим в картине депрессии с недовольством собой и окружающими, угрюмостью, повышенной раздражительностью. Обращала на себя внимание значительная изменчивость аффективного состояния: чувство безнадежности легко сменялось озлобленностью, легкая грусть - крайним отчаянием. Дисгармоничность и атипичность депрессивного дисморфофобического синдрома проявлялись у этих больных также в своеобразии депрессивных идей самоуничтожения, собственной физической и психической малоценности, которые здесь, как правило, сосуществовали с переоценкой собственной личности, представлениями о своей избранности и исключительности, а сензитивные идеи отношения переплетались с идеями собственной недооцененности. Сверхценные дисморфофобические идеи сопровождались ипохондрическими, психастеноподобными и выраженными деперсонализационными расстройствами.

Исследование юношеских дисморфофобических депрессий показало возможность их надежной диагностической и прогностической оценки на основе определения типологических вариантов депрессии с оценкой клинико - патогенетических характеристик больных, что необходимо при правильном выборе медикаментозного и психотерапевтического подходов лечения и социально-трудовой адаптации больных.

Заключение:

Эндогенные депрессии с преобладанием в их картине дисморфофобического симптомокомплекса в юношеском возрасте формируются под патопластическим и патогенетическим влиянием возрастного фактора - юношеского периода развития и могут рассматриваться как одни из спе-

цифичных для этого возраста психопатологических состояний. В структуре юношеской депрессии дисморфофобические расстройства выступают в тесной связи с облигатными и факультативными признаками эндогенной депрессии и психопатологически проявляются стойкими идеями физического недостатка и собственной психической неполноценности в сочетании с тревожными опасениями и депрессивными сензитивными идеями отношения и самоуничужения. Дисморфофобические проявления в картине юношеской депрессии не являются усложняющими ее расстройствами, а выступают как факультативные симптомы самого депрессивного состояния и в своей динамике и степени актуальности сверхценных идей тесно взаимосвязаны с динамикой облигатных атипичных собственно депрессивных симптомов депрессивной триады, а также с суточным ритмом их выраженности, колебаниями в интенсивности соматовегетативных признаков и характером лекарственного ответа депрессии на антидепрессанты. Депрессии в юношеском возрасте неоднородны, правомерно говорить о трех вариантах: классическом, депрессивно-ипохондрическом и депрессивно-деперсонализационном.

При классическом типе формирование дисморфофобических расстройств в картине юношеской эндогенной дисморфофобической депрессии было тесно взаимосвязано с проявлениями депрессивного мировоззрения и со свойственными ему депрессивными идеями самоуничужения, малоценности сензитивными идеями отношения. Собственно дисморфофобические идеи здесь не сопровождаются активными попытками «исправления» своих физических недостатков, заменяя их пассивным применением «маскировки» и отказом от внешнего общения. В картине депрессий доминирует тоскливый аффект с явлениями ангедонии, идеаторной и моторной заторможенностью, суицидальным поведением.

При депрессивно-ипохондрическом типе дисморфофобические проявления в структуре юношеской эндогенной дисморфофобической депрессии развиваются в картине сверхценных ипохондрических построений и тесно переплетаются с ипохондрическими идеями о наличии соматического заболевания. Ядром сверхценного симптомокомплекса является проблема внешнего вида, а не соматического заболевания. Для поведения таких больных характерны активные попытки коррекции своих физических «недостатков», стремление к обследованию и лечению у специалистов, изучению медицинской литературы. В картине тимического компонента депрессии доминирует тревожный и дисфориче-

ский аффект, идеаторное торможение отмечается редко, моторный компонент фактически депрессивной триады практически отсутствует.

При депрессивно-деперсонализационном типе юношеских дисморфофобических депрессий в основе дисморфофобической фабулы ведущим и облигатным является тесное сочетание дисморфофобических идей с симптомокомплексом ауто- и соматопсихической деперсонализации. На первый план выступают убежденность в измененности, чуждости своего лица с характерными симптомами «зеркала» и «фотографии», неспособность чувствовать и воспринимать свою внешность. Отсутствие попыток исправления «дефектов внешности» сопровождаются аутоагрессивными, восстановить «способность чувствовать» и воспринимать свою внешность. В картине депрессии доминирует тоскливый аффект с ощущением безысходности, отчаяния, дисфорией, анестезией чувств. Отмечается незначительная представленность идеаторного и моторного торможения, наиболее часто регистрируются суицидальные мысли и попытки.

Литература:

1. Зотов П.Б. Вопросы идентификации клинических форм и классификации суицидального поведения // Академический журнал Западной Сибири. 2010. № 3. С. 35-37.
2. Клиническая психометрика: учебное пособие / Под ред. В.А. Солдаткина. – Ростов-на-Дону: Изд-во РостГМУ, 2015. 312 с. ISBN 978-5-7453-0519-1.
3. Крылов В.И., Ретюнский К.Ю., Зотов П.Б. Суицидальные фантазии при депрессивных состояниях // Суицидология. 2018. Т. 9, № 3 (32). С. 98-103.
4. Разводовский Ю.Е., Переверзева Е.В., Нечай О.Н., Вэлком М.О., Переверзев В.А. Гендерные особенности депрессии у пожилых пациентов кардиологического стационара // Научный форум. Сибирь. 2016. Т. 2, № 2. С. 34-36.
5. Чуркин А.А., Мартюшов А.Н. Международная классификация болезней в психиатрии и наркологии. М.: Триада-Х, 2003.

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

АНАЛИЗ РАЗРАБОТКИ ПЛАСТА БУ₁₋₂ ЮРХАРОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Р.Ю. Рахматуллин

Тюменский индустриальный университет,
г. Тюмень

E-mail: rustam.rakhmatullin.2020@mail.ru

В работе производится анализ энергетического состояния разработки продуктивного пласта БУ₁₋₂ Юрхаровского месторождения. Залежь разрабатывается на режиме естественного истощения, дальнейшее использование методов поддержания пластового давления (ППД) не планируется.

Ключевые слова: газоконденсатная залежь, пластовое давление, скважина, режим естественного истощения

The paper analyzes the energy state of the development of the productive formation BU₁₋₂ of the Yurkharovskoye field. The deposit is being developed under natural depletion mode; further use of reservoir pressure maintenance methods is not planned.

Keywords: gas condensate reservoir, reservoir pressure, well, natural depletion mode

В 2003 году месторождение введено в промышленную разработку, Первоочередным объектом освоения являлась газоконденсатная залежь пласта BU₁₋₂ [1-3]. Газоконденсатная залежь пласта BU₁₋₂ была открыта в 1974 году первой глубокой поисковой скважиной 100. Притоки конденсатосодержащего газа из залежи получены в скважинах: 89, 90, 95, 100, 101, 103 и 120. Максимальный дебит отмечен в скважине 120, равный 2120 тыс. м³/сут при депрессии на пласт 4,57 МПа. В течение 2003 года введены 9 скважин, с 2003 по 2007 год включительно работали скважины I очереди (17 скважин). Однако, существующие ограничения по транспорту газа и конденсата не позволяли принять проектные объемы товарного газа и нестабильного конденсата вплоть до начала 2008 года, вследствие нехватки мощности УКПГ. В целом по Юрхаровскому месторождению в 2003 году было введено 9 скважин, в 2004 г. – 8 скв., в 2005 и 2006 гг. по одной скважине, в 2007 г. – 2 скв. С 2008 г. начался ввод скважин второй очереди, всего 10 ед., в 2009 и 2010 гг. ввелось в эксплуатацию 9 и 15 ед. соответственно, в 2011 – 11 ед.

Разбуривание залежи пласта BU₁₋₂ Юрхаровского месторождения велось наклонно - направленными скважинами в количестве 5 ед. и скважинами с горизонтальным окончанием ствола – 14 ед [4-9].

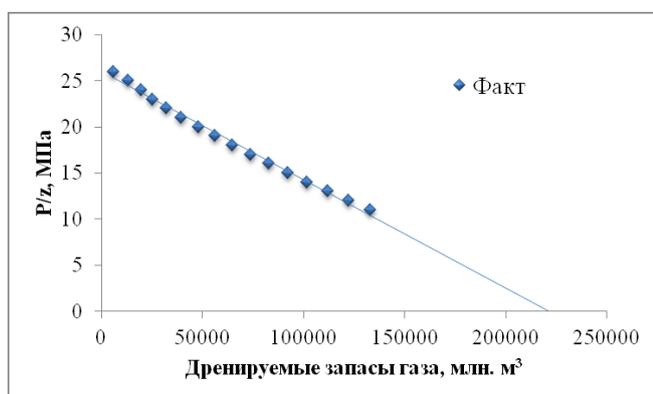


Рис. 1. Оценка дренируемых запасов газа.

Отбор сухого газа из газоконденсатной залежи осуществляется на режиме истощения и сопровождается падением пластового давления

(рис. 1). Начальное пластовое давление по залежи принято равным 24,37 МПа. В процессе эксплуатации пластовое давление снизилось до 11,0 МПа.

В 2008 году в разработку начинают вводиться скважины второй очереди. Фонд добывающих газовых скважин соответствует проектному значению и на начало 2019 года составляет 32 ед.

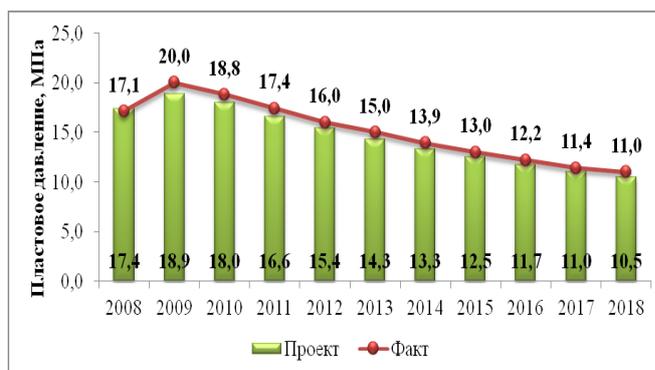


Рис. 2. Сопоставление проектных и фактических показателей пластового давления по объекту.

Энергетическое состояние залежи удовлетворительное. Пластовое давление в зоне отбора на 01.01.2019 г., в среднем по скважинам, составляет 11,0 МПа, что выше проектного значения на 0,5 МПа (рис. 2) [10-12].

Литература:

1. Алиев З.С., Самуйлова Л.В. Газогидродинамические исследования газовых и газоконденсатных скважин: Учебное пособие для ВУЗов. М.: МАКС Пресс, 2011. 340 с.
2. Алиев З.С., Исмагилов Р.Н. Газогидродинамические основы исследования скважин на газоконденсатность. М.: ООО «Издательский дом Недра», 2012. 214 с.
3. Дейк Л.П. Практический инжиниринг резервуаров / Л.П. Дейк; Пер. с англ. под ред. М.Н. Кравченко. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2008. 668 с.
4. Гриценко А.И. и др. Руководство по исследованию скважин. М.: Наука, 1995. 523 с.
5. Гуревич Г.Р., Соколов В.А., Шмыгля П.Т. Разработка газоконденсатных месторождений с поддержанием пластового давления. М.: Недра, 1976. 184 с.
6. Дурмишьян А.Г. Газоконденсатные месторождения. М.: Недра, 1979. – 335 с.
7. Лапук Б.Б. Теоретические основы разработки месторождений природных газов. М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002. 296 с.
8. Мирзаджанзаде А.Х. и др. Основы технологии добычи газа. М.: ОАО «Издательство «Недра», 2003. 880 с.
9. Мулявин С.Ф., Облеков Г.И. Проектирование разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Учебное пособие. Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. 171 с.
10. Стрижов И.Н., Ходанович И.Е. Добыча газа. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. 376 с.
11. Телков А.П., Грачев С.И. Пространственная фильтрация и прикладные задачи разработки нефтегазоконденсатных месторождений и нефтегазодобычи. М.: Изд. ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. 512 с.
12. Тер-Саркисов Р.М. Разработка месторождений природных газов. М.: ОАО «Издательство «Недра», 1999. 659 с.

ПРОВЕДЕНИЕ ГИДРОРАЗРЫВА НЕФТЯНЫХ ПЛАСТОВ ПРИ НАЛИЧИИ НИЗКОГО ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ

Н.А. Мальшикин

Тюменский индустриальный университет,
г. Тюмень

E-mail: n.a.malyshkin@mail.ru

В настоящее время, что бы найти скважину для проведения ГРП требуется проводить разведочные операции на основе практических и исследовательских данных, которые мы уже имеем. Для того что бы определиться с нужным решением, необходимо достоверно овладеть информацией о данной территории, и для того что бы принять правильное решение следует детально изучить характеристики и как коллекторские свойства пласта, также динамики его эксплуатации. Для того что бы провести ГРП сперва выбирают скважину с низкой продуктивностью, также скважины, у которых фильтрационно-пропускная способность призабойной зоны ухудшилась в результате длительной эксплуатации.

Ключевые слова: пластовое давление, призабойная зона, давление насыщения, продуктивность трещины, залежь, гидроразрыв пласта

Summary: At present, in order to find a well for hydraulic fracturing, it is required to conduct exploratory operations based on practical and research data that we already have. In order to determine the right decision, it is necessary to reliably master the information about this territory, and in order to make the right decision, it is necessary to study in detail the characteristics of both reservoir reservoir properties and the dynamics of its operation. In order to carry out hydraulic fracturing, first choose a well with low productivity, as well as wells in which the filtering capacity of the bottom-hole zone has deteriorated as a result of long-term operation.

Keywords: reservoir pressure, bottom-hole zone, saturation pressure, crack productivity, reservoir, hydraulic fracturing

Целью ГРП является повышение продуктивности пласта, путем увеличения эффективного радиуса дренирования скважины и создания высокопроводимой трещины, сообщающейся с забоем скважины.

Создание трещины, заполненной проппантом, сквозь зону повреждения приведет к росту продуктивности скважины. Главное в этом всем, чтобы давление было достаточным для обеспечения притока нефти в скважину. Поскольку проницаемость в призабойной зоне, в первую очередь, зависит от загрязнения и нарушения продуктивности в результате эксплуатации. Именно в ПЗП происходит заметное снижение пластового давления по сравнению с удаленной частью залежи.

По мере снижения пластового давления происходит рост накопление свободного газа из-за выделения и нефти газа и сформированных пузырьков. В связи с этим возникает газовый режим эксплуатации пласта, при котором эффективная проницаемость породы для нефти уменьшается, а для газа растёт, что приводит к быстрому снижению дебитов нефти скважин. Когда присутствует газовый режим нефть стремится к ПЗП скважин большими массами расширяющегося газа, который перешел при снижении давления в пласте ниже давления насыщения из растворённого состояния в свободное. Поэтому коэффициент нефтеотдачи становится наименьшим 3/10 – 4/10 ед., в результате большого расхода газа. Более известные для газового режима эксплуатации являются залежи со значительными газовыми факторами [1-4].

Выделим, что, способ вычисления ПД (пластовое давление) в нефтяной скважине с нарушенной ПЗП (призабойной зоной), включающий остановку скважины и основанный на методе КВД (кривой восстановления давления), не всегда дает достоверные данные.

Недостаток способа таков, что для полного снятия кривой восстановления давления нужно немало времени для остановки скважины, а это влечет за собой большие потери в области добычи нефти и приводит к высоким затратам. Да и вообще, данное решение для практических целей не приемлемо, так как, если ПЗП (призабойная зона) высоко кольматирована, то скважина практически не выходит на радиальный поток, в итоге замеряется только призабойное давление. Достоверное значение ПД не сможет определиться, если призабойное давление не восстановилось до равного давления на контуре питания. В итоге, с точки зрения интенсификации добычи нефти, потенциальные скважины отбрасываются как нерентабельные [5, 6].

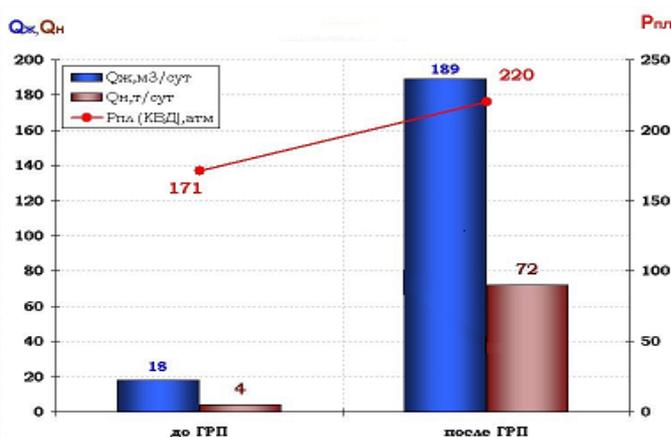


Рис. 1. Динамика эффективности ГРП.

В результате было принято решение, что скважины для ГРП будут выбираться с учётом выработки запасов, даже если по результатам КВД ПД (пластовое давление) аномально низкое, т.е. о проведении ГРП на объектах с низким пластовым давлением.

На рис. 1 показаны данные по эксплуатации скважине некоего известного месторождения до и после ГРП. Видим большой прирост нефти и рост пластового давления в призабойной зоне на 5 МПа [7-10].

После того как получили положительные результаты было введено решение проводить ГРП и на других скважинах, которые даже не были потенциальными объектами для проведения ГРП в все потому, что эти зоны считаются зонами с низким ПД (пластовым давлением) и, как правило, неперспективными [11].

В результате установлен факт, что на пластах с выработкой потенциальных запасов не более 75% проведение гидроразрыва целесообразно независимо от пластового (околоскважинного) давления, даже если околоскважинная зона коль-матирована, а скважина работает с низким дебитом или находится в бездействии.

Литература:

1. Грачев С.И., Краснова Е.И. Термодинамические процессы при разработке нефтегазоконденсатных месторождений. ТюмГНГУ, 2015. 99 с.
2. Иванова М.С., Инякина Е.И., Краснов И.И., Инякин В.В. Влияние горно-геологических условий на отработку запасов углеводородов // Горный журнал. 2019. № 2. С. 10-12.
3. Катанова Р.К., Инякина Е.И., Томский К.О. и др. Учет потерь давления по стволу скважины в условиях разработки месторождений Западной Якутии // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 1. С. 9-10.
4. Инякина Е.И., Краснов И.И., Инякин В.В. Опыт разработки нефтегазоконденсатных месторождений с осложненной геолого-физической характеристикой // Нефть и газ: опыт и инновации. 2017. № 1. С. 41-56.
5. Краснов И.И. Технология выработки трудноизвлекаемых запасов нефти из сложнопостроенных нефтегазовых месторождений // Нефть и газ. – 2003. № 2. С. 46-50.
6. Томская В.Ф., Александрова Е.М., Краснов И.И., Катанова Р.К. Обоснование режимов и условий эксплуатации скважин на Среднеботуобинско месторождении // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 1. С. 11-12.
7. Инякина Е.И., Мамчистова Е.И. и др. Влияния неравномерности ввода залежей в разработку на величину конденсатоотдачи // Научный форум. Сибирь. 2015. Т. 1, № 1. С. 47-48.
8. Инякина Е.И., Захарова М.Р., Катанова Р.К. и др. Исследование недонасыщенных по фазовому состоянию газоконденсатных залежей // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 1. С. 13-14.
9. Инякина Е.И., Томская В.Ф., Шавалеева А.А., Варламов В.В. Оценка эффективности разработки нефтегазовых залежей Среднеботуобинского месторождения // Научный форум. Сибирь. 2018. Т. 4, № 1. С. 26-27.
10. Островская Т.Д., Инякина Е.И., Краснов И.И. Влияние воды на извлечение углеводородов из пласта при разработке газоконденсатного месторождения // Научный форум. Сибирь. 2018. Т. 4, № 2. С. 5-7.
11. Томская В.Ф., Александрова Е.М., Краснов И.И., Катанова Р.К. Обоснование режимов и условий эксплуатации скважин на Среднеботуобинском месторождении // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 1. С. 11-12.

АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ВОДОПРИТОКОВ НА СКВАЖИНАХ, ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫЕ ЗАЛЕЖИ

*Е.В. Ваганов, М.Ю. Савастын,
М.О. Жуматов, В.Ф. Томская, С.С. Шуплецов*

АО «НОВАТЭК-Пур», г. Новый Уренгой
Тюменский индустриальный университет,
г. Тюмень

При разработке неокосских отложений Уренгойского месторождения на этапе падающей добычи газа и нефти необходимо проводить работы по увеличению выработки запасов и интенсификации притоков. К этим методам относятся ремонтно-изоляционные работы с целью ликвидации поступающей воды в скважину и дополнительно гидроразрыв пласта для улучшения фильтрационных характеристик коллекторов для увеличения добычи углеводородов. Ограничение водопритоков с проведением специальной технологической перфорации в интервале отсекаемых пластов и закачкой под давлением в интервал спец. перфорации различных водоизолирующих составов (Акор-МГ, НМН-400 и других) проведена на 44 скважинах месторождения, в том числе на 23 скважинах, вскрывших первый эксплуатационный объект. Успешность этого метода низка, всего на шести скважинах получен положительный эффект, на остальных (31 скважина) – снижения обводненности не отмечено. Более того, по результатам этих работ, как правило, отмечается существенное снижение продуктивности пластов (кольматация) по причине попадания водоизолирующих составов не только в интервал спец. перфорации, но и выше, в интервал необводненных пластов. Значительный рост добычи наблюдается на протяжении разработки месторождения за счёт внедрения геолого-технических мероприятий.

Ключевые слова: гидроразрыв пласта, водоизолирующие составы, продуктивность пластов, добываемый флюид, интервал перфорации

Summary: When developing the Neocomian deposits of the Urengoy field at the stage of decreasing gas and oil production, it is necessary to carry out work to increase reserve development and intensify inflows. These methods include repair and insulation work to eliminate incoming water into the well and additionally hydraulic fracturing to improve the filtration characteristics of reservoirs to increase hydrocarbon production. Limitation of water inflows with special technological perforation in the interval of cut-off formations and injection under pressure in the interval of special. Perforation of various water-insulating compositions (Akor-MG, NMN-400 and others) was carried out at 44 wells of the field, including 23 wells that opened the first production facility. The success of this method is low, only six wells received a positive effect, and the rest (31 wells) showed no decrease in water cut. Moreover, according to the results of these works, as a

rule, there is a significant decrease in the productivity of formations (mudding) due to the ingress of water insulating compounds not only into the interval of special perforation, but also higher, into the interval of non-watered formations. A significant increase in production is observed during the development of the field due to the introduction of geological and technical measures.

Keywords: hydraulic fracturing, water insulating compositions, reservoir productivity, produced fluid, interval of perforation, geological and technical measures, gas condensate and oil production

На этапе падающей добычи углеводородов при разработке неокомских отложений Уренгойского месторождения начали широко проводиться работы по увеличению конденсатоотдачи. К ним относятся ремонтно-изоляционные работы с целью ликвидации поступающей воды в скважину и гидроразрыв пласта для улучшения фильтрационных характеристик коллекторов и увеличения добычи газа или нефти. Для определения интервалов и азимутального направления трещин гидроразрыва рекомендуется проводить акустический каротаж с монополярными и кросс-дипольными преобразователями (прибор АВАК-11) до и после проведения работ по ГРП. С помощью этой технологии дополнительно оценивается состояние обсадной колонны до и после мероприятия. Дополнительно увеличился объем капитального ремонта скважин, при котором требуется решение задач по исследованию технического состояния вследствие естественного «старения» скважин [1, 2].

Ограничение водопритоков с проведением специальной технологической перфорации в интервале отсекаемых пластов и закачкой под давлением в интервал спец. перфорации различных водоизолирующих составов (Акор-МГ, НМН-400, ПБС и др.) проведена на 44 скважинах, в том числе на 23 скважинах, вскрывших первый эксплуатационный объект. Успешность этого метода низка, всего на шести скважинах получен положительный эффект, на остальных (31 скважина) – снижения обводненности не отмечено. Более того, по результатам этих работ, как правило, отмечается существенное снижение продуктивности пластов (кольматация) по причине попадания водоизолирующих составов не только в интервал спецперфорации, но и выше, в интервал необводненных пластов. Итоговая успешность данного вида мероприятий составила 12% [3-5].

Водоизоляционные работы с установкой цементных мостов (с переводом и без перевода на вышележащие газоконденсатные объекты), в том числе мостов под давлением, проведены на 86 скважинах. Успешность этого метода водоизоля-

ционных работ достаточно высока – 72%, поэтому он является наиболее часто применяемым [6, 7].

К наиболее существенным недостаткам метода относятся технико-экономические издержки, заключающиеся в потере перфорированных газонасыщенных толщин, снижении степени охвата пластов дренированием и значительная корректировка проектной схемы разработки пластов в связи с уходом от проектных пластов и переводом скважины на другие объекты.

Ремонтно-изоляционные работы по ликвидации негерметичности эксплуатационных колонн в верхней части вскрытого разреза путем спуска и крепления дополнительных изолирующих колонн (обычно диаметром 114 мм) проведены на 38 газоконденсатных скважинах, в 31 из них достигнут положительный эффект, успешность работ – 82%. Тем не менее, подобный вид водоизоляционных работ в последние годы практически не применяется по причине технических осложнений с проведением последующих работ по водоизоляции или интенсификации (невозможен спуск пакера) [8, 9].

Работы по изоляции негерметичности эксплуатационных колонн закачкой тампонирующих составов проведены на 33 скважинах, доказанный эффект от их проведения получен только на пяти скважинах, успешность работ 15 %. Учитывая, что негерметичность эксплуатационной колонны в верхней части разреза скважин является одной из причин бездействия эксплуатационных скважин и низкой успешности ремонтных работ, проблема ликвидации негерметичности эксплуатационных колонн является весьма актуальной. По состоянию на 01.01.2018 негерметичность эксплуатационных колонн отмечается на 83 скважинах из 578 проанализированных газоконденсатных скважин, большинство из негерметичных скважин продолжает оставаться в бездействии [10].

Одним из способов изоляции этих колонн является отсечение интервалов нарушений герметичным пакером либо без ГРП (в скважинах 2376, 8832), либо с проведением одновременного ГРП. В целом по Уренгойскому НГКМ подобный способ изоляции нарушений эксплуатационных колонн совместно с ГРП применен на 21 газоконденсатной скважине. Как будет показано на практике, этот способ изоляции является в большинстве случаев единственным способом интенсификации скважин с негерметичной эксплуатационной колонной (кроме резки боковых стволов) [11, 12].

Подводя итог анализу результатов водоизоляционных работ, необходимо сделать следующие выводы:

– на сегодняшний день на Уренгойском месторождении нет эффективных апробированных технологий селективной изоляции подстилающих водонасыщенных и обводненных (в результате подъема ГЖК) коллекторов;

– применяемые технологии ликвидации заколонных водопритоков путем установки водоизоляционных экранов в заколонном поровом пространстве характеризуются крайне низкой эффективностью. Кроме того, фактически не принимаются меры к ликвидации заколонных водопритоков путем дополнительного тампонирувания негерметичного заколонного пространства;

– необходима разработка новых, более эффективных технологий ликвидации негерметичности эксплуатационных колонн без спуска дополнительных изолирующих колонн;

– причины неэффективности существующих технологий по ограничению водопритоков является: отсутствие эффективной диагностики источников водопритока методами ГИС; отсутствие надлежащих условий для доставки изолирующих материалов в пласт-источник водопритока; разрушение цементного кольца при последующей перфорации и пр.; влияние кольматации необводненных интервалов.

Литература:

1. Алиев З.С., Мараков Д.А. Влияние переходной зоны на достоверность запасов газа и на производительность скважин // Нефть и газ: опыт и инновации. 2017. № 1. С. 22-40.
2. Грачев С.И., Краснова Е.И. Термодинамические процессы при разработке нефтегазоконденсатных месторождений. ТюмГНГУ, 2015. 99 с.
3. Иванова М.С., Инякина Е.И., Краснов И.И., Инякин В.В. Влияние горно-геологических условий на отработку запасов углеводородов // Горный журнал. 2019. № 2. С. 10-12.
4. Инякина Е.И., Мамчистова Е.И. и др. Влияния неравномерности ввода залежей в разработку на величину конденсатоотдачи // Научный форум. Сибирь. 2015. Т. 1, № 1. С. 47-48.
5. Катанова Р.К., Инякина Е.И. и др. Учет потерь давления по стволу скважины в условиях разработки месторождений Западной Якутии // Научный форум. Сибирь. 2019. № 1. С. 9-10.
6. Инякина Е.И., Краснов И.И., Инякин В.В. Опыт разработки нефтегазоконденсатных месторождений с осложненной геолого-физической характеристикой // Нефть и газ: опыт и инновации. 2017. № 1. С. 41-56.
7. Краснов И.И. Технология выработки трудноизвлекаемых запасов нефти из сложнопостроенных нефтегазовых месторождений // Нефть и газ. 2003. № 2. С. 46-50.
8. Томская В.Ф., Александрова Е.М., Краснов И.И., Катанова Р.К. Обоснование режимов и условий эксплуатации скважин на Среднеботуобинского месторождении // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 1. С. 11-12.
9. Инякина Е.И., Захарова М.Р., Катанова Р.К. и др. Исследование недонасыщенных по фазовому состоянию газоконденсатных залежей // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 1. С. 13-14.
10. Инякина Е.И., Томская В.Ф., Шавалеева А.А., Варламов В.В. Оценка эффективности разработки нефтегазовых залежей Среднеботуобинского месторождения // Научный форум. Сибирь. 2018. Т. 4, № 1. С. 26-27.
11. Островская Т.Д., Инякина Е.И., Краснов И.И. Влияние воды на извлечение углеводородов из пласта при разработке газоконденсатного месторождения // Научный форум. Сибирь. 2018. Т. 4, № 2. С. 5-7.
12. Томская В.Ф., Александрова Е.М., Краснов И.И., Катанова Р.К. Обоснование режимов и условий эксплуатации скважин на Среднеботуобинском месторождении // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 1. С. 11-12.

ПРОЕКТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

Б.Ю. Смирнов, А.А. Ермуллина

Самарский государственный технический университет, г. Самара

E-mail: ermullina.alena@mail.ru

Представлен обзор наиболее популярных методов утилизации попутного нефтяного газа для уменьшения негативного воздействия на окружающую среду и загрязнения атмосферного воздуха продуктами сгорания попутного нефтяного газа.

Ключевые слова: попутный нефтяной газ, утилизация, энергетическое направление, газоперерабатывающий завод, водогазовое воздействие в пласт

A review of the most popular methods for utilization of associated petroleum gas is presented to reduce the negative impact on the environment and air pollution by products of combustion of associated petroleum gas.

Keywords: associated petroleum gas, utilization, energy sector, gas processing plant, water-gas treatment in the reservoir

Нефтегазовое производство является составной частью топливно энергетического комплекса России и на сегодняшний день определяет развитие многих отраслей промышленности. Использование всех составляющих ресурсов нефти и газа, а так же уменьшение негативного воздействия на окружающую среду при добыче и использовании природных ресурсов – одна из самых важных стратегических задач промышленной экологической безопасности России. Одна из актуальных проблем в нефтегазовой отрасли на сегодняшний день – это проблема сжигания попутного нефтяного газа (ПНГ) на факелах.

Обеспечение наиболее полного и рационального использования ресурсов ПНГ имеет важное значение для повышения эффективности нефтяной промышленности и народного хозяйства в целом [1].

Попутный нефтяной газ – это смесь газообразных углеводородов, получаемых при добыче нефти. ПНГ преимущественно состоит из метана, его содержание обычно варьируется в пределах от 30 до 50%, но бывает и выше. Кроме того, в состав ПНГ входят и другие компоненты такие как: этан, пропан, бутан, изобутан, процентное соотношение которых может меняться, в процессе эксплуатации скважины. Главной особенностью ПНГ является его переменчивый компонентный состав и непостоянство объемов добычи [2].

Несмотря на огромные количества ценного сырья, в России попутный нефтяной газ в большинстве случаев сжигается на факельных установках и, по сути, является отходом нефтедобычи. Такой способ является наименее рациональным, так как наносится значительный ущерб окружающей природной среде не только в местах нефтедобычи, но и в ближайших районах. При сжигании нефтяного газа образуется огромное количество продуктов сгорания: оксиды азота, оксиды серы, углекислый газ и сажа, так же могут выделяться тяжелые металлы (ртуть, мышьяк, хром), углеводороды ароматического ряда (бензол, толуол) [3].

Цель работы заключается в исследовании проблемы экологической безопасности в области утилизации попутного нефтяного газа при добыче нефти. Возникает необходимость более детального углубления для нахождения способов рационального решения проблемы утилизации ПНГ. Требуется создание новых и модернизацию существующих схем для сбора и утилизации газа для улучшения экологической обстановки на местах его добычи.

Рациональная утилизация добываемого попутного нефтяного газа (ПНГ) является одной из наиболее актуальных задач в области энерго- и ресурсосбережения.

Попутный нефтяной газ, получаемый при добыче нефти это ценное сырье, а не побочный продукт. Переработка попутного нефтяного газа, являясь сегментом нефтегазового комплекса, оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Основным значимым экологическим аспектом являются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от технологических процессов основного и вспомогательного оборудования.

К основным источникам воздействия на атмосферный воздух при переработке углеводородного сырья относятся:

- факелы утилизации ПНГ (продукты сгорания продувочных газов);
- дымовые трубы технологического оборудования (печи, котлы утилизаторы, подогреватели) (выбросы продуктов сгорания газа).

Основными загрязняющими веществами продуктов сгорания ПНГ являются диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, взвешенные вещества. Таким образом, необходим анализ рациональных методов утилизации попутного нефтяного газа.

На данный момент существует множество альтернативных методов сжиганию попутного нефтяного газа. Наиболее популярными направлениями утилизации газа являются:

- энергетическое направление (получение тепловой и электрической энергии на основе утилизации газа в различных агрегатах на местах его добычи);
- химическое направление (поставка на газоперерабатывающий завод с целью получения различного вида товарного продукта);
- закачка газа в пласт для повышения текущей нефтеотдачи пласта и одновременно рациональной утилизации попутного газа.

1. Химическое направление утилизации ПНГ.

Перспективы переработки ПНГ базируются на повышении степени извлечения ценных компонентов, содержащихся в газе, что в свою очередь способствует развитию действующих и созданию новых модернизированных газоперерабатывающих комплексов.

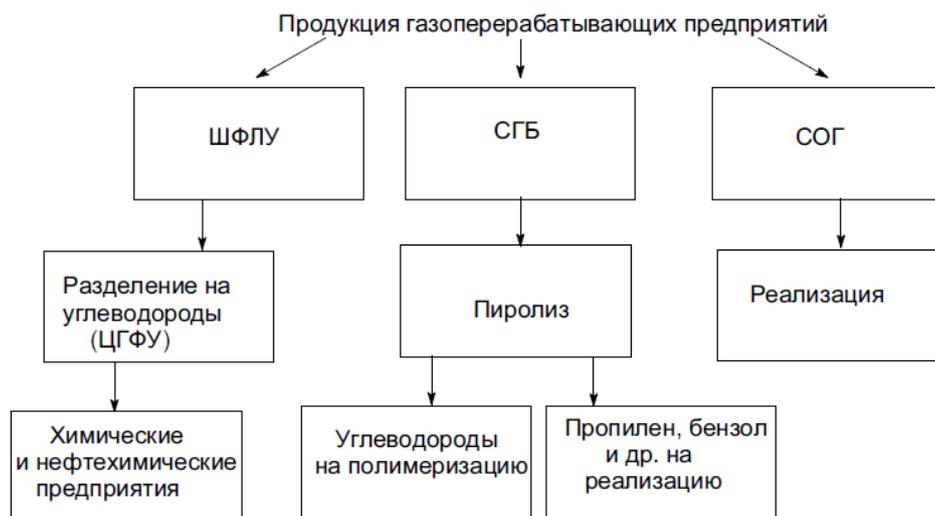


Рис. 1. Пути переработки ПНГ на ГПЗ.

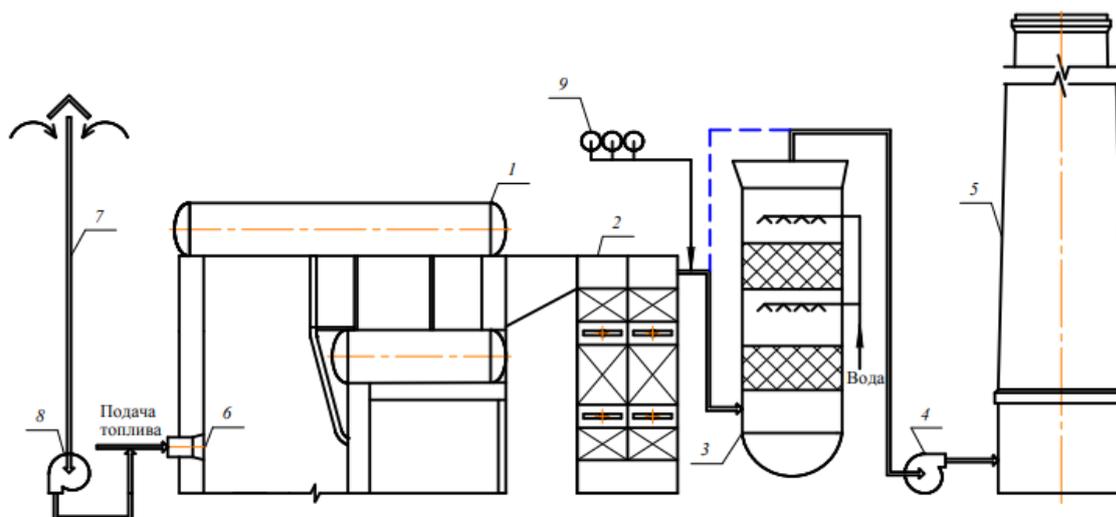


Рис. 2. Комплексная схема переработки ПНГ с глубокой очисткой продуктов сгорания (1 – котёл; 2 – экономайзер; 3 – абсорбер; 4 – дымосос; 5 – дымовая труба; 6 – горелка; 7 – воздухозаборная шахта; 8 – вентилятор дутьевой; 9 – озонатор).

В настоящее время основными видами продукции ГПЗ в РФ является природный газ, подаваемый в газотранспортную систему, сжиженные углеводородные газы (СУГ), широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ), этановая фракция, стабильный конденсат, продукты его переработки и т.д. Одновременно с получением основной продукцией, полученной из переработки ПНГ, осваиваются все новые методы и технологии, которые позволяют синтезировать редкие и ценные продукты химического производства [8]. На рис. 1 представлены стандартные пути переработки попутного нефтяного газа на газоперерабатывающих заводах.

Переработка попутного нефтяного газа, реализуемая на газоперерабатывающих производствах, включает в себя комплекс процессов первичной переработки и химической переработки газа.

2. Энергетическое направление утилизации ПНГ.

Широко распространен энергетический метод утилизации ПНГ. Использование попутного нефтяного газа в качестве энергии на самом месторождении будет не только практично, но и экономично для компании, так как на отдаленных месторождениях, труднодоступных для транспортировки, и в которых не целесообразно проводить газопровод до газоперерабатывающего завода в связи с удаленностью месторождения, будет выгодно возвести установку, которая сможет генерировать электроэнергию или вырабатывать водяной пар для бытовых нужд нефте-

промысла [7]. На рис. 2 представлена комплексная схема получения водного пара из попутного нефтяного газа совместно с газоочистным оборудованием.

3. Метод обратной закачки ПНГ в пласт.

В последнее время все чаще применяется метод обратной закачки попутного нефтяного газа обратно в пласт, одним из важных факторов выбора этого метода утилизации ПНГ является то, что газ значительно увеличит пластовое давление и за счет этого увеличивается нефтеотдача [8].

В целом, был применен комплекс физико-химических, гидродинамических методов, а также опробовано водогазовое воздействие с целью утилизации попутного нефтяного газа с использованием устьевых водогазовых эжекторов. Применение комплексного способа позволило по реагирующим скважинам за 4 месяца получить дополнительно 2500 т нефти, стабилизировать пластовое давление и утилизировать в скважину до 5000 м³/сут ПНГ. На рисунке 3 представлена схема водогазового воздействия в пласт.

Выбор решения утилизации ПНГ достаточно сложен, так как для каждого месторождения нужно учитывать свои особенности. Например, территориальный фактор, климатический, экономический, а так же нужно учитывать размеры месторождений. Так же немало важным фактором выбора метода является непостоянство компонентного состава попутного газа [9].



Рис. 3. Технологическая схема станции для водогазового воздействия в пласт.

Таблица 1

Критерии выбора технологии утилизации ПНГ

Среднегодовые объемы добычи ПНГ	Расстояние до ГПЗ, КС и др.	Расстояние до объектов энергосбережения	Рекомендуемые технологии
До 10 млн. м ³	До 40 км	До 40 км	Совместный транспорт нефти и газа до КСП, ГПЗ
	Свыше 40 км	Свыше 40 км	Использование ПНГ для собственных нужд месторождения
10–50 млн. м ³	До 40 км	До 40 км	Строительство газопровода, компрессорный транспорт газа, использование на собственные нужды без выработки электроэнергии
	Свыше 40 км	Свыше 40 км	Выработка электроэнергии, использование на собственные нужды
	Свыше 40 км	До 40 км	Первичная переработка ПНГ (сухой газ - в населенный пункт, ШФЛУ – сброс в нефтяной коллектор) использование на собственные нужды
50–150 млн. м ³	Не имеет значения	Не имеет значения	Переработка ПНГ с получением СОГ, газового конденсата, выработка электроэнергии, переработка газ. конденсата в топливо

Для выбора оптимального варианта технологической переработки ПНГ следует учитывать ряд факторов, главными из которых можно считать:

- потребность системы газоснабжения в поставках газа;
- ресурсы ПНГ на месторождении;
- состав газа, в частности, содержание неуглеродных компонентов;
- технико-экономические и производственно-финансовые показатели технологий по утилизации газа;
- расстояния от месторождений до пунктов сбора ПНГ, а последних – до ГПЗ и центральных газодифференцирующих установок (ЦДФУ).

Литература:

1. Кирюшин П.А. Попутный нефтяной газ в России: «сжигать нельзя, перерабатывать!» /А.Ю. Книжников, К.В. Кочи. Москва, 2013. 99 с.
2. Рямова С.М. Экологические проблемы в нефтяной промышленности: утилизация попутного газа / Сборник материалов конференции. Уфа, 2013. С. 61-64.
3. Коржубаев А.Г. Утилизация попутного нефтяного газа - основа повышения технологической эффективности природопользования // И.В. Филимонова, Д.А. Ламерт // Минеральные ресурсы России. 2012, № 3.С. 42-54.

4. Ага-Кулиева Ю.Э. Правовое стимулирование добычи и утилизации попутного нефтяного газа // Государство, природные ресурсы и рыночные институты: Сборник научных статей участников Всероссийской молодежной научной школы. Новокузнецк, 2012. С. 11-16.
5. Котомин А. Б. Вопросы утилизации попутного нефтяного газа в РФ: технико-экономические аспекты // Международная научно-практическая конференция "Север и Арктика в новой парадигме мирового развития. Научно-информационный бюллетень. 2014. № 3. С. 146-149.
6. Электронный ресурс. URL: [http://www.consultant.ru/Постановление_Правительства_РФ_от_08.11.2012_N_1148_\(ред._от_17.12.2016\)_\"Об_особенностях_исчисления_платы_за_негативное_воздействие_на_окружающую_среду_при_выбросах_в_атмосферный_воздух_загрязняющих_веществ,_образующихся_при_сжигании_на_факельных_установках_и_\(или\)_рассеивании_попутного_нефтяного_газа\"._\(Дата_обращения_10.04.2018\).](http://www.consultant.ru/Постановление_Правительства_РФ_от_08.11.2012_N_1148_(ред._от_17.12.2016)_\)
7. Электронный ресурс. [http://www.consultant.ru/Федеральный_закон_\"Об_охране_окружающей_среды\"_от_10.01.2002_N_7-ФЗ._\(Дата_обращения_10.04.2018\)](http://www.consultant.ru/Федеральный_закон_\)
8. Брыжина Л.В. Исследование технологий утилизации попутного нефтяного газа в условиях неразвитой промышленной инфраструктуры // Академический журнал Западной Сибири. 2016. № 5. С. 9-12.
9. Ильясова Е.З. Разработка критериев выбора эффективных методов утилизации нефтяного газа: Дис. канд. ... техн. наук. Уфа, 2010. 162 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ПЛАСТА ЮК₁₀ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГРП НА КРАСНОЛЕНИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Е.И. Инякина, С.М. Зайнуллин, В.Д. Семенова

Тюменский индустриальный университет
Северо-Восточный федеральный университет им.
Аммосова М.К., Политехнический институт (фи-
лиал) г. Мирный, Республика (Саха) Якутия

В настоящее время прогнозы развития топливной промышленности России на ближайшие несколько десятков лет со всей очевидностью свидетельствуют о том, что нефть и газ останутся на первом месте в энергетическом балансе страны. Однако в последние годы на месторождениях Западной Сибири наблюдается замедление роста добычи нефти. Для поддержания добычи на достигнутых уровнях в эксплуатацию вовлекаются все большее количество низкопродуктивных неоднородных пластов и пропластков. Разработка таких залежей ведется с применением методов интенсификации притока пластовой жидкости к забоям добывающих скважин, наиболее распространенным из которых является гидравлический разрыв пласта (ГРП). Эта технология позволяет существенно повысить продуктивность скважин, вследствие создания канала высокой проводимости, соединяющего продуктивную часть пласта со скважиной.

Ключевые слова: гидравлический разрыв пласта, ГРП, эффективность ГРП, геолого-физическое строение, технологическая эффективность, интенсификация притока, Красноленинское месторождение, геолого-промысловый анализ, увеличения нефтеотдачи, физико-химические свойства, пластовая нефть

Summary: At present, forecasts for the development of the fuel industry in Russia indicate that oil and gas will remain in first place in the energy balance of countries over the next several decades. However, in recent years, a slowdown in oil production growth has been observed in the field of Western Siberia. To achieve all levels of production, an increasing number of low-productive heterogeneous formations and interlayers. The development of such deposits is carried out using methods of stimulating the production of reservoir fluid before the bottom hole, the most common of which is hydraulic fracturing. This technology can significantly increase well productivity.

Keywords: hydraulic fracturing, hydraulic fracturing, hydraulic fracturing efficiency, geological and physical structure, technological efficiency, stimulation of the influx, Krasnoleniskoye field, geological field analysis, enhanced oil recovery, physical and chemical properties, reservoir oil

Проведение мероприятий по интенсификации притока за счет применения гидроразрыва пласта на Красноленинском месторождении начали в 1996 году. К настоящему времени выполнен объем работ по ГРП составляет 1258

скважино-операций. Производство гидроразрыва пласта осуществлялось силами сервисных предприятий: «Катконефть», «Halliburton», «Schlumberger», «SPI», «Frackmaster», «Newco». Дополнительная добыча нефти от проведенных мероприятий по ГРП (по данным отчетности ОАО «ТНК-Нягань», получена в первый год после проведения работ) составляет 1962,6 тыс. тонн. В конце 2001 года компанией ОАО «ТНК-Нягань» принято решение о применении технологии ГРП «нового дизайна». Отличие технологии ГРП «нового дизайна» от технологии ГРП «старого дизайна» заключается в следующем: по технологии «старого дизайна» в пласт закачивали до 20 тонн проппанта, при этом в пласте создавали узкие до 4-5 мм по ширине и длинные до 70 м трещины; по технологии «нового дизайна» в пласте создавались трещины по ширине 5–7 мм и длиной 30–40 м. Расход проппанта по технологии «нового дизайна» составлял от 20 до 50 тонн. Доказательством большей эффективности ГРП «нового дизайна» являются результаты, полученные по скважинам, стимулированным ГРП. Удельная эффективность ГРП увеличилась в 3 раза по сравнению с предыдущим периодом и достигла показателей эффективности 1998 года применения ГРП [1-5].

В результате геолого-промыслового анализ показал, что из числа апробированных на месторождении технологий для условий пластов шеркалинской свиты Талинской площади ГРП является тем инструментом, многократное применение которого, в независимости от текущей ободненности продукции скважин, будет способствовать перемещению заблокированной нефти к забоям добывающих скважин. Прогнозная технологическая эффективность составила 6,6 тыс. т на операцию, совокупный эффект увеличения нефтеотдачи может достигнуть 18% [6-10].

Литература:

1. Анализ разработки Красноленинского нефтегазоконденсатного месторождения в пределах Талинского лицензионного участка. Тюмень: ЗАО «Сибирская наука», 2011.
2. Алиев З.С., Мараков Д.А. Влияние переходной зоны на достоверность запасов газа и на производительность скважин // Нефть и газ: опыт и инновации. 2017. № 1. С. 22-40.
3. Иноземцева А.А., Инякин В.В., Краснов И.И. и др. Мероприятия по увеличению производительности скважин и ограничению притока пластовых вод. Материалы научной конференции. Тюмень, 2015. С. 90-94.
4. Иванова М.С., Инякина Е.И., Краснов И.И., Инякин В.В. Влияние горно-геологических условий на отработку запасов углеводородов // Горный журнал. 2019. № 2. С. 10-12.
5. Инякина Е.И., Мамчистова Е.И. и др. Влияние неравномерности ввода залежей в разработку на величину конденсатоотдачи // Научный форум. Сибирь. 2015. № 1. С. 47-48.
6. Островская Т.Д., Инякина Е.И., Краснов И.И. Влияние воды на извлечение углеводородов из пласта при разработке газоконденсатного месторождения // Научный форум. Сибирь. 2018. Т. 4, № 2. С. 5-7.
7. Инякина Е.И., Краснов И.И., Инякин В.В. Опыт разработки нефтегазоконденсатных месторождений с осложненной

- геолого-физической характеристикой // Нефть и газ: опыт и инновации. 2017. № 1. С. 41-56.
8. Томская В.Ф., Александрова Е.М., Краснов И.И. и др. Обоснование режимов и условий эксплуатации скважин на среднеботуобинско месторождении // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 1. С. 11-12.
 9. Инякина Е.И., Катанова Р.К., Альшейхли М.Д.З. Методика прогнозирования текущего содержания конденсата и потерь углеводородов в пласте // Нефть и газ: опыт и инновации. 2019. № 2. С. 20-41.
 10. Катанова Р.К. Влияние наличия жидкости в продукции скважин на потери давления газоконденсатных месторождений Восточной Сибири на примере Средневилюйского ГКМ и Среднеботуобинского НГКМ. В сборнике: Материалы III Международной конференции. 2019. С. 47-51.

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА В СКВАЖИНАХ НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.Г. Турашев, Ж.М. Колев

Тюменский индустриальный университет,
г. Тюмень

Нефтегазовый сектор составляет основу экономики нашей страны, в связи с чем, развитие данного направления является процессом постоянным, позволяющим значительно интенсифицировать процессы добычи полезного ископаемого из коллекторов различного генезиса. Одним из наиболее сложных объектов являются низкопроницаемые коллекторы месторождений Западной Сибири, которые в настоящее время достаточно часто встречаются в практике разработки нефтяных месторождений. Для разработки коллекторов данного типа специалисты в большинстве случаев прибегают к интенсификации добычи с помощью метода гидроразрыва пласта. Исследование характера трещин в результате гидроразрыва проводятся расчетными методами и методами создания объемных моделей. Наиболее распространена группа математического моделирования, как позволяющая получить результаты высокой точности.

Ключевые слова: гидроразрыв пласта, вертикальная скважина, горизонтальная скважина, интенсификация, приток, жидкость

Summary: The oil and gas sector forms the basis of the economy of our country. In this connection, the development of this direction is a constant process, which allows to significantly intensify the processes of mining from collectors of various genesis. One of the most complex objects is the low-permeability reservoirs of fields in Western Siberia, which are currently quite common in the practice of developing oil fields. To develop reservoirs of this type, specialists in most cases resort to intensification of production using the hydraulic fracturing method. The study of the nature of cracks as a result of hydraulic fracturing is carried out by calculation methods and methods for creating volumetric models. The most common group of mathematical modeling, as it allows to obtain high accuracy results.

Keywords: hydraulic fracturing, vertical well, horizontal well, stimulation, inflow, fluid

Практика разработки низкопроницаемых пластов позволяет сделать вывод, что бурение горизонтальных скважин в сочетании с гидроразрывами пластов – это наиболее перспективный способ для эффективного извлечения запасов. Данный факт обеспечивается тем, что статистические данные по применению данной технологии указывают на возможность достижения максимального охвата выработкой ранее не дренируемых зон и интенсификации притока жидкости. Эта технология позволяет ввести в разработку ранее нерентабельные запасы и увеличить не только темпы выработки, но и коэффициент нефтеотдачи. Процесс относится к категории прогнозируемых, так как измеренное давление и дебит пласта становятся исходными данными для расчета характера трещиноватости. В зависимости от давления по пласту рассчитывается давление гидроразрыва, которое потом достигается в практической реализации с высокой для математического моделирования точностью. Математическое моделирование в значительной степени упрощает реализацию гидроразрыва, так как натурные измерения в момент возникновения трещин трудновыполнимы и весьма затратны. Тем не менее, в технологии гидроразрыва пласта существует ряд серьезных недостатков, которые существенно влияют на эффективность добычи.

Несмотря на то, что известны многочисленные примеры удачных крупномасштабных операций по гидроразрыву пласта, причины, которые не позволяют добиться достаточной эффективности при интенсифицирующих обработках скважин с горизонтальным или вертикальным:

- возможность возникновения осложнений, связанных с нарушением устойчивости ствола в случае отсутствия обсадки забоя скважины с открытым стволом или фильтрами-хвостовиками с внешними пакерами;

- возникновение неопределенности при выборе эффективного метода изолирования зон, возникающих на каждом отдельном этапе обработки и целесообразности одновременной закачки расклинивающего материала в несколько трещин, созданных в пласте.

Безусловно, нельзя исключать из перечня нарушений отсутствие учета уникальных свойств напряженного состояния пород в призабойной зоне, свойств пород в отношении твердости и разрушаемости, геохимических и гидрогеологических свойств пласта. Игнорирование совокупности данных свойств могут стать причиной возникновения серьезной ошибки в прогнозировании направления и плоскостей распространения системы трещин вне зависимости от того является ли скважина горизонтальной или вертикальной.

Таблица 1

Сравнительный анализ давлений гидроразрыва по кусту вертикальных и горизонтальных скважин на примере месторождений Западной Сибири

Пласт	Р _{разр} вертикальных скважин			Р _{разр} горизонтальных скважин		
	Кол-во скважин	Расч.	Факт.	Кол-во скважин	Расч.	Факт.
T ₁₋₂	2	215	209	4	183	175
ЮС ₂	4	442	461	1	373	290
ЮС ₁	4	480	469	1	450	292
ЮС ₂	14	511	467	6	465	312
БС ₁₀	11	382	399	3	341	246
ЮС ₂	18	424	455	3	392	318
БС ₁₀	22	374	407	5	304	251
БС ₁₆	2	372	425	1	330	268
АС ₉	6	344	347	1	313	228
ЮС ₂	10	478	459	3	379	311
ЮС ₂	2	498	440	1	438	261
БС ₁₆	16	488	437	8	439	259
БС ₁₀	10	425	403	1	289	237

Результатами многолетних наблюдений доказано, что окончательное направление распространения системы трещин (преимущественно перпендикулярно к плоскости, в которой главное напряжение в пластовой породе минимально, если только не встретится локальное нарушение непрерывности) отличается от начального в 62% случаев, а в 29% приводит к серьезным осложнениям в результате гидроразрыва пласта [1-5].

На протяжении последних 5 лет в практику вскрытия низкопроницаемых коллекторов вошло использование ранее законсервированных вертикальных скважин. Результаты математического моделирования, проводимого до начала работ по гидроразрыву вызваны погрешностью оценки потерь на трение, вызванного совокупностью реологических свойств жидкости ГРП и качеством вскрытия пласта. При сравнении данных становится очевидным, что давление разрыва по кусту горизонтальных скважин выше, чем по кусту вертикальных по одноименным пластам.

Данное различие давлений наблюдается не только для горизонтальных и вертикальных скважин, но и отмечается в случае, если скважина имеет вертикальные и пологие (горизонтальные участки) [6-8].

Таблица 2

Сопоставление устьевых давлений разрыва вертикальных и горизонтальных участков скважин

Пласт	Количество участков		Давление разрыва скважин	
	Горизонтальных	Вертикальных	Горизонтальных	Вертикальных
ЮС ₁	15	33	497	475
АС ₁₁	5	16	491	392
БС ₁₆	30	9	504	500
T ₁₋₂	3	2	175	209

По мере распространения трещины дальше от ствола скважины она будет разворачиваться, чтобы занять положение, перпендикулярное к направлению действия минимального главного напряжения. Таким образом, становится очевидным, что при наличии значительного количества преимуществ гидроразрыв пласта может привести к ряду значительных осложнений [9-11]. Серьезные отличия наблюдаются также в дебитах для нефтедобывающих и газодобывающих скважин по одноименным пластам. Результаты сравнения приведены в табл. 3.

Таблица 3

Сравнительный анализ дебита после ГРП по кусту вертикальных и горизонтальных скважин месторождений Западной Сибири

Пласт	Для нефтедобывающих скважин		
	Кол-во трещин	Гориз.	Вертик.
ЮС ₁	13	672	431
ЮС ₂	11	643	378
БС ₁₀	23	724	457
БС ₁₆	11	594	320
АС ₉	15	698	391

Таким образом, проведение гидроразрыва пласта в низкопроницаемых коллекторах можно условно разделить на следующие этапы: определение исходных данных (свойство пород коллекторов, дебит скважины), расчет давления при проведении гидроразрыва, проведение гидроразрыва, определение характера возникшей трещиноватости, измерение внутрискважинного давления, определение дебита скважины, вывод о результативности проводимого мероприятия [12].

Проанализированные данные указывают, что гидроразрыв пласта эффективнее проводить с применением горизонтальных скважин, которые считаются наиболее эффективным способ

разработки месторождений углеводородов в различных условиях (поровые коллекторы, шельфовые месторождения).

Литература:

1. Глуценко А. А. Сущность и этапы процесса гидроразрыва пласта // Молодой ученый. 2019. № 2. С. 40-42.
2. Грачев С.И., Краснова Е.И. Термодинамические процессы при разработке нефтегазоконденсатных месторождений. ТюмГНГУ, 2015. 99 с.
3. Иванова М.С., Инякина Е.И., Краснов И.И., Инякин В.В. Влияние горно-геологических условий на отработку запасов углеводородов // Горный журнал. 2019. № 2. С. 10-12.
4. Инякина Е.И., Мамчистова Е.И. и др. Влияния неравномерности ввода залежей в разработку на величину конденсатоотдачи // Научный форум. Сибирь. 2015. № 1. С. 47-48.
5. Катанова Р.К., Инякина Е.И., Томский К.О. и др. Учет потерь давления по стволу скважины в условиях разработки месторождений Западной Якутии Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5. № 1. С. 9-10.
6. Инякина Е.И., Краснов И.И., Инякин В.В. Опыт разработки нефтегазоконденсатных месторождений с осложненной геолого-физической характеристикой // Нефть и газ: опыт и инновации. 2017. № 1. С. 41-56.
7. Краснов И.И. Технология выработки трудноизвлекаемых запасов нефти из сложнопостроенных нефтегазовых месторождений // Нефть и газ. 2003. № 2. С. 46-50.
8. Томская В.Ф., Александрова Е.М., Краснов И.И., Катанова Р.К. Обоснование режимов и условий эксплуатации скважин на Среднеботуобинском месторождении // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 1. С. 11-12.
9. Инякина Е.И., Захарова М.Р., Катанова Р.К. и др. Исследование недонасыщенных по фазовому состоянию газоконденсатных залежей // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 1. С. 13-14.
10. Инякина Е.И., Томская В.Ф., Шавалеева А.А., Варламов В.В. Оценка эффективности разработки нефтегазовых залежей Среднеботуобинского месторождения // Научный форум. Сибирь. 2018. Т. 4, № 1. С. 26-27.
11. Островская Т.Д., Инякина Е.И., Краснов И.И. Влияние воды на извлечение углеводородов из пласта при разработке газоконденсатного месторождения // Научный форум. Сибирь. 2018. №2. С. 5-7.
12. Томская В.Ф., Александрова Е.М., Краснов И.И., Катанова Р.К. Обоснование режимов и условий эксплуатации скважин на Среднеботуобинском месторождении // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 1. С. 11-12

КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ И НАСЫЩАЮЩИХ ФЛЮИДОВ МОХТИКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

З.Н. Юсупов, А.И. Дорохов, Д.В. Сидоров

Тюменский индустриальный университет,
г. Тюмень

E-mail: danila.qq@yandex.ru

В работе приведен краткий обзор различных видов исследований Мохтиковского месторождения с целью выработки рекомендаций для дальнейшего проектирования разработки продуктивных объектов.

Ключевые слова: геофизические исследования, каротаж, гидродинамические исследования, кривая восстановления давления, пробы нефти

Abstract: The paper provides a brief overview of various types of research of the Mokhtikovskoye field with the aim of developing recommendations for further designing the

development of productive facilities. The set of research measures includes - geophysical (GIS), hydrodynamic, sampling of the fluid fluid, and so on.

Keywords: geophysical surveys, logging, hydrodynamic surveys, pressure recovery curve, oil samples

В административном отношении Мохтиковское нефтяное месторождение расположено в Нижневартовском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области на границе с Томской областью. Ближайшими населёнными пунктами являются крупный районный центр – г. Нижневартовск, расположенный в 60 км севернее и п. Зайцева речка, что в 15 км севернее района работ.

По состоянию на 01.01.2017 г. на Мохтиковском месторождении пробурено 57 скважин. Выполненный в скважинах комплекс ГИС включает в себя общие геофизические исследования в масштабе 1:500 и детальные геофизические исследования в масштабе 1:200.

Комплекс ГИС включает следующие методы:

- кавернометрия (КВ);
- потенциал самопроизвольной поляризации (ПС);
- нейтронный каротаж (НКТ);
- гамма-каротаж (ГК);
- микрозондирование (МКЗ);
- боковой каротаж (БК);
- боковое каротажное зондирование (БКЗ);
- потенциал-зонд (ПЗ);
- микробочковой каротаж (МБК);
- индукционный (ИК);
- ВИКИЗ;
- инклинометрия.

В нескольких скважинах проводился акустический каротаж (АК) и гамма-гамма плотностной каротаж (ГГКп) [1].

В целом, проведенный комплекс ГИС позволил получить достаточно достоверное представление о геологическом строении продуктивных пластов, провести литологическое и стратиграфическое расчленение разреза, корреляцию разрезов скважин, выделить эффективные толщины, установить характер насыщения, определить положение водонефтяного раздела и оценить пористость и нефтенасыщенность по ГИС [4].

По результатам интерпретации материалов ГИС по пласту Ю₁¹ пористость изменяется в диапазоне от 15,9% до 18%, составляя в среднем 17,1%. Для нефтенасыщенной части пласта среднее значение составило 17,5%. Нефтенасыщенность колеблется от 30% до 76%, среднее значение равно 56%.

С 1989 г. в скважинах Мохтиковского месторождения проводился комплекс гидродина-

мических исследований, направленный на определение добычных возможностей скважин, оценки фильтрационных свойств пласта, выявление характера неоднородности, изменения параметров во времени на месторождении.

На Мохтиковском месторождении получено три фонтанирующих притока: по скважинам. Для замеров забойных, пластовых давлений при опробовании объектов применялись глубинные манометры, дебиты нефти и воды замерялись объемным способом.

При фонтанирующих притоках использовалась стандартная методика исследования на стационарных (штуцеры 2–8 мм) и нестационарных режимах. По материалам исследований строились индикаторные диаграммы. После последнего максимального режима работы скважины снималась кривая восстановления давления (КВД). КВД имеют вид, характерный для коллекторов порового пространства, т.е. плавные линии с одним или двумя прямолинейными участками. По индикаторным диаграммам и кривым восстановления давления определялись коллекторские свойства пласта, коэффициенты продуктивности и гидропроводности (методом касательной без учета притока или методом Хорнера) [2].

При получении перереливающих притоков исследования скважин проводились методом «неустановившихся отборов» путем прослеживания уровня или забойного давления с дальнейшей обработкой данных по методу И.М. Муравьева – А.П. Крылова [7].

Для определения проницаемости пласта использовались гидродинамические исследования как установившихся, так и неустановившихся процессов в пласте и скважине. В первом случае определение проницаемости проводилось по коэффициенту продуктивности скважин, во втором – по восстановлению давления в исследуемой скважине.

По состоянию на 01.01.2017 г. на Мохтиковском месторождении проведено 50 гидродинамических исследований в 21 скважине.

Результаты гидродинамических исследований.

Физико-химические свойства нефти, растворенного газа и пластовой воды Мохтиковского месторождения изучены по результатам исследований глубинных и поверхностных проб. По горизонту Ю₁₁ нефть изучена по 21 поверхностной пробе, отобранных из девяти скважин (из них 12 качественных проб в восьми скважинах), 34 глубинным пробам однократного разгазирования и ступенчатой сепарации, отобранных из девяти скважин (в том числе 14 качественных проб из четырех скважин). Также отобрано 29

газовых проб из девяти скважин (восемь качественных).

Пробы нефти из новых скважин не отбирались. Исследования проводились по методикам, предусмотренным Государственным стандартом, в лабораториях «НижевартовскНИПИнефть», концерна «Тюменьгеология» и НГДУ «Стрежевойнефть». При расчете средних значений параметров, характеризующих свойства нефти и газа, проводилась отбраковка некачественных проб.

Литература:

1. Камардинов М.Р. Гидродинамические исследования скважин: Анализ и интерпретация данных: учебное пособие. Томск, 2010. 301 с.
2. Кремнецкий М.И. Гидродинамические и промыслово-технологические исследования скважин: учебное пособие. М.: МАКС Пресс, 2008. 476 с.
3. Р Газпром 086-2010. Инструкция по комплексным исследованиям газовых и газоконденсатных скважин. М.: Газпром экспо, 2011. Ч. I. 234 с.
4. Хисамов Р.С., Сулейманов Э.И. Гидродинамические исследования скважин и методы обработки результатов измерений. М., ВНИИОЭНГ, 2000. 226 с.
5. Чодри А. Гидродинамические исследования скважин / ООО Премииум Инжиниринг, 2011. 203 с.
6. Эрлагер Р. Гидродинамические методы исследования скважин / Перевод с английского. М, 2007. 512 с.
7. Ягафаров А. К., Клещенко И.И., Новосёлов Д.В. Современные геофизические и гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин: учебное пособие. Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. 140 с.

ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ВОЗДЕЙСТВИЮ НА ПРОДУКТИВНЫЙ ПЛАСТ НА ПЛАСТАХ-АНАЛОГАХ КОНДИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

А.О. Алиев

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

E-mail автора: alievova1@tyuiu.ru

Одним из важнейших направлений в развитии нефтегазового сектора на территории Западной Сибири является вовлечение в разработку запасов нефти, приуроченных к низкопроницаемым коллекторам. В связи с этим актуальным является изучение их геолого-физических свойств, обобщение опыта применения технологий воздействия на пласт и поддержания пластового давления.

Ключевые слова: проницаемость, трудно извлекаемые запасы, тюменская свита, ачимовская толща

Кондинское месторождение открыто в 1997 году, в разработку не введено. Всего в пределах Кондинского лицензионного участка пробурено 19 поисково-разведочных скважин, из них вскрыли залежи нефти – 11 скважин, 8 скважин находятся за пределами контуров нефтеносности.

В отложениях неокома вскрыты продуктивные пласты АС9-1, АС9-3, АС10-1, АС11-1 и

АС12-1. В пробную эксплуатацию скважины не вводились.

Среди разрабатываемых месторождений ближайшими является, во-первых, Приобское (как Северная, так и Южная лицензионная территория), а также Нижне-Шапшинское и Западно-Салымское. Однако в разработку по данным месторождениям введены только пласты горизонта АС.

На Приобском месторождении в пределах Северной лицензионной территории (недропользователь – ООО «РН-Юганскнефтегаз») основным, а до 2015 года и единственным разрабатываемым числится многопластовый объект АС₁₀+АС₁₁+АС₁₂.

Разработка объекта начата в 1988 году, формирование системы заводнения – в 1991 году. В 2009 году достигнут максимальный за историю уровень добычи нефти – 33,8 млн т, что соответствует темпу отбора от НИЗ – 2,7%. К 2016 году добыча нефти снизилась до 24,9 млн т. Таким образом, по добыче Приобское месторождение в пределах СЛТ остается крупнейшим в ХМАО.

Достигнут отбор от НИЗ промышленных категорий – 31,2%, в т. ч. от разбуренных запасов – 36,9% при обводненности – 68,1%; кратность запасов – 35 лет.

По текущим за 2016 год показателям добычи горизонтальные скважины существенно превосходят наклонно-направленные как по АС₁₀+АС₁₁+АС₁₂ Приобского месторождения, так и по большинству аналогов, за исключением одноименного объекта Приобского в пределах Южной лицензионной территории (ЮЛТ). В последнем случае показатели удельной добычи по горизонтальным скважинам и скважинам обычного профиля близки, что обуславливает предпочтительность бурения последних по причине их меньшей стоимости.

По накопленным показателям наблюдается обратное соотношение: удельная накопленная добыча на горизонтальную скважину выше, чем на наклонно-направленную только по АС₁₁ Нижне-Шапшинского месторождения, где горизонтальное бурение начато с первых лет разработки. По остальным аналогам, как и по АС₁₀+АС₁₁+АС₁₂ Приобского месторождения накопленная добыча на горизонтальную скважинукратно ниже, поскольку большинство горизонтальных скважин на эти объекты бурились в течение последних 5 лет. В т.ч. на Верхне-Шапшинском, Вадельпском и Западно-Салымском месторождениях все горизонтальные скважины пробурены в 2016 году, т.е. опыт их эксплуатации чрезвычайно мал.

Третичное воздействие на пласты АС₁₀+АС₁₁+АС₁₂ Приобского месторождения осуществлялось всеми основными методами. За период разработки проведено 2147 операций ГРП, 3535 операций ОПЗ (из них 1108 операций – до 2003 года), 770 операций физико-химических МУН, 1457 операций гидродинамических методов. Общий среднегодовой охват действующего фонда третичным воздействием составил 19,6%. Добыча нефти за счет третичных методов составила 11,5 млн т, что равносильно 2,9% от суммарной добычи нефти по объекту с начала разработки.

Удельная эффективность ГРП снижается по мере наращивания объемов мероприятий и с течением времени. По ОПЗ и гидродинамическим методам показатели удельной эффективности держатся на относительно стабильном уровне с 2009 и 2010 года. Удельная эффективность физико-химических МУН нестабильна и кратно изменяется в течение каждые 2-3 лет.

Показатели применения третичных методов сравнивались с соответствующими значениями по объектам-аналогам. Основным и наиболее распространенным на пластах АС₁₀₋₁₂ методом третичного воздействия является гидроразрыв пласта. Годовой охват действующего фонда операциями ГРП в основном близок к среднему по аналогам – выше, чем на Западно-Салымском и Нижне-Шапшинском, но ниже, чем на Верхне-Шапшинском и Приобском ЮЛТ. Удельная эффективность ГРП на АС₁₀+АС₁₁+АС₁₂ Приобского месторождения ниже, чем по большинству аналогов, кроме одноименного объекта Приобского ЮЛТ. Соответственно, вклад в добычу ГРП на объекте АС₁₀+АС₁₁+АС₁₂ Приобского месторождения меньше, чем по большинству аналогов, кроме АС₁₁ Западно-Салымского месторождения.

При большей выработке прослеживается тенденция к снижению эффективности ГРП (в наибольшей степени – на самом объекте АС₁₀+АС₁₁+АС₁₂ Приобского месторождения, где количество проведенных гидроразрывов было наибольшим). Кроме того, при отборе от НИЗ более 25% удельная эффективность ГРП становится непредсказуемой – показатели удельной эффективности по разным объектам варьируются от нуля до сравнительно высоких значений одиночных операций.

Наиболее высокие показатели удельной эффективности ГРП соответствовали низкому охвату соответствующими мероприятиями действующего фонда – менее 10%. При низком охвате удельная эффективность ГРП достигала 10-20 тыс. т на операцию, тогда как при более высоком – около 5 тыс.

Обработки призабойной зоны на объекте $AC_{10}+AC_{11}+AC_{12}$ Приобского месторождения применяется в больших объемах, чем ГРП и с более высоким охватом действующего фонда, чем на объектах-аналогах. По удельной эффективности ОПЗ объект $AC_{10}+AC_{11}+AC_{12}$ Приобского месторождения уступает только объекту AC_{11} Нижне-Шапшинского месторождения (1 тыс. т против 1,8 тыс. т).

Как и в случае с ГРП, выявлены показатели годового охвата, при котором удельная эффективность ОПЗ достигает максимальных значений. Интервал оптимального годового охвата действующего фонда ОПЗ оценивается в 5-10%.

Поскольку физико-химические МУН направлены на снижение притока попутной воды, объемы его применения в значительной степени коррелируют с величиной обводненности. Наименьшая среди рассматриваемых объектов величина обводненности (37,2%) на AC_9-AC_{12} Верхне-Шапшинского месторождения – и на данном объекте среднегодовой охват мероприятиями по применению ФХ МУН наименьший (0,6%). Наиболее высокая обводненность (87,5%) достигнута на AC_{11} Нижне - Шапшинского месторождения, где она сочетается с наиболее высоким охватом операциями ФХ МУН действующего фонда. По объектам Приобского месторождения обеих лицензионных территорий обводненность составляет промежуточные величины – 68,1% по СЛТ и 53,6% по ЮЛТ. При этом удельная эффективность операции физико-химических МУН от обводненности не зависит: на AC_{11} Нижне-Шапшинского данный показатель наименьший по исследованной выборке, а наибольший – на $AC_{10}+AC_{11}+AC_{12}$ Приобского месторождения [1-29].

В значительной степени прослеживается зависимость эффективности физико-химических МУН от выработанности НИЗ и годового охвата мероприятиями. В первом случае наблюдается тенденция к снижению, причем показатель удельной эффективности стремится к нулю при отборе от НИЗ более 40%. Данное обстоятельство указывает на то, что применяемые на рассматриваемых объектах составы для потокоотклоняющего воздействия непригодны на поздних стадиях разработки и (или) в условиях низкой (менее 10 мД) и средней (десятки мД) проницаемости, либо незначительной (до 5 спз по существующей классификации) вязкости нефти.

Тенденция к снижению удельной эффективности отмечается и в ее зависимости от годового охвата мероприятиями действующего фонда. Необходимо отметить, что при охвате более 5% снижение сменяется стабилизацией на уровне

0,5-1,0 тыс. т. Данное обстоятельство указывает на целесообразность как можно большего охвата действующего фонда мероприятиями по применению физико-химических МУН (в отличие от методов интенсификации), поскольку в данном случае интегральная эффективность воздействия будет расти пропорционально объему мероприятий, за счет относительно стабильного удельного эффекта.

Литература:

1. Алиев А.О. Обобщение опыта разработки пластов-аналогов группы AC // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 18-20.
2. Алиев А.О. Принципиальные решения по вовлечению в разработку низкопроницаемых коллекторов // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 16-18.
3. Волков А.В. Применение ПАВ для увеличения нефтеотдачи пластов // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 22-24.
4. Гаджиев Т.А. Промысловый опыт применения водогазового воздействия // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 15-16.
5. Голубев В.Е. Применение технологии воздействия на пласт на Западно-Салымском месторождении // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 26-28.
6. Грачев С.И., Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Вероятностно-статистическая оценка подсчетных параметров для нефтяных месторождений ХМАО-Югры // Академический журнал Западной Сибири. 2018. Т. 14, № 6. С. 87-88.
7. Грачев С.И., Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Особенности геологического строения отложений баженовской свиты на территории Западной Сибири // Академический журнал Западной Сибири. 2019. Т. 15, № 1. С. 17.
8. Грачев С.И., Копытов А.Г., Коровин К.В. Оценка прироста дренируемых запасов нефти по скважинам при гидроразрыве пласта // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2005. № 2. С. 41-46.
9. Грачев С.И., Коротенко В.А., Зотова О.П. К вопросу о двухфазной фильтрации в пористой среде // Бурение и нефть. 2016. № 5. С. 50-54.
10. Грачев С.И., Коротенко В.А., Кушакова Н.П., Зотова О.П. К вопросу вытеснения нефти из аномальных коллекторов // Успехи современного естествознания. 2016. № 10. С. 114-118.
11. Грачев С.И., Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы добычи нефти из отложений баженовской свиты // Академический журнал Западной Сибири. 2018. Т. 14, № 6 (77). С. 84-86.
12. Грачев С.И., Стрекалов А.В., Рублев А.Б., Захаров И.В., Стрикун С.М. Обоснование технологии разработки многопластовых залежей // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2012. № 3. С. 44-49.
13. Грачев С.И., Хайруллин А.А., Хайруллин А.А. Аппроксимация относительных фазовых проницаемостей кубической параболой // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2012. № 2. С. 37-43.
14. Дасаев Р.Н. Анализ эффективности применения технологии физико-химических методов увеличения нефтеотдачи на месторождениях ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ» // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 28-30.
15. Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Особенности разработки отложений тюменской свиты // Научный форум. Сибирь. 2018. Т. 4, № 2. С. 28-29.
16. Иванов А.С. Оценка запасов углеводородов Западной Сибири и перспективы повышения эффективности разработки месторождений // Научный форум. Сибирь. 2018. № 2. С. 13-14.
17. Коротенко В.А., Кушакова Н.П., Грачев С.И., Сабитов Р.Р. Физические модели вытеснения вязко-пластичных нефтей // Нефтепромышленное дело. 2014. № 5. С. 5-10.
18. Медведский Р.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А., Печёрин Т.Н. Прогнозирование выработки запасов нефти из коллекторов с высокой фильтрационной неоднородностью // Пути реализации нефтегазового потенциала Ханты-Мансийского автономного округа: Материалы IX науч. конф. Ханты-Мансийск, изд-во «ИздатНаукаСервис», 2005. Т. 1. С. 390-400.
19. Медведский Р.И., Севастьянов А.А., Коровин К.В. Прогнозирование выработки запасов из пластов с двойной

- средой // Вестник недропользователя Ханты-Мансийского автономного округа. 2004. № 13. С. 54.
20. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П. Особенности геологического строения ачимовских отложений на территории ХМАО-Югры // Академический журнал Западной Сибири. 2016. Т. 11, №1. С. 6-9.
 21. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П. Оценка кондиционности запасов ачимовских отложений на территории ХМАО-Югры // Академический журнал Западной Сибири. 2016. Т. 11, № 1. С. 36-39.
 22. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы разработки отложений тюменской свиты на территории ХМАО-Югры // Успехи современно естествознания. 2016. № 12-2. С. 444-448.
 23. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы добычи нефти из отложений баженовской свиты // Деловой журнал Neftegaz.RU. 2018. № 6. С. 24.
 24. Соловьев Е.Г. Обзор перспективных технологий для применения на нагнетательном фонде Красногвардейского месторождения // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 30-32.
 25. Томская В.Ф., Грачева С.К., Краснов И.И., Ваганов Е.В. Прогнозирование разработки нефтегазовых залежей с применением технологии ограничения газопритоков в скважины // Нефть и газ: опыт и инновации. 2019. Т. 3, № 1. С. 3-6.
 26. Улутув Б.А. Современные технологии воздействия на пласты нефтяных месторождений // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 20-22.
 27. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Solovlev D.B. Features of the geological structure and estimation of the extraction potential of the sediments of the bazhenov formation in the territory of Khanty-Mansiysk autonomous okrug // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2018. С. 022004.
 28. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Solovlev D.B. Forecasting methods applied to oil production deposits at bazhenov formation // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2018. С. 022005.
 29. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Zubarev D.I. Production prospects of hard-to-recover oil reserves on the territory of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra // Нефть и газ: опыт и инновации. 2017. Т. 1. № 1. С. 15-21

EVALUATION OF THE MAIN TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE IMPACT ON THE RESERVOIR ON RESERVOIRS ANALOGOUS TO THE KONDINSKY FIELD

A.O. Aliev

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

The field of activity in the territory of Northern Siberia consists in attracting oil reserves associated with low-permeability reservoirs to development. In this regard, it is relevant to study their geological and physical properties, generalize the experience of applying technologies on the reservoir and reservoir pressure.

Keywords: permeability, hard-to-recover reserves, Tyumen suite, Achimov stratum

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ

Р.Н. Дасаев

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

E-mail: Dasaeva.sofya@yandex.ru

Потокоотклоняющие технологии основаны на различных принципах воздействия на пласт. Их выбор обусловлен конкретными геолого-физическими свойствам

продуктивного пласта, а также термобарическими условиями и реологическими свойствами флюидов.

Ключевые слова: потокоотклоняющие технологии, проницаемость, закачка

По физико-химическим принципам воздействия на пласт потокоотклоняющие можно разделить на следующие группы.

– Технологии на основе геле- и осадкообразующих композиций.

– Технологии на основе полимердисперсных и волокнисто-дисперсных систем.

– Технологии на основе микроэмульсионных систем.

– Закачка водных растворов ПАВ и их композиций.

Ниже приводятся основные характеристики примененных технологий [1-9, 23-35]. Работы по закачке ВДС предусматривают циклическую закачку суспензии древесной муки и глинопорошка. Древесная мука (ДМ), поступающая в высокопроницаемые зоны пласта, благодаря наличию на своей поверхности тончайших волокнистых ответвлений, фибрилл, закрепляется на стенках пор за счет сил физического взаимодействия. Более мелкие глинистые частицы, при их нагнетании вслед, задерживаются фибриллами древесной муки, в результате чего образуется стойкая к размыву структурированная волокнисто-дисперсионная система, снижающая сечение промытых поровых каналов пласта. С течением времени древесная мука и глина предельно набухают, усиливая закупоривающий эффект. Коэффициент набухания бентонитовой глины и древесной муки через два часа составляет 1,76 и 1,29 соответственно, а полное их набухание происходит через 36-48 и 12-14 часов.

Вязкоупругие составы (ВУС) применяются с целью выравнивания проницаемостной неоднородности пласта за счет снижения проницаемости высокопроницаемых слоев или трещин, вырабатываемых наиболее интенсивно и служащих каналами преимущественного движения воды, большая часть которой совершает бесполезную работу. В результате снижения проницаемости высокопроницаемых пропластков происходит уменьшение притока воды в добывающую скважину, приводящее к увеличению депрессии на пласт и вовлечению в процесс фильтрации низкопроницаемых пропластков.

Механизм воздействия на пласт реализуется при этом за счет наличия у полимерной композиции со швивателем, образующей структурированную систему (гель) в поровом пространстве или трещине, градиент начального напряжения сдвига и остаточного фактора сопротивления для воды после страгивания геля и разрушения его.

Технология глинистого ВУС (Гл.ВУС) применяется с целью выравнивания проницаемостной неоднородности пласта за счет снижения проницаемости высокопроницаемых слоев или трещин.

Механизм воздействия на пласт реализуется при этом за счет наличия у Гл. ВУС полимерной композиции с глинопорошком и НПАВ, образующей структурированную систему (гель) в поровом пространстве или трещине, градиента начального напряжения сдвига и остаточного фактора сопротивления для воды после страгивания геля и разрушения его. Вводимая следом оторочка соляной кислоты улучшает процесс структурирования геля и, воздействуя на низкопроницаемый интервал пласта, повышает его проницаемость и увеличивает скорость фильтрации флюидов в этом интервале.

Технология предусматривает циклическую закачку глинополимерного состава и соляной кислоты в следующих объемных соотношениях химреагентов: глинополимерного состава (глинопорошок – 4,0%, полиакриламид – 0,4%, вода – 95,6%), соляной кислоты – 100%. Рекомендуемый расход глинополимерной композиции на 1 м эффективной толщины – 6-8 м³, расход соляной кислоты – 0,6-0,8 м³.

Эмульсионные составы предназначены для выравнивания неоднородного профиля приемистости нагнетательных скважин, регулирования заводнения участков разработки, приуроченных к подгазовым зонам нефтегазовых месторождений. По мере продвижения в водонасыщенной породе, их вязкость постепенно увеличивается. В результате этого проницаемость тех зон пласта, куда преимущественно фильтровалась эмульсия, снижается. При таком изменении проницаемости пласта выравнивается фронт вытеснения, увеличивается охват пласта заводнением.

Основным свойством ПАВ является регулирование молекулярно-поверхностных свойств. Применение растворов ПАВ направлено на разрушение глинистых агрегатов цемента, структурированных систем фильтрата бурового раствора и водонефтяных эмульсий, а также на снижение содержания неподвижной воды, на доотмыв остаточной нефти и частичное растворение асфальто-смолистых отложений. Рабочая концентрация ПАВ для нагнетательных скважин составляет 1-3% с объемом закачки раствора до 60-80 м³ на метр нефтенасыщенной толщины. Необходимость применения растворов ПАВ с концентрацией не ниже 1% подтверждается лабораторными исследованиями. Технологические параметры закачки растворов ПАВ на месторождениях ПАО «Сургутнефтегаз», определяются из

расчета, что при обработке одиночных скважин, необходимо закачивать от 20 м³ 1-3% раствора по основному веществу ПАВ на 1 м нефтенасыщенной толщины, верхний предел объема закачки неограничен. При обработке группы скважин с КНС, объем 1-3% раствора по основному веществу ПАВ берется из расчета закачки за 24-48 часов на 1 метр нефтенасыщенной эффективной толщины пласта 30-50 м³ раствора, который определяется производительностью КНС, суммарной приемистостью скважин и их количеством.

Технология изоляции водопритоков с помощью полимер-гелиевых систем (ПГС) в основана на последовательной закачке в нефтеводонасыщенный пласт гелеобразующего (ГОС), а потом закрепляющего составов. В качестве закрепляющего состава выбран кремнийорганический тампонажный состав.

Закачка структурированных систем СС-1, СС-2 проводилась согласно РД 39Р-05753490-002-99. Использование технологии основано на способности растворов натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) при взаимодействии с глинопорошком и внутриворонным глинистым цементом образовывать устойчивые флокуляционно - коагуляционные структуры, способные в зависимости от концентрации КМЦ и глинопорошка выдерживать значительные сдвиговые напряжения. Составы на основе бентонитовой глины и КМЦ обладают явно выраженными дилатантными свойствами: их вязкость прямо пропорциональна скорости фильтрации. Это определяет их высокую избирательную способность, т. е. способность растворов проникать преимущественно в крупные поровые каналы с низким фильтрационным сопротивлением для воды.

Сущность технологии применения растворов полимеров с тонкодисперсным наполнением (РПДН) заключается в закачке в продуктивный пласт, через нагнетательные скважины, раствора полимера в глинистой суспензии бентонитового состава, с продвижением по пласту за счет последующего нагнетания воды.

Повышению устойчивости глинистой суспензии способствуют высокомолекулярные полимеры, образующие на границе раздела фаз адсорбционный слой, обладающий структурной вязкостью. Водные растворы полимеров, из которых чаще применяется частично гидролизованый полиакриламид (ПАА), резко отличаются фильтрационными свойствами от растворов низкомолекулярных соединений. Лабораторными исследованиями, проведенными в ТО СургутНИПИнефть, показано, что динамическая вязкость и напряжение сдвига водных растворов

полиакриламида с глинопорошком при различных скоростях сдвига растут с увеличением температуры, а чистого водного раствора полиакриламида уменьшаются. Вязкость зависит от скорости сдвига, размера фильтрационных каналов и структуры пористой среды. Объясняется это тем, что размеры молекул ПАА, которые способны сорбировать на себя воду, сопоставимы с размерами пор. Амидные и карбоксильные группы в молекуле ПАА сильно полярны, что определяет способность полимера прочно адсорбироваться на поверхности породы. Этот эффект отражается на фильтрационном сопротивлении. Молекулы ПАА, кроме того, способны физически закупоривать часть пор или блокировать их в сужениях, оставаясь в полуподвижном состоянии [10-22].

Литература:

1. Алексеевичева Ю.В., Жигин Д.В., Симарова И.С., Хрипунова А.С. Автоматизированные обучающие системы как элемент системы корпоративного обучения персонала // Нефть и газ: опыт и инновации. 2019. Т. 3, № 1. С. 3-6.
2. Алиев А.О. Обобщение опыта разработки пластов-аналогов группы АС // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 18-20.
3. Алиев А.О. Принципиальные решения по вовлечению в разработку низкопроницаемых коллекторов // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 16-18.
4. Алтунина Л.К., Кувшинов В.А. Гелеобразующие и нефтевытесняющие композиции для увеличения нефтеотдачи залежей высоковязких нефтей // Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции «Нефтепромысловая химия» – 2011, посвященной 20-летию ЗАО «Химеко - ГАНГ». Москва. 2011. С. 34-37.
5. Алтунина Л.К., Кувшинов В.А., Стасьева Л.А. Исследование систем с нижней критической температурой растворения. Рекинетика гелеобразования в системе метилцеллюлоза – вода // Теоретические и практические основы физико-химического регулирования свойств нефтяных дисперсных систем / Сб. науч. тр. ИХН. Томск. 1997. С. 16-20.
6. Волков А.В. Применение ПАВ для увеличения нефтеотдачи пластов // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 22-24.
7. Гаджиев Т.А. Промысловый опыт применения водогазового воздействия // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 15-16.
8. Газизов А.Ш., Газизов А.А. Повышение нефтеотдачи пластов ограничением движения вод химическими реагентами // Нефтяное хозяйство. 1992. № 1. С. 20-22.
9. Голубев В.Е. Применение технологии воздействия на пласт на Западно-Сальмском месторождении // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 26-28.
10. Грачев С.И., Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Вероятностно-статистическая оценка подсчетных параметров для нефтяных месторождений ХМАО-Югры // Академический журнал Западной Сибири. 2018. Т. 14, № 6 (77). С. 87-88.
11. Грачев С.И., Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Особенности геологического строения отложений баженовской свиты на территории Западной Сибири // Академический журнал Западной Сибири. 2019. Т. 15, № 1. С. 17.
12. Грачев С.И., Копытов А.Г., Коровин К.В. Оценка прироста дренируемых запасов нефти по скважинам при гидроразрыве пласта // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2005. № 2. С. 41-46.
13. Грачев С.И., Коротенко В.А., Зотова О.П. К вопросу о двухфазной фильтрации в пористой среде // Бурение и нефть. 2016. № 5. С. 50-54.
14. Грачев С.И., Коротенко В.А., Кушакова Н.П., Зотова О.П. К вопросу вытеснения нефти из аномальных коллекторов // Успехи современного естествознания. 2016. № 10. С. 114-118.
15. Грачев С.И., Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы добычи нефти из отложений баженовской свиты // Академический журнал Западной Сибири. 2018. Т. 14, № 6 (77). С. 84-86.
16. Грачев С.И., Стрекалов А.В., Рублев А.Б., Захаров И.В., Стрикунов С.М. Обоснование технологии разработки многопластовых залежей // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2012. № 3. С. 44-49.
17. Грачев С.И., Хайруллин А.А., Хайруллин А.А. Аппроксимация относительных фазовых проницаемостей кубической параболой // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2012. № 2. С. 37-43.
18. Дасаев Р.Н. Анализ эффективности применения технологии физико-химических методов увеличения нефтеотдачи на месторождениях ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ» // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 28-30.
19. Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Особенности разработки отложений тюменской свиты // Научный форум. Сибирь. 2018. Т. 4, № 2. С. 28-29.
20. Иванов А.С. Оценка запасов углеводородов Западной Сибири и перспективы повышения эффективности разработки месторождений // Научный форум. Сибирь. 2018. № 2. С. 13-14.
21. Коротенко В.А., Кушакова Н.П., Грачев С.И., Сабитов Р.Р. Физические модели вытеснения вязко-пластичных нефтей // Нефтепромысловое дело. 2014. № 5. С. 5-10.
22. Краснов И.И., Ваганов Е.В., Инякина Е.И., Катанова Р.К., Томская В.Ф. Диагностика источников водопритока и перспективы технологий ограничения прорыва воды в скважине // Нефть и газ: опыт и инновации. 2019. Т. 3, № 1. С. 20-34.
23. Лесин В.С., Коровин К.В. Повышение эффективности использования попутного нефтяного газа при разработке нефтяных месторождений // Академический журнал Западной Сибири. 2019. № 34 (80). С. 32-33.
24. Медведский Р.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А., Печёрин Т.Н. Прогнозирование выработки запасов нефти из коллекторов с высокой фильтрационной неоднородностью // Пути реализации нефтегазового потенциала Ханты-Мансийского автономного округа: Материалы IX науч. конф. Ханты-Мансийск, изд-во «ИздатНаукаСервис», 2005. Т. 1. С. 390-400.
25. Медведский Р.И., Севастьянов А.А., Коровин К.В. Прогнозирование выработки запасов из пластов с двойной средой // Вестник недропользователя Ханты-Мансийского автономного округа. 2004. № 13. С. 54.
26. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П. Особенности геологического строения ачимовских отложений на территории ХМАО-Югры // Академический журнал Западной Сибири. 2016. Т. 11, № 1. С. 6-9.
27. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П. Оценка кондиционности запасов ачимовских отложений на территории ХМАО-Югры // Академический журнал Западной Сибири. 2016. Т. 11, № 1. С. 36-39.
28. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы разработки отложений тюменской свиты на территории ХМАО-Югры // Успехи современного естествознания. 2016. № 12-2. С. 444-448.
29. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы добычи нефти из отложений баженовской свиты // Деловой журнал Neftegaz.RU. 2018. № 6. С. 24.
30. Соловьев Е.Г. Обзор перспективных технологий для применения на нагнетательном фонде Красногвардейского месторождения // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 30-32.
31. Томская В.Ф., Грачева С.К., Краснов И.И., Ваганов Е.В. Прогнозирование разработки нефтегазовых залежей с применением технологии ограничения газоприток в скважины // Нефть и газ: опыт и инновации. 2019. Т. 3, № 1. С. 3-6.
32. Улутув Б.А. Современные технологии воздействия на пласты нефтяных месторождений // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 20-22.
33. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Solovlev D.B. Features of the geological structure and estimation of the extraction potential of the sediments of the bazhenov formation in the territory of Khanty-Mansiysk autonomous okrug // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2018. С. 022004.
34. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Solovlev D.B. Forecasting methods applied to oil production deposits at bazhenov formation // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2018. С. 022005.
35. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Zubarev D.I. Production prospects of hard-to-recover oil reserves on the territory of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra // Нефть и газ: опыт и инновации. 2017. Т. 1, № 1. С. 15-21.

CHARACTERISTICS OF THE APPLICATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL TECHNOLOGIES FOR ENHANCED OIL RECOVERY

R.N. Dasaev

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

Flow diverting technologies are based on various principles of stimulation. Their choice is determined by the specific geological and physical properties of the reservoir, as well as the thermobaric conditions and the rheological properties of the fluids.

Keywords: flow diverting technology, permeability, injection

ПРОБЛЕМАТИКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА К АНАЛИЗУ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

M.B. Soboleva, G.G. Paseschnik, S.S. Sobolev

Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск

E-mail: m_soboleva@ugrasu.ru

В статье обсуждается проблематика геоэкологического подхода к анализу техногенных аварий в нефтегазовой отрасли.

Ключевые слова: геоэкология, техногенные аварии, нефтегазовая отрасль

Нефтегазодобывающая промышленность является базовым сектором экономики Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. Она формирует основную долю валового регионального продукта, обеспечивает приток инвестиций в регион, определяет бюджетную ситуацию, инфраструктурное развитие, структуру экспорта и систему расселения жителей. С нефтяной отраслью связаны развитие строительства и транспорта.

При добыче, хранении, транспортировке и переработке нефти возникают различные аварии, которые приводят к экологическим, экономическим последствиям и человеческим жертвам.

Очень часто аварии и катастрофы на объектах нефтедобычи сопровождаются пожарами, либо наоборот, техногенные пожары приводят к авариям и катастрофам.

По данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, основную опасность для предприятий нефтегазовой отрасли представляют пожары – 58,5%, загазованность – 17,9% и взрывы – 15,1% от общего числа опасных ситуаций.

По различным источникам, основные причины опасных событий на предприятиях нефтегазового комплекса одинаковы, разница в оценке статистических данных. Например, по данным Академии ГПС МЧС России, человеческий фактор (нарушение требований безопасности, охраны труда, некачественный монтаж и ремонт оборудования) играет преобладающую роль.

А.А. Абросимов приводит обобщенные данные по распределению количества аварий на элементах нефтегазовых объектов (табл. 1).

Таблица 1

Распределение аварий по элементам технологического оборудования нефтегазовых объектов

Оборудование	Кол-во аварий, %
Технологические трубопроводы	31,2
Насосные станции	18,9
Емкостные аппараты (теплообменники, дегидраторы)	15,0
Печи	11,4
Ректификационные, вакуумные и прочие колонны	11,2
Промканализация	8,5
Резервуарные парки	3,8

Можно отметить:

– Задача обеспечения промышленной безопасности нефтегазового производства имеет государственный масштаб, так как это производство является одним из основных составляющих вклада в валовый национальный продукт.

– Качественное проектирование систем пожарной безопасности – ключевой элемент обеспечения промышленной безопасности.

– Объектам нефтегазового производства присущ ряд специфических признаков, которые указывают на возможность возникновения опасных событий, сопровождающихся взрывами с разрушениями и гибелью людей.

– Даже при эксплуатации при обычной обстановке повышенная пожароопасность за счет значительных выбросов паров.

– Близкое совместное расположение различных типов источников повышенной опасности; при распределении по большой площади.

– Большая скорость распространения аварийной ситуации, потенциал быстрой миграции огня и взрывов во всех направлениях; большая разрушительная способность.

По данным МПР России потери нефти и нефтепродуктов за счет аварийных ситуаций ежегодно колеблются от 17 до 20 млн.т (по некоторым другим источникам потери при транспорте, переработке и хранении составляют 8-9 млн.т в год), что составляет около 7% объемов добываемой нефти в России. Учитывая стоимость 1 т

нефти, ущерб экономике России лишь от недополученной выгоды, не считая экологических ущербов, составляет весьма ощутимую сумму в несколько миллиардов долл. Ежегодно происходят более 60 официально признанных аварий, а с учетом промысловых эта цифра возрастает до нескольких десятков тыс. случаев с соответствующими экологическими последствиями. Только на территории Ханты-Мансийского автономного округа ежегодно происходит более полутора тысяч аварийных разливов нефти [1].

Большая часть из 4371 аварий на нефтепроводах происходит по причине – 97% – внешняя или внутренняя коррозия нефтепровода [2].

Потенциально опасных скважин в ХМАО-Югре 5370 скважин (ликвидировано только 42%) (По данным НИР «Разработка технологии оценки степени опасности ликвидированных и законсервированных скважин и состояния нарушенных участков геологической среды в пределах месторождений УС распределенного фонда недропользованию»).

Для многих скважин срок ликвидации давно истек и это говорит о том, что существует опасность разлития веществ из скважины и загрязнения природной среды, находящейся рядом с объектом.

К 2023 году весь фонд законсервированных скважин окажется за пределами допустимых сроков консервации.

Ядовитые компоненты нефти, как правило, не способны оказывать немедленное воздействие на флору и фауну. Они быстро растворяются в воде, и их концентрация невелика. Поэтому во время катастроф не происходит одномоментной массовой гибели рыб, пресмыкающихся, животных и растений [3]. Однако в средне- и долгосрочной перспективе влияние разливов нефти оказывает крайне негативное влияние. Разлив сильнее всего воздействует на организмы, обитающие в прибрежной зоне, на дне или на поверхности. Так, например, водоплавающим птицам и морским млекопитающим, покрытым нефтяной пленкой, намного сложнее сохранять тепло и плавучесть, они испытывают проблемы с поисками пищи и пр. Выжившие организмы чаще болеют и хуже размножаются. Если авария произошла недалеко от города или иного населенного пункта, то отравляющий эффект усиливается, потому что нефтепродукты образуют опасные смеси с иными загрязняющими веществами. Долговременный эффект подобных происшествий точно неизвестен, доминирует мнение о негативном воздействии нефтеразливов на протяжении многих лет и даже десятилетий.

Прорывы магистральных трубопроводов создают существенную нагрузку на наземные экосистемы.

Причиной такого положения является высокая коррозионная агрессивность продукции нефтяных месторождений. Прорывы трубопроводов по причине внутренней коррозии приводят к загрязнению территории и водных ресурсов разлившейся нефтью. В результате концентрация нефтепродуктов в водоемах некоторых густонаселенных городов в 9-15 раз превышает предельно допустимые нормы, экстремальное загрязнение почвы в 150-200 раз превосходит фоновые значения, а десятки тысяч гектаров земли уже частично или полностью исключены из хозяйственного оборота. Затраты на ликвидацию последствий коррозионных разрушений составляют до 30% от затрат на добычу нефти и газа.

Точные данные об экологических последствиях происшествий на объектах нефтедобычи в Российской Федерации отсутствуют. Подсчет экологического ущерба очень сложен, так как для его определения необходимо рассматривать не только нарушенные земельные ресурсы, но и флору и фауну, что затрудняется по нескольким причинам:

– Невозможно точно определить количество потомства птиц и животных было на момент аварии, так же как и невозможно указать точное количество взрослых особей.

– Происходит постоянная миграция птиц и животных, что затрудняет подсчет их на определенной территории.

– Методические указания по расчету экологического ущерба устаревшие, даже при условии индексации цены с учетом инфляции, невозможно оценить ущерб флоре.

При описании всех аварий на объектах нефтедобычи очень часто отсутствует описательная часть экологического ущерба. Это объясняется тем, что описанием и расследованием причин аварий занимается Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), а экологический ущерб чаще всего определяет Федеральная служба в сфере природопользования (Росприроднадзор), что осложняет взаимодействие этих структур, так как в работе и оценке используются разные методики и подходы [2].

Литература:

1. Хаустов А.Редина М Чрезвычайные ситуации и экологическая безопасность в нефтегазовом комплексе. М.: Изд-во ГЕОС, 2009. 456 с.
2. Эконадзор [Электронный ресурс] <http://econadzor.com/news/278.html>
3. Состояние окружающей среды на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры за 2019 год [Электронный ресурс] <https://prirodnadzor.admhmao.ru>

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИЗАБОЙНУЮ ЗОНУ СКВАЖИН КРАСНОГВАРДЕЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Е.Г. Соловьев

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

E-mail: soloveveg@tyuiu.ru

Описываются возможности применения физико - химических методов воздействия на призабойную зону скважин Красногвардейского месторождения.

Ключевые слова: высокопроницаемые пропластки, эффективность, физико-химические методы

Продуктивные пласты Красногвардейского месторождения характеризуются высокой степенью неоднородности по проницаемости, в связи с чем влияние негативных факторов (наличие твердых частиц, фильтратов бурового раствора и жидкостей глушения, водонефтяных эмульсий) может существенно снизить продуктивность добывающих скважин. В этой связи комплекс мероприятий по обработке эксплуатационного фонда должен быть направлен на очистку в скважинах призабойной зоны пласта и восстановление его фильтрационных характеристик. Максимальная эффективность при воздействии на забой пласта достигается совместным использованием физико-химических методов (закачка кислотных составов и растворителей) и технических средств, обеспечивающих удаление кольматирующих веществ и продуктов химических реакций из порового пространства коллектора.

Кислотное воздействие на ПЗП позволяет: увеличить проницаемость призабойной зоны пласта за счет выщелачивания кислоторастворимых карбонатных материалов в породе; очистить поры, закупоренные глинистым раствором при бурении; растворить и вынести на поверхность коррозионные отложения со стенок НКТ и обсадных колонн.

Эффективность ОПЗП зависит от многих факторов, таких как обводненность продукции, начальная нефтенасыщенность, нефтенасыщенная толщина, фильтрационно-емкостные свойства коллекторов, кратность применения обработок.

Применение кислотных методов интенсификации добычи нефти более эффективно при сравнительно небольшой обводненности продукции скважин. С увеличением обводненности применяются кислотные составы в сочетании с ПАВ, растворы ПАВ и их различные композиции.

Существуют следующие виды кислотных обработок ПЗП: соляно-кислотная обработка (СКО); глино-кислотная обработка (ГКО); глино-соляно-кислотная обработка (ГСКО); комплексная обработка (КОПЗ).

Применение комплексных обработок призабойной зоны (КОПЗ) пласта увеличивает эффективность воздействия. В комплекс входят такие технологии как: гидрофобизация ПЗП, декольматация и разглинизация ПЗП, изоляционно-кислотное воздействие, а также различные модификации кислотных обработок глубокого проникновения, направленного и усиленного действия [3, 4, 14, 15, 30].

При использовании комплекса обязательными являются экспресс-исследования скважин по определению скин-фактора и потенциального дебита, а также операции по очистке призабойной зоны пласта от продуктов реакции с помощью МГД, специальных имплозионных устройств или свабирования.

Опыт применения ОПЗП показывает, что кислотные обработки или обработки растворителем в сочетании с использованием свабирования и устройства для геофизических исследований скважин (УГИС) позволяют достичь максимального результата при проведении мероприятия. Эффективность таких работ объясняется качественной очисткой забоя скважины от различного рода кольматирующих веществ и восстановлением проницаемости коллектора [1, 2, 5-13, 16-29].

Технология ОПЗ скважин в низкопроницаемых терригенных коллекторах глинокислотными растворами катионных ПАВ

Технология обработок призабойных зон нагнетательных и добывающих скважин в низкопроницаемых коллекторах реализуется с целью стабилизации и увеличения приемистости или продуктивности скважины за счет:

- повышения фазовой проницаемости для воды или нефти;
- снижения набухаемости и стабилизации глин при переводе скважин под нагнетание пресной воды, а также при снижении приемистости нагнетательных скважин в процессе заводнения глиносодержащих коллекторов;
- растворения пористой матрицы кислотными растворами.

Для достижения поставленной цели используются растворы катионных ПАВ, кислот или их смеси. Механизм предлагаемой технологии воздействия основан на предотвращении снижения абсолютной проницаемости пористой среды благодаря увеличению фазовой проницаемости для воды или нефти и уменьшения набухаемости и

стабилизации глины за счет применения КПАВ, например, ИВВ-1.

При смешении КПАВ с раствором глино-кислоты происходит их взаимодействие, которое заканчивается через 1 час. В результате этого взаимодействия снижается межфазное натяжение на границе раздела с нефтью. При закачке раствора в призабойную зону скважины изменяются коллекторские свойства призабойной зоны, и за счет этого увеличивается приемистость скважины. Технология реализуется с помощью штатного промыслового оборудования.

Литература:

1. Волков А.В. Применение ПАВ для увеличения нефтеотдачи пластов // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 22-24.
2. Гаджиев Т.А. Промысловый опыт применения водогазового воздействия // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 15-16.
3. Гилязов Ш.Я., Манапов Р.З., Сафиулин Р.А., Волкова Н.И., Вахитов М.Ф. Анализ эффективности методов ОПЗ эксплуатационных и нагнетательных скважин НГДУ "Нурлатнефть" // Нефтепромысловое дело. 2000. № 4.
4. Глазова В.М., Трахтман Г.И. Совершенствование методов интенсификации притока нефти к забою скважин путем кислотных обработок // Нефтепромысловое дело. 1985. №9. С.83.
5. Голубев В.Е. Применение технологии воздействия на пласт на Западно-Салымском месторождении // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 26-28.
6. Грачев С.И., Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Вероятностно-статистическая оценка подсчетных параметров для нефтяных месторождений ХМАО-Югры // Академический журнал Западной Сибири. 2018. Т. 14, № 6. С. 87-88.
7. Грачев С.И., Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Особенности геологического строения отложений баженовской свиты на территории Западной Сибири // Академический журнал Западной Сибири. 2019. Т. 15, № 1. С. 17.
8. Грачев С.И., Копытов А.Г., Коровин К.В. Оценка прироста дренируемых запасов нефти по скважинам при гидроразрыве пласта // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2005. № 2. С. 41-46.
9. Грачев С.И., Коротенко В.А., Зотова О.П. К вопросу о двухфазной фильтрации в пористой среде // Бурение и нефть. 2016. № 5. С. 50-54.
10. Грачев С.И., Коротенко В.А., Кушакова Н.П., Зотова О.П. К вопросу вытеснения нефти из аномальных коллекторов // Успехи современного естествознания. 2016. № 10. С. 114-118.
11. Грачев С.И., Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы добычи нефти из отложений баженовской свиты // Академический журнал Западной Сибири. 2018. Т. 14, № 6. С. 84-86.
12. Грачев С.И., Стрекалов А.В., Рублев А.Б., Захаров И.В., Стрикун С.М. Обоснование технологии разработки многопластовых залежей // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2012. № 3. С. 44-49.
13. Грачев С.И., Хайруллин А.А., Хайруллин А.А. Аппроксимация относительных фазовых проницаемостей кубической параболой // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2012. № 2. С. 37-43.
14. Дасаев Р.Н. Анализ эффективности применения технологии физико-химических методов увеличения нефтеотдачи на месторождениях ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ» // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 28-30.
15. Ишкаев Р.К., Тазиев М.М., Иванов А.И., Шнейдер И.Б. Геолого-технические мероприятия по стимуляции притока нефти к добывающим скважинам ОАО «Татнефть» и пути повышения их эффективности // Нефтепромысловое дело. 1999. № 3. С. 27-34.
16. Коротенко В.А., Кушакова Н.П., Грачев С.И., Сабитов Р.Р. Физические модели вытеснения вязко-пластичных нефтей // Нефтепромысловое дело. 2014. № 5. С. 5-10.
17. Лесин В.С., Коровин К.В. Повышение эффективности использования попутного нефтяного газа при разработке нефтяных месторождений // Академический журнал Западной Сибири. 2019. № 4. С. 32-33.
18. Медведский Р.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А., Печёрин Т.Н. Прогнозирование выработки запасов нефти из коллекторов с высокой фильтрационной неоднородностью // Пути реализации нефтегазового потенциала Ханты-Мансийского автономного округа: Мат. IX науч. конф. Ханты-Мансийск, изд-во «ИздатНаукаСервис», 2005. Т. 1. С. 390-400.
19. Медведский Р.И., Севастьянов А.А., Коровин К.В. Прогнозирование выработки запасов из пластов с двойной средой // Вестник недропользователя Ханты-Мансийского автономного округа. 2004. № 13. С. 54.
20. Сафин С.Г. Физико-химические исследования для качественного управления воздействием на призабойную зону пласта // Нефтяное хозяйство. 2003. № 2.
21. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П. Разработка месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти. Тюмень: Изд-во ТИУ, 2017. 92 с.
22. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П. Особенности геологического строения ачимовских отложений на территории ХМАО-Югры // Академический журнал Западной Сибири. 2016. Т. 11, № 1. С. 6-9.
23. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы разработки отложений тюменской свиты на территории ХМАО-Югры // Успехи современного естествознания. 2016. № 12-2. С. 444-448.
24. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы добычи нефти из отложений баженовской свиты // Деловой журнал Neftgaz.RU. 2018. № 6. С. 24.
25. Семеновых А.Н. Технологии восстановления дебитов скважин на нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях // Инженерная практика. 2013. №9. С. 56-58.
26. Соловьев Е.Г. Обзор перспективных технологий для применения на нагнетательном фронте Красногвардейского месторождения // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 30-32.
27. Ткачев Д.В. Совершенствование способов освоения и интенсификации добычи нефти при реализации ГТМ // Инженерная практика. 2013. № 8. С. 45-48.
28. Томская В.Ф., Грачева С.К., Краснов И.И., Ваганов Е.В. Прогнозирование разработки нефтегазовых залежей с применением технологии ограничения газопитоков в скважины // Нефть и газ: опыт и инновации. 2019. Т. 3, № 1. С. 3-6.
29. Улутов Б.А. Современные технологии воздействия на пласты нефтяных месторождений // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 20-22.
30. Фахретдинов Р.И. Новые физико-химические аспекты повышения эффективности химвагентов в нефтедобыче. - Уфа: Гил ем, 1996. 191 с.
31. Шалинов В.П., Южанинов П.М., Азаматов В.И., Крысин Н.И., Капралов В.И. Состояние работ по воздействию на призабойную зону пласта и перспективы их развития // Нефтяное хозяйство. 1986. № 6. С. 35-37.
32. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Solovov D.B. Features of the geological structure and estimation of the extraction potential of the sediments of the bazhenov formation in the territory of Khanty-Mansiysk autonomous okrug // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018. С. 022004.
33. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Solovov D.B. Forecasting methods applied to oil production deposits at bazhenov formation // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018. С. 022005.
34. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Zubarev D.I. Production prospects of hard-to-recover oil reserves on the territory of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra // Нефть и газ: опыт и инновации. 2017. Т. 1, № 1. С. 15-21.

POSSIBILITIES OF APPLYING PHYSICO-CHEMICAL METHODS OF IMPACT ON THE BOTTOMHOLE ZONE OF THE WELLS OF THE KRASNOGVARDEISKY FIELD

E.G. Soloviev

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

In negative factors - the presence of solid particles, emulsions, in connection with which special attention should be paid to a set of measures to restore productivity, the key of which is the use of physico-chemical methods of exposure.

Keywords: highly permeable layers, efficiency, physicochemical methods

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОДОГАЗОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Т.А. Гаджиев

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Описаны физико-химические процессы, влияющие на эффективность водогазового воздействия.

Ключевые слова: газ, газовый фактор, эффективность, дополнительная добыча нефти

Использование углеводородного, углекислого и других газов при переменной, последовательной и совместной закачке в пласт для повышения нефтеотдачи пластов далеко не на всех месторождениях является достаточно эффективным. Рекомендуемые для его применения нефтяные залежи должны удовлетворять определенным критериям, представляющим совокупность геолого - физических, технологических, экономических условий, которые определяют пригодность данных залежей нефти для водогазового воздействия: технологичность, техническую реализуемость и экономическую целесообразность промышленного использования такой технологии [1-16].

На основании анализа и обобщения результатов теоретических, лабораторных и промысловых исследований вытеснения нефти газом и водой в различных сочетаниях А.И. Вашуркиным и М.С. Свищевым были предложены следующие критерии выбора объектов для водогазового воздействия.

Геолого-физические критерии:

– *глубина залегания пласта* определяется минимальным давлением, необходимым для водогазового воздействия в достаточно эффективном варианте и должна составлять не менее 1500 - 1800 м. При нагнетании обогатенного газа минимально допустимая глубина залегания нефтяного пласта уменьшается, а сухого газа (метана) – увеличивается;

– *физико-химические свойства и состав пластовой нефти:* применение указанного метода более предпочтительно для легких нефтей, характеризующихся в пластовых условиях малой вязкостью (менее 10 мПа·с), невысоким молекулярным весом, небольшим содержанием асфальто-смолистых веществ (до 10-15%), недонасыщенностью растворенным газом и величиной давления насыщения ниже начального пластового на 25-50% и более. Низкие величины параметров способствуют повышению эффективности процесса, так как при этом требуются меньшие давления и более сухой газ для его ведения в режимах, близких к режимам полной смесимости нефти и газа;

– *пластовые условия:* для проведения водогазового воздействия в наиболее благоприятном режиме пластовое давление должно быть более 15-18 МПа. При обогатении закачиваемого газа промежуточными компонентами минимально допустимое давление снижается, а при закачке сухого газа - увеличивается. Пластовая температура в разных интервалах оказывает неодинаковое воздействие на механизм процесса. При сравнительно низких температурах (до 323-353° К) и относительно невысоких пластовых давлениях переходная зона формируется за счет обогащения нефти легкими компонентами из газовой фазы. При относительно высоких температурах (более 343-363° К) и пластовых давлениях переходная зона может образоваться в результате испарения легких фракций из нефти в газовую фазу и переноса их на фронт вытеснения;

– *толщина пласта:* при пологом залегании нефтесодержащих пород, когда вытеснение нефти происходит в основном в горизонтальном направлении, эффективность процесса повышается с уменьшением толщины пласта. Пределы эффективной нефтенасыщенной толщины, наиболее благоприятные для водогазового воздействия, составляют толщины 2-20 м. Для крутозалегających пластов или пластов большой толщины процесс может быть достаточно эффективным при двустороннем напоре вытесняющих агентов (сверху газ, снизу вода). Большая диспропорция между общей и нефтенасыщенной толщиной затрудняет осуществление ВГВ: его контроль и регулирование;

– *неоднородность пласта:* степень влияния неоднородности пласта неоднозначна для разных модификаций метода ВГВ. Наиболее существенно ее влияние при последовательной закачке газа и воды и несколько сглаживается при совместной или попеременной (малыми порциями: 5% и менее от нефтенасыщенного порового объема пласта). Высокая неоднородность, и особенно трещиноватость, при больших размерах блоков снижают эффективность метода, так как способствуют ранним порывам вытесняющих жидкостей и газов к эксплуатационным скважинам;

– *проницаемость коллектора.* Пределы изменения проницаемости нефтесодержащих пород, наиболее благоприятные для ВГВ, зависят от способа адаптации метода к конкретным условиям распределения проницаемостей и насыщенностей. При последовательной закачке агентов водогазовое воздействие наиболее эффективно для малопроницаемых пластов (5-10 мД). Причем нижний предел проницаемости пласта тем меньше, чем ближе процесс вытеснения нефти газом приближается к смешивающе-

муся. При совместной или попеременной закачке газа и воды наиболее пригодны среднепроницаемые пласты (10-80 мД);

– *минералогический состав пород*: водогазовое воздействие, при котором в качестве газовой фазы используется углеводородный газ, применимо для терригенных и карбонатных коллекторов. Поскольку минералогический состав породы практически не взаимодействует с углеводородными газами, то его влияние на эффективность метода определяется пригодностью пласта для заводнения. При наличии в породе набухающих глинистых компонентов (монтмориллонита) эффективность водогазового воздействия уменьшается, особенно при использовании для поддержания пластового давления пресных вод. Двуокись углерода не рекомендуется закачивать в пласт с карбонатными коллекторами или терригенными с большим содержанием карбонатного цемента без специальных дополнительных исследований на растворимость породы;

– *состояние покрышек*: для более благоприятного ведения процесса ВГВ необходимо наличие над нефтеносным пластом – объектом газоводного воздействия – достаточно мощных непроницаемых покрышек, способных выдерживать давление нагнетания без образования трещин разрыва и предотвратить утечку газа из пласта при локальном повышении давления;

– *наличие водонептяных зон*: нефтяные залежи, подстилаемые водой или имеющие обширные водонептяные зоны, благоприятны для внедрения метода, поскольку сегрегация газа в верхнюю часть пласта усиливает процесс вытеснения нефти.

Литература:

1. Жданов С.А. Опыт применения методов увеличения нефтеотдачи пластов в России // Нефтяное хозяйство. 2008. №1.
2. Волков А.В. Применение ПАВ для увеличения нефтеотдачи пластов // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 22-24.
3. Грачев С.И., Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Вероятностно-статистическая оценка подсчетных параметров для нефтяных месторождений ХМАО-Югры // Академический журнал Западной Сибири. 2018. Т. 14, № 6. С. 87-88.
4. Грачев С.И., Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Особенности геологического строения отложений баженовской свиты на территории Западной Сибири // Академический журнал Западной Сибири. 2019. Т. 15, № 1. С. 17.
5. Грачев С.И., Копытов А.Г., Коровин К.В. Оценка прироста дренируемых запасов нефти по скважинам при гидроразрыве пласта // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2005. № 2. С. 41-46.
6. Грачев С.И., Коротенко В.А., Зотова О.П. К вопросу о двухфазной фильтрации в пористой среде // Бурение и нефть. 2016. № 5. С. 50-54.
7. Грачев С.И., Коротенко В.А., Кушакова Н.П., Зотова О.П. К вопросу вытеснения нефти из аномальных коллекторов // Успехи современного естествознания. 2016. № 10. С. 114-118.
8. Грачев С.И., Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы добычи нефти из отложений баженовской свиты // Академический журнал Западной Сибири. 2018. Т. 14, № 6. С. 84-86.

9. Грачев С.И., Стрекалов А.В., Рублев А.Б., Захаров И.В., Стрикунов С.М. Обоснование технологии разработки многопластовых залежей // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2012. № 3. С. 44-49.
10. Грачев С.И., Хайруллин А.А., Хайруллин А.А. Аппроксимация относительных фазовых проницаемостей кубической параболой // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2012. № 2. С. 37-43.
11. Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Особенности разработки отложений тюменской свиты // Научный форум. Сибирь. 2018. Т. 4, № 2. С. 28-29.
12. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы разработки отложений тюменской свиты на территории ХМАО-Югры // Успехи современного естествознания. 2016. № 12-2. С. 444-448.
13. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы добычи нефти из отложений баженовской свиты // Деловой журнал Neftegaz.RU. 2018. № 6. С. 24.
14. Томская В.Ф., Грачева С.К., Краснов И.И., Ваганов Е.В. Прогнозирование разработки нефтегазовых залежей с применением технологии ограничения газопитоков в скважины // Нефть и газ: опыт и инновации. 2019. Т. 3, № 1. С. 3-6.
15. Улутов Б.А. Современные технологии воздействия на пласты нефтяных месторождений // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 20-22.
16. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Zubarev D.I. Production prospects of hard-to-recover oil reserves on the territory of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra // Нефть и газ: опыт и инновации. 2017. Т. 1, № 1. С. 15-21.

PHYSICOCHEMICAL PROCESSES AFFECTING THE EFFECTIVENESS OF WATER AND GAS EXPOSURE

T.A. Gajiyev

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

Hydrocarbon, carbon dioxide and other gases with variable, sequential and joint injection into the reservoir to increase oil recovery, far from all fields is quite effective. Based on the analysis and generalization of the results of theoretical, laboratory and field studies of oil displacement by gas and water, criteria for selecting objects for water-gas exposure are formed.

Keywords: gas, gas factor, efficiency, additional oil production

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕННОГО ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА

H.A. Mirzamov

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

E-mail: Mirzamov1977@icloud.ru

Особенности проведения пенного ГРП заключается в том, что в скважину под высоким давлением наряду с гелем с проппантом определенной концентрации закачивается газ. Также преимущество технологии заключается в немедленной отработке скважины за счет энергии закачанного азота. Анализ режимов работы скважин на участках ОПР показал эффективность всех операций пенных ГРП: в 67% случаях средняя годовая дополнительная добыча нефти превысила аналогичные показатели по окружающим скважинам с ГРП, выполненным по традиционным технологиям, в среднем на 2,3 тыс. тонн.

Ключевые слова: гидравлический разрыв пласта, трудноизвлекаемые запасы, низкая проницаемость

Особенности проведения пенного ГРП заключается в том, что в скважину под высоким давлением наряду с гелем с проппантом определенной концентрации закачивается газ. Различают вспененные (например, азотированные) ГРП с содержанием газа менее 52% общего объема смеси и пенные ГРП – более 52% газа.

Пенный ГРП, как и обычный, направлен на создание трещины в пласте, высокая проводимость которой обеспечивает приток углеводородов к скважине. Однако при пенном ГРП за счет замены около 60% объема гелированного водного раствора на сжатый газ (азот, углекислый газ) значительно возрастают проницаемость и проводимость трещин, а также снижается степень загрязнения пласта, имеющее место при обычном гидроразрыве.

Также преимущество технологии заключается в немедленной отработке скважины за счет энергии закачанного азота. Эта технология ограничивает рост трещин, так как закачиваемый в пласт азот имеет высокую сжимаемость, что снижает риск получения притока обводненной продукции и ускоряет время ввода скважин в работу. Особое значение данный момент имеет на месторождениях с текущим пластовым давлением менее 80% от первоначального. Аэрированная азотом пена, используемая в качестве жидкости для гидроразрыва, снижает количество жидкости, помещаемой в пласт, и позволяет ускорить процесс очистки в резервуарах с низким давлением.

В мировой практике уже была отмечена наибольшая эффективность использования пенных жидкостей для ГРП в скважинах, где пластовой энергии недостаточно для выталкивания отработанной жидкости ГРП в ствол скважины вовремя ее освоения. При проведении пенного ГРП сжатый газ помогает выдавливать отработанный раствор из пласта, что увеличивает объемы отработанной жидкости и снижает время отработки скважины.

В Западной Сибири первые «пенные» ГРП были проведены в 2007 г. компанией Schlumberger на Южно-Приобском месторождении ОАО «Газпромнефть».

На месторождениях ПАО «Сургутнефтегаз» первые опытные ГРП были проведены в конце 2009 г, основным объектом испытаний являлся пласт ЮС₂ [17, 26, 27]. Пенная система, используемая на всех стадиях ГРП (инициация, развитие и закрепление трещины), представляла собой смесь технологического геля с азотом (качество превышало 40%). Генерация пены происходила в турбулентном режиме течения смеси в смесителе: дополнительном элементе устьевой напорной линии высокого давления без использования до-

бавочных диспергаторов. Несмотря на существенные различия технологий проведения пенных и стандартных ГРП, их показатели сопоставимы с соответствующими показателями, усредненными по скважинам участков ОПР. Это свидетельствует о создании трещин с близкими по проводимости характеристикам.

Анализ режимов работы скважин на участках ОПР показал эффективность всех операций пенных ГРП: в 67% случаях средняя годовая дополнительная добыча нефти превысила аналогичные показатели по окружающим скважинам с ГРП, выполненным по традиционным технологиям, в среднем на 2,3 тыс. т (оценка выполнена за первый год эксплуатации скважин после проведения мероприятия).

Существенным результатом выполненных работ является сокращение в 1,5 раза объемов закачанной в пласт технологических жидкостей и времени отработки скважин для извлечения жидкостей по сравнению с данными показателями традиционных ГРП в скважинах ближайшего окружения. Отработка осуществляется на фонтанном режиме, что сокращает потери нефти и затраты на отработку и освоение скважины. Так, в скважине участка ОПР-2 технологическая жидкость была извлечена в течение 22 часов с момента окончания ГРП.

Эффективность проведения пенных ГРП определяется соответствием проектных и фактических показателей качества пены. Изменения свойств технологической жидкости в процессе закачки способны существенно повлиять на результаты воздействия, привести к осложнениям, а иногда к аварийному завершению работ, поэтому важным элементом технологии пенных ГРП является контроль качества технологической системы. Наиболее широко применяемый в настоящее время метод контроля качества технологической жидкости в процессе ГРП, основанный на отборе проб из потока на различных стадиях выполнения работы и последующего их тестирования, не подходит для контроля пенных систем, свойства которых зависят от давления. Корректное определение реологических характеристик пен возможно при использовании измерительных систем, в которых размер пузырька пены не превышает 1/10 ширины зазора измерительного прибора, тем самым, исключая возможность применения стандартных ротационных вискозиметров.

В лабораторных условиях вязкость пенных систем измеряют на реологических стендах при забойных температуре и давлении с помощью капиллярных или трубных вискозиметров, регистрируя перепад давления и скорость потока.

Такие установки (например, Chandler 8500, Grace M9200, ОПТЕ 330) кроме вискозиметра включают систему приготовления базовой жидкости, генератор для создания пены при заданном давлении, смотровую камеру для определения структуры пены.

Расчетная оценка вязкости пен на основе сшитых полимеров не является удовлетворительной, так как существующие эмпирические корреляции, связывающие вязкость пены с ее качеством и скоростью сдвига, получены только для маловязких жидкостей.

Первые успешные испытания технологии создания и закрепления трещин пенными системами на основе азота показали, что имеющийся в ПАО «Сургутнефтегаз» научно-методический и технологический потенциал позволяет осуществлять проектирование и реализацию данного вида ГРП. При этом выявленные технические и технологические ограничения свидетельствуют о необходимости продолжения опытных работ по совершенствованию технологии. Основным ее недостатком служит ограничение концентрации проппанта в нагнетаемой смеси. Это обусловлено как свойствами жидкости-носителя (при формировании пенной системы подача азота осуществляется в смесь сшитого геля с пропантом, что снижает концентрацию последнего), так и возможностями оборудования (ограничения по максимальной концентрации проппанта, подаваемого в гель). В результате в пласте формируются трещины меньшей раскрытости, что снижает потенциальную эффективность ГРП.

В этой связи, целью последующих ОПР было выявление возможности повышения концентраций проппанта на стадии закрепления трещин при проведении пенных ГРП. Планировалось на заключительных стадиях закрепления трещины снизить качество пены при сохранении расхода смеси. Это обеспечит поступление в трещину проппанта с концентрацией 1300-1500 кг/м³ и ее максимальное закрепление в прискважинной зоне, а также сохранение пониженных утечек и эффекта очистки пласта насыщенной азотом жидкостью при отработке скважины. Данный подход был успешно реализован в 2011 г. Работы проводились в скважинах с ранее созданными трещинами ГРП, вскрывших низкопродуктивные зоны месторождений и участки выклинивания коллекторов.

Концентрация проппанта в пене на последней стадии составила 1500 кг/м³, среднее значение: 600 кг/м³. Повышение концентрации проппанта увеличило кратность роста коэффициента продуктивности скважин, которая для выполненных ОПР составляет от 3 до 7,5, что превышает соответствующие показатели эксплуатации

скважин ближайшего окружения [2, 3, 6, 27].

Важным результатом выполненных работ является то, что несмотря на снижение пластовой энергии на участках проведения ОПР и качества пены на заключительных стадиях процесса, до 50% технологической жидкости и продуктов деструкции геля отбираются в течение первых 1,5 сут после проведения пенных ГРП на естественном режиме за счет выделения азота при разрушении пены. Однако ввиду того, что полное извлечение технологической жидкости требует применения дополнительных способов освоения скважин, дальнейшее проведение пенных ГРП на участках с пониженным пластовым давлением планируется в единичных скважинах [1, 4-16].

Наибольшая эффективность получена в низкопроницаемых отложениях юрских коллекторов, поэтому в ближайшей перспективе планируется продолжить ОПР по адаптации этой технологии к объектам сложного строения.

В 2012 году на месторождениях ПАО «Сургутнефтегаз» проведены 2 новых операции пенного ГРП, оказавшиеся безуспешными. Средний дебит по нефти скважин, подвергшихся воздействию, составил 1 т/сут при дебите жидкости 1,8 т/сут (обводненность – 45%). За год этими скважинами добыто в сумме 0,2 тыс. т нефти. Тем не менее, опытные работы по проведению и совершенствованию дизайна пенного гидроразрыва продолжаются.

В целом, опыт применения пенного гидроразрыва показал эффективность данной технологии и позволил обозначить область ее предпочтительного применения – а именно, низкопроницаемые коллектора тюменской свиты, ачимовской толщи и меловых отложений. По итогам ОПР кратность увеличения продуктивности за счет пенного ГРП оценивается в 2-7 раз. Тем не менее, случаи неэффективного применения свидетельствуют о необходимости дальнейшего совершенствования технологии его проведения.

Литература:

1. Алиев А.О. Обобщение опыта разработки пластов-аналогов группы АС // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 18-20.
2. Алиев А.О. Принципиальные решения по вовлечению в разработку низкопроницаемых коллекторов // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 16-18.
3. Голубев В.Е. Применение технологии воздействия на пласт на Западно-Сальымском месторождении // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 26-28.
4. Грачев С.И., Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Особенности геологического строения отложений баженовской свиты на территории Западной Сибири // Академический журнал Западной Сибири. 2019. Т. 15, № 1. С. 17.
5. Грачев С.И., Копытов А.Г., Коровин К.В. Оценка прироста дренируемых запасов нефти по скважинам при гидроразрыве пласта // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2005. № 2. С. 41-46.

6. Грачев С.И., Коротенко В.А., Зотова О.П. К вопросу о двухфазной фильтрации в пористой среде // Бурение и нефть. 2016. № 5. С. 50-54.
7. Грачев С.И., Коротенко В.А., Кушакова Н.П., Зотова О.П. К вопросу вытеснения нефти из аномальных коллекторов // Успехи современного естествознания. 2016. № 10. С. 114-118.
8. Грачев С.И., Стрекалов А.В., Рублев А.Б., Захаров И.В., Стрикун С.М. Обоснование технологии разработки многопластовых залежей // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2012. № 3. С. 44-49.
9. Грачев С.И., Хайруллин А.А., Хайруллин А.А. Аппроксимация относительных фазовых проницаемостей кубической параболой // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2012. № 2. С. 37-43.
10. Зотова О.П., Зубарев Д.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А. Особенности разработки отложений тюменской свиты // Научный форум. Сибирь. 2018. Т. 4, № 2. С. 28-29.
11. Иванов А.С. Оценка запасов углеводородов Западной Сибири и перспективы повышения эффективности разработки месторождений // Научный форум. Сибирь. 2018. № 2. С. 13-14.
12. Кондаков А.П., Малышев Г.А., Водников А.В., Желудков А.В., Антипин Е.В., Олискевич В.Ю. Опыт проведения гидроразрыва пласта с использованием пенных систем на месторождениях ОАО «Сургутнефтегаз» // Нефтяное хозяйство. № 8. 2012. С. 36-39.
13. Коротенко В.А., Кушакова Н.П., Грачев С.И., Сабитов Р.Р. Физические модели вытеснения вязко-пластичных нефтей // Нефтепромысловое дело. 2014. № 5. С. 5-10.
14. Лесин В.С., Коровин К.В. Повышение эффективности использования попутного нефтяного газа при разработке нефтяных месторождений // Академический журнал Западной Сибири. 2019. № 4. С. 32-33.
15. Махиенко В., Салимов Ф. ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь: опыт внедрения азотно-пенных ГРП // Нефтегазовая вертикаль. 2010. № 20. С. 62-64.
16. Медведский Р.И., Коровин К.В., Севастьянов А.А., Печёрин Т.Н. Прогнозирование выработки запасов нефти из коллекторов с высокой фильтрационной неоднородностью // Пути реализации нефтегазового потенциала Ханты-Мансийского автономного округа: Материалы IX науч. конф. Ханты-Мансийск, изд-во «ИздатНаукаСервис», 2005. Т. 1. С. 390-400.
17. Медведский Р.И., Севастьянов А.А., Коровин К.В. Прогнозирование выработки запасов из пластов с двойной средой // Вестник недропользователя Ханты-Мансийского автономного округа. 2004. № 13. С. 54.
18. Мирзамов Н.А. Технологии многозонного гидроразрыва в горизонтальных скважинах // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 24-26.
19. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П. Разработка месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти. Тюмень: Изд-во ТИУ, 2017. 92 с.
20. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы разработки отложений тюменской свиты на территории ХМАО-Югры // Успехи современного естествознания. 2016. № 12-2. С. 444-448.
21. Севастьянов А.А., Коровин К.В., Зотова О.П., Зубарев Д.И. Перспективы добычи нефти из отложений баженовской свиты // Деловой журнал Neftegaz.RU. 2018. №6. С. 24.
22. Соловьев Е.Г. Обзор перспективных технологий для применения на нагнетательном фонде Красногвардейского месторождения // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 2. С. 30-32.
23. Тимчук А., Аржиловский А., Сунагатулин А. ТНК-ВР: Методы повышения нефтедобычи // Нефтегазовая вертикаль. 2010. № 22. С. 77-81.
24. Томская В.Ф., Грачева С.К., Краснов И.И., Ваганов Е.В. Прогнозирование разработки нефтегазовых залежей с применением технологии ограничения газопритоков в скважинах // Нефть и газ: опыт и инновации. 2019. Т. 3, № 1. С. 3-6.
25. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Solovev D.B. Features of the geological structure and estimation of the extraction potential of the sediments of the bazhenov formation in the territory of Khanty-Mansiysk autonomous okrug // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018. С. 022004.
26. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Solovev D.B. Forecasting methods applied to oil production deposits at bazhenov formation // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018. С. 022005.
27. Sevastianov A.A., Korovin K.V., Zotova O.P., Zubarev D.I. Production prospects of hard-to-recover oil reserves on the territory of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra // Нефть и газ: опыт и инновации. 2017. Т. 1, № 1. С. 15-21.

FOAM FRACTURING TECHNOLOGY

A.N. Mirzamov

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

The features of foam fracturing are that gas is injected into the well under high pressure along with a proppant gel of a certain concentration. Another advantage of the technology is the immediate development of the well due to the energy of the injected nitrogen. An analysis of the operating modes of the wells in the OPR sections showed the effectiveness of all foam fracturing operations: in 67% of cases, the average annual additional oil production exceeded the corresponding figures for surrounding wells with hydraulic fracturing using conventional technologies by an average of 2.3 thousand tons.

Keywords: hydraulic fracturing, hard to recover reserves, low permeability

МАТЕМАТИКА

ТЕМПОРАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ НЕПРОТИВОРЕЧИВОЙ МАТЕМАТИКИ. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗА СЧЁТ ЗАМЕНЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА ПО ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОСИ ЕГО ТРАНСФОРМАЦИЕЙ

Г.К. Титков

Московский ТУСИ, Россия

E-mail: gennadijtitkov@yandex.ru

Предлагается темпоральный подход к построению непротиворечивой математики. Вводится в рассмотрение трёхмерная система координат, включающая в себя вертикальную пространственную ось, горизонтальную пространственную ось и ось времени. В этой системе координат находятся субъект и объект. Система «субъект-объект» движется по оси времени. Объект представляет собой прямоугольник, который по достижении времени порогового трансформируется в вогнутый многоугольник.

Ключевые слова: непротиворечивая математика, темпоральный подход, система координат, субъект, объект, прямоугольник, вогнутый многоугольник, время, время пороговое, квант времени, дисковое пространство, экспериментальная проверка

Предлагается темпоральный подход к построению непротиворечивой математики. Вводится в рассмотрение трёхмерная система координат, включающая в себя вертикальную пространственную ось, горизонтальную пространственную ось и ось времени. В этой системе координат находятся субъект и объект. Система «субъект-объект» движется по оси времени.

Объект представляет собой прямоугольник, который по достижении времени порогового трансформируется в вогнутый многоугольник.

Вышесказанное проиллюстрировано рисунком 1.

На рисунке 1 T обозначает время, T_p обозначает время пороговое. Интуитивно ясно, что предлагаемый в настоящей статье метод построения непротиворечивой математики по эффективности превосходит метод, предложенный в работе [1].

Описание непротиворечивой математики записывается в файлы file1.docx, file2.docx,

file3.docx и т. д. – всего 20000 файлов. Максимальная величина файла с расширением .docx составляет 512 Мб, номинальная величина вдвое меньше – 256 Мб, что при количестве файлов 20000 требует 5000 Гб дискового пространства.

Экспериментальная проверка не производилась в виду отсутствия необходимого оборудования.

Литература:

1. Титков Г.К. Темпоральный подход к построению непротиворечивой математики. Повышение эффективности за счёт применения объекта, имеющего сложную внутреннюю структуру // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5, № 1. С. 53-54.

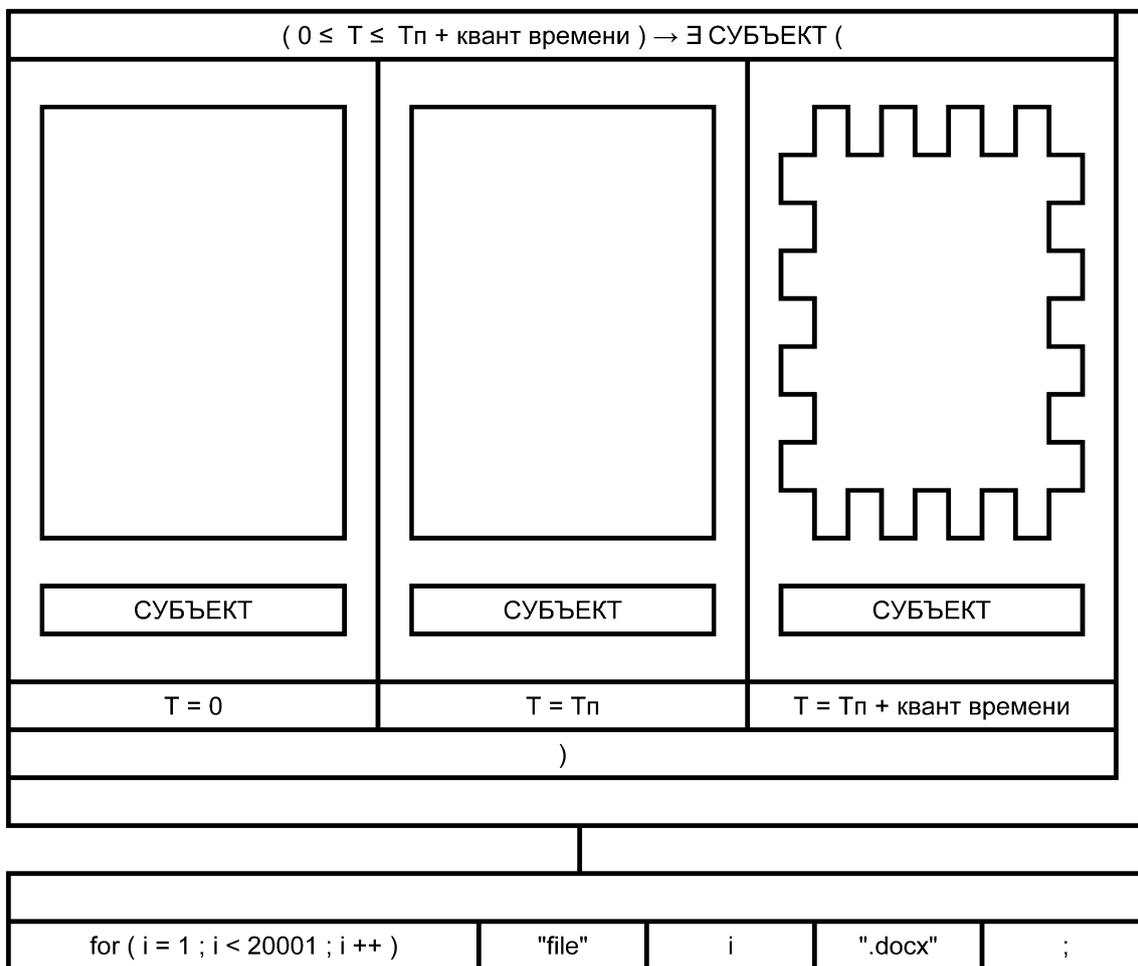


Рисунок 1.

