

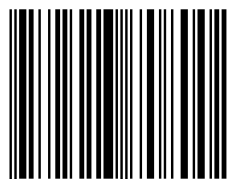


НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 1 (63). МАРТ 2022 ГОДА



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАТЕЛЬСТВА «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTPS://SCIENTIFICMAGAZINE.RU](https://scientificmagazine.ru)



9 772413 708002

ISSN 2413-7081 (Print)
ISSN 2542-0801 (Online)

Научный журнал

№ 1 (63), 2022

Москва
2022



Научный журнал

№ 1 (63), 2022

Российский импакт-фактор: 0,12

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Главный редактор: Вальцев С.В.

Зам. главного редактора: Кончакова И.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленков М.Ю.* (д-р полит. наук, канд. воен. наук, Россия), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Киквидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Клинов Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниэльс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А.Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геонформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитреникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сотов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трегуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоськина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хилтухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цицулян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Подписано в печать:

22.03.2022

Дата выхода в свет:

25.03.2022

Формат 70x100/16.

Бумага офсетная.

Гарнитура «Таймс».

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 7,069

Тираж 1 000 экз.

Заказ №

ИЗДАТЕЛЬСТВО

«Проблемы науки»

Территория

распространения:

зарубежные страны,

Российская

Федерация

Журнал

зарегистрирован

Федеральной службой

по надзору в сфере

связи, информационных

технологий и массовых

коммуникаций

(Роскомнадзор)

Свидетельство

ПИ № ФС77 - 63075

Издается с 2015 года

Свободная цена

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	5
<i>Сурин Д.В.</i> ПРИКЛАДНАЯ ТЕОРИЯ ВОЗДУШНЫХ И СХОДЯЩИХСЯ УДАРНЫХ ВОЛН МНОГОКРАТНЫХ ВЗРЫВОВ	5
<i>Григорян Д.А.</i> АНАЛИЗ УСТРОЙСТВА ПАМЯТИ В ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ SWIFT	18
<i>Бунтов А.И.</i> ОСНОВНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ И ОПЕРАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ МАСШТАБИРОВАНИИ БИЗНЕСА В ОБЛАСТИ ФИНАНСОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	23
<i>Булыга И.М.</i> ОБЗОР ВАРИАНТОВ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ МЕТОДОВ И СООБЩЕНИЙ НА ПЛАТФОРМАХ iOS и macOS	28
<i>Булыга И.М.</i> АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ШАБЛОНОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ iOS	31
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	38
<i>Субботин Д.В.</i> ВЛИЯНИЕ СЕТЕВЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ЧЛЕНОВ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ НА НЕЛЕГАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВОВ КОМПАНИЙ АКЦИОНЕРАМИ	38
<i>Субботин Д.В.</i> ВЛИЯНИЕ ДИВИДЕНДНОЙ ПОЛИТИКИ НА СТОИМОСТЬ БАНКОВ США	41
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	44
<i>Мухина Т.К., Шудина А.Н.</i> РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ШКОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ	44
<i>Кулявцева А.В.</i> НАРУШЕНИЕ В СОЗНАНИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПРАВИЛЬНОГО ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ВНУТРЕННИМ СОДЕРЖАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ФАКТА И ЕГО ВНЕШНИМ ВЫРАЖЕНИЕМ. ПРИЧИНЫ И НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ ЭТОГО ЯВЛЕНИЯ	45
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	48
<i>Толеуханов А.И., Жапаров И.С.</i> СОВРЕМЕННОЕ ПОЛЕВОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ И ПУТИ ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	48
АРХИТЕКТУРА	51
<i>Афонин А.А., Глухая С.Е.</i> ОСОБЕННОСТИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И МЕТОДЫ АРХИТЕКТУРНОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ВЫРАБОТАННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КАРЬЕРОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ	51
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	56
<i>Филимонова М.И.</i> ТАНГРАМ: ПОНЯТИЕ, ОСОБЕННОСТИ И ПРИМЕНЕНИЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПСИХОЛОГИИ	56

НАУКИ О ЗЕМЛЕ 64

Деряев А.Р. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАБОРА ПЛАСТОВ ДЛЯ
ОДНОВРЕМЕННОГО, РАЗДЕЛЬНОГО И СОВМЕСТНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАКЛОННОЙ СКВАЖИНЫ НА
МНОГОПЛАСТОВОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ СЕВЕРНЫЙ ГОТУРДЕПЕ..... 64

Деряев А.Р., Деряев С.А. РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ВЫБОРУ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ
ОДНОВРЕМЕННО - РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ПЛАСТОВ В ПРОЕКТИРУЕМЫХ ГАЗОВЫХ
СКВАЖИНАХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КОРПЕДЖЕ 69

ПРИКЛАДНАЯ ТЕОРИЯ ВОЗДУШНЫХ И СХОДЯЩИХСЯ УДАРНЫХ ВОЛН МНОГОКРАТНЫХ ВЗРЫВОВ

Сурин Д.В.

Сурин Дмитрий Васильевич - Заслуженный деятель науки и техники, академик АВН, доктор технических наук, профессор,

Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург

Аннотация: в работе представлены вербальные, математические модели и конечные зависимости по оценке параметров на фронтах воздушных ударных волн и сходящихся ударных волн многократных синхронизированных во времени ядерных и обычных взрывов, производимых на объекты целевого воздействия военного или гражданского назначения.

Кроме того, представлено конечное решение задачи по способу формирования сходящейся ударной волны на основе применения сферической обмазки из взрывчатого вещества в целях получения таким способом из исходных материалов получения новых материалов с полезными физическими свойствами.

Ключевые слова: многократные ядерные и обычные синхронизированные во времени взрывы, параметры на фронтах воздушных ударных и сходящихся ударных волн.

ВВЕДЕНИЕ

Исследованиям по формированию параметров на фронтах ударных волн в воздухе и в сплошных средах обычных одиночных взрывов посвящено значительное количество работ отечественных и зарубежных ученых. Из числа фундаментальных работ в этом направлении в качестве примера сошлемся на три работы в авторском списке литературы [1, 2, 3].

Излагаемая в настоящей работе теория представляет собой прикладное исследование эффективного применения многократных синхронизированных во времени взрывов, способных сформировать в центре размещения объекта сходящуюся ударную волну огромной разрушительной силы по сравнению с механическим воздействием исходных ударных волн, формируемых отдельными взрывами. Термин «прикладная теория» применен автором для акцентирования на получении результатов исследований в виде алгоритмов, формул и соответствующих зависимостей, что является наиболее предпочтительным в инженерной практике.

Феномен сходящихся ударных волн (СУВ) от многократных синхронизированных во времени взрывов наблюдается в естественных условиях крайне редко. Например, что-то похожее происходит при близких грозовых разрядах молний, а также при взрывах на близких расстояниях касетных боеприпасов. Известно также, что данным феноменом еще в конце 30-х годов прошлого века заинтересовались и совместно получили теоретическое решение задачи по формированию СУВ в центре сферической обмазки из взрывчатого вещества при ее синхронизированном подрыве наши выдающиеся ученые в области взрывных процессов К.П. Станюкович и Л.Д. Ландау. Ими предполагалось, что подобный феномен, реализуемый подобным способом, можно будет практически использовать в качестве своеобразного «взрывателя» для водородной смеси из дейтерия и трития, размещенной в центре подрываемой сферической обмазки, для инициирования термоядерного взрыва. Однако, как показала проведенная впоследствии учеными оценка значений потерь тепловой энергии на излучение вовне, к моменту подхода фронта сходящейся ударной волны к заряду водородной смеси температура оказалась недостаточной для инициирования термоядерного взрыва. Потому данное исследование ученых не получило практического применения, но осталось в науке особо важным вкладом в

физику формирования сходящейся ударной волны. Отметим, что интерес к феномену СУВ был отмечен в США в середине 70-х годов прошлого века, если судить об упоминании проведенных лабораторных исследованиях и помещенной фотографии по демонстрации формирования СУВ от нескольких одновременных подрывов зарядов в одной из лабораторий США [4].

Заметим, что к собственным исследованиям феномена СУВ многократных синхронизированных во времени взрывов автора в определенной мере подвинуло упомянутое выше исследование с обмозком К.П. Станюковичем и Л.Д. Ландау. Однако отметим, что в большей степени интерес автора к исследованиям феномена СУВ был обусловлен наличием практической необходимости в решении ряда актуальных задач. Эти задачи непосредственно связаны с научной деятельностью в качестве системного военного специалиста в области исследований оценки состояния и обоснования эффективных способов обеспечения требуемых уровней защищенности и живучести объектов и комплексов военного и гражданского назначения в условиях ведения моделируемой войны с потенциальным противником [6]. В указанном направлении автор проводит свои исследования, начиная с середины 60-х годов прошлого века.

Отметим, что формирование СУВ в воздушной среде как от ядерных взрывов (ЯВ), так и от обычных взрывов (ОВ), происходит на основе предшествующего формирования исходных (первоначальных) ВУВ по закономерностям одиночных взрывов. Поэтому для исследования формирования параметров СУВ многократных взрывов основой является исследование параметров формирования исходных ВУВ одиночных взрывов. Из данного положения следует, что необходимо первоначально последовательно представить результаты авторских исследований в двух частях – сначала по формированию ВУВ одиночных взрывов, а затем по формированию СУВ многократных взрывов.

ПРИКЛАДНАЯ ТЕОРИЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ НА ФРОНТАХ ВУВ ОДИНОЧНЫХ ЯДЕРНЫХ И ОБЫЧНЫХ ВЗРЫВОВ

Излагаемая ниже теория разработана автором в виде конечных формульных зависимостей, которые наиболее отвечают потребностям инженерной практики. Основой разработок послужили большей частью собственные теории и методы, и некоторые общенаучные теории, а также данные по обработке известных полигонных испытаний воздействия различных взрывов на объекты военной и гражданской инфраструктуры и образцы вооружения и военной техники. При этом автор стремился к корректному согласованию собственных результатов с уже известными результатами других авторов и научно-исследовательских организаций Министерства обороны.

Отметим, что параметры на фронте воздушной ударной волны одиночного взрыва формируются корректно, то есть в «чистом виде», только на определенном расстоянии от центра взрыва. Сферическая область, после которой формируется фронт классической ВУВ, нами названа «начальная область волны» (НОВ). Радиус этой НОВ для ЯВ и ОВ определяется по формулам вида:

$$R_{\text{НОВ(ЯВ)}} = R_{\text{ОШ(ЯВ)}} = 0,53 \sqrt[3]{q_{\text{ЯВ}}} \quad (1)$$

где $R_{\text{ОШ(ЯВ)}}$ – радиус огненного шара ЯВ, м;
 $q_{\text{ЯВ}}$ – полная мощность ЯВ в тротиловом эквиваленте, тс;

$$R_{\text{нов(яв)}} = 1,5 d_3 \sqrt[3]{\frac{k_\phi l_3}{d_3}} = 1,37 \sqrt[3]{\frac{k_\phi l_3}{d_3}} q_{\text{ОВ}} \quad (2)$$

- где $q_{\text{ОВ}}$ – полная мощность ОВ в тротиловом эквиваленте, тс;
 d_3 – диаметр цилиндрического заряда из взрывчатого вещества (ВВ), м;
 l_3 – длина цилиндрического заряда из взрывчатого вещества (ВВ), м;
 k_ϕ – коэффициент фугасности ВВ относительно тротила (например, для ВВ типа торпекс $k_\phi = 1,55$).

Отметим, что для подавляющего практических приложений формирование ВУВ с плоским изначальным фронтом является достаточным физическим аналогом части сферического фронта ВУВ. В этой связи автор разработал математическую модель формирования плоского фронта ВУВ путем моделирования этого процесса в так называемой «ударной трубе», в которой находится поршень. Поршень под воздействием, например, некоего взрыва или удара сверхсжатого газа начинает двигаться со сверхзвуковой скоростью и возбуждает впереди себя ВУВ с плоским фронтом. Математическая модель на основе ударной трубы представляет собой алгоритм последовательного применения трех законов сохранения – количества движения, импульса силы и энергии движения воздуха в условиях адиабатического режима сжатия воздуха. В результате чего автором получены конечные формулы для расчета параметров на фронте сформировавшейся ВУВ. Формулы представляют собой функции от избыточного давления и параметров невозмущенного воздуха. При этом полученные зависимости, вывод которых представлен в учебнике автора [5], оказались в итоге идентичным по своей структуре, например, тому, что было получено другим методом – К.П. Станюковичем [4].

Формулы имеют вид:

$$D_\phi = c_0 \sqrt{\frac{1 + [(\gamma + 1) \Delta p_\phi \rho_0]}{\gamma P_0}} \quad (3)$$

- где Δp_ϕ – избыточное давление на фронте ВУВ, кгс/см;
 γ – показатель адиабаты Гюгонио ($\gamma = 1,4$ при $\Delta p_\phi \leq 10$ кгс/см²);
 c_0 – скорость звука в воздухе ($c_0 = 340$ м/с);
 ρ_0 – массовая плотность воздуха ($\rho_0 = 0,125$ кгс²/м⁴);
 P_0 – атмосферное давление воздуха ($P_0 = 1,033$ кгс/см²).

При значении $\gamma = 1,4$ скорость фронта ВУВ определяется по формуле вида:

$$D_\phi = 340 \sqrt{1 + 0,83 \Delta p_\phi / P_0} \quad (4)$$

2) Массовая скорость воздуха на фронте ВУВ, м/с:

$$u_{\phi} = \frac{c_0 \Delta p_{\phi}}{\gamma \rho_0 \sqrt{\left[\frac{1 + \Delta p_{\phi} (\gamma + 1) \Delta p_{\phi}}{2 \gamma \rho_0} \right]}} = \frac{\Delta p_{\phi}}{\rho_0 D_{\phi}} \quad (5)$$

3) Температура на фронте ВУВ, °С:

$$T_{\phi} = T_0 (1 + \Delta p_{\phi}) (\Delta p_{\phi} + 7 P_0) / (6 \Delta p_{\phi} + 7 P_0) \quad (6)$$

Где T_0 — температура воздуха ($T_0 = 150$).

4) Массовая плотность воздуха на фронте ВУВ, кгс·с²/м⁴

$$\Delta p_{\phi} = \frac{\rho_0}{(6 \Delta p_{\phi} + 7 P_0) (\Delta p_{\phi} + 7 P_0)} \quad (7)$$

Отметим, что показатель адиабаты Гюгонио ($\gamma = 1.4$) при значениях избыточного давления на фронте ВУВ $\Delta p_{\phi} \leq 10$ кгс/см² принимается постоянной величиной, но затем очень медленно он снижается до предельно малого значения $\gamma = 1.21$ при высоких значениях избыточного давления на уровне значений $\Delta p_{\phi} \geq 104$ кгс/см². В итоге данное обстоятельство необходимо учитывать при использовании представленных выше зависимостей путем корректировки непосредственно избыточного давления.

Автор получил с учетом введения поправки на изменение показателя адиабаты Гюгонио для сверхсильных, сильных и средней силы ВУВ для условий воздействия наземных контактных взрывов (НКВ) аппроксимационные зависимости для расчета избыточных давлений на фронтах ВУВ как функций от приведенных эпицентральных расстояний центров взрывов до местоположения объекта целевого воздействия (ОЦВ) в виде:

$$\Delta p_{\phi} = \frac{7414}{(R_{\phi}/q^{1/3})^3}, \text{ при } \Delta p_{\phi} \geq 3280 \text{ кгс/см}^2 \quad (8)$$

$$\Delta p_{\phi} = \frac{5040}{(R_{\phi}/q^{1/3})^{2.71}}, \text{ при } 0.5 \leq \Delta p_{\phi} \leq 3280 \text{ кгс/см}^2 \quad (9)$$

$$\Delta p_{\phi} = \frac{216}{(R_{\phi}/q^{1/3})^{1.62}}, \text{ при } \Delta p_{\phi} < 0.5 \text{ кгс/см}^2 \quad (10)$$

где q — реализуемая полная мощность взрыва в тротиловом эквиваленте, тс;
 R_{ϕ} — эпицентральное расстояние взрыва до объекта целевого воздействия (ОЦВ), м.

Ниже излагается классификация и дается краткая характеристика особенностей формирования ВУВ четырех видов взрывов - воздушных, наземных, наземных контактных и малозаглубленных взрывов, отличающихся принципиально друг от друга положением НОВ относительно поверхности земли.

Воздушный взрыв (ВВ): НОВ располагается выше поверхности земли. Исходная ВУВ формируется со сферическим фронтом вокруг НОВ. При взаимодействии исходной ВУВ с поверхностью земли формируются на ее поверхности сначала отраженная ВУВ с полусферическим фронтом, обращенным вверх, а затем формируется головная ВУВ с плоским фронтом, перпендикулярным к поверхности земли. Мощность взрыва, используемая на формирование упомянутых выше трех ВУВ, составляет (0,50-0,63) от полной мощности наземного контактного взрыва.

Наземный взрыв (НВ): НОВ вписывается до половины своего диаметра в поверхность земли. Формируется одна исходная ВУВ с полусферическим фронтом, обращенным вверх относительно поверхности земли. На поверхности земли в эпицентре образуется значительных размеров воронка навалом вокруг нее грунта. Реализуемая мощность взрыва составляет значение в пределах (0,63-0,98) от полной мощности взрыва.

Наземный контактный взрыв (НКВ): центры взрыва и сферы НОВ располагаются на поверхности земли. Формируются по аналогии с НВ единственная исходящая ВУВ, воронка и вокруг нее навал грунта, параметры которых значительно превосходят соответствующие параметры НВ.

Малозаглубленный взрыв (МЗВ): центр взрыва располагается ниже уровня поверхности земли, но выше критической глубины, на которой образуется камуфлетная (устойчивая) полость в глубине земли. Формируется вместе с выбросом земли некоторое подобие ВУВ, которая чрезвычайно быстро слабеет с заглублением центра взрыва. Воронка и навал грунта вокруг нее, наоборот, до глубины взрыва, составляющей примерно одну пятую от критической глубины взрыва, вначале увеличиваются в размерах примерно в (1,5 - 1,8) раза (по сравнению с НКВ), а затем быстро снижаются до нуля на критической глубине взрыва. Реализуемая мощность взрыва на формирование в грунте сейсмозрывных волн (СВВ) с возрастанием глубины взрыва значительно возрастает при воздействии ОВ и чрезвычайно возрастает при воздействии ЯВ соответственно до значений 1,65 и 20 по отношению к полной мощности взрыва.

Далее представляются другие важные результаты исследований по расчету параметров исходных ВУВ и формирующихся на их основе отраженных и головных ВУВ воздушных взрывов.

Отметим, что избыточное давление на фронте исходной ВУВ воздушного и наземного взрывов можно определять по формулам (8), (9) и (10). Для этого необходимо введение в формулы вместо полной мощности взрыва расчетную мощность взрыва, определяемую по формуле вида:

$$q_n = k_n q = 0,5(1 + \exp^{-2H_B/\sqrt[3]{q}})q \quad (11)$$

- где q — полная и реализуемая мощность воздушного взрыва, тс;
 q_n — полная и реализуемая мощность наземного взрыва, тс;
 k_n — коэффициент реализации мощности взрыва;
 H_B — высота центра взрыва над поверхностью земли, м.

При заглублении центров взрывов под поверхность земли мощность взрыва возрастает как для обычных, так и для ядерных взрывов, пропорционально значениям

так называемых «коэффициентов забивки заряда» (m_3), которые определяются по формулам вида:

$$m_{3(ОВ)} = 1 + 0,55 \left[1 - \exp \left\{ \frac{-4,5h_{ОВ}}{d_3 \sqrt[3]{\frac{l_3}{d_3}}} \right\} \right] \quad (12)$$

$$m_{3(ЯВ)} = 1 + 19 \left[1 - \exp \left\{ \frac{-8h_{ЯВ}}{\sqrt[3]{q_{ЯВ}}} \right\} \right] \quad (13)$$

- где d_3 – диаметр заряда для ОВ, м;
 l_3 – длина заряда для ОВ, м;
 $h_{ОВ}$ – глубина расположения центров ОВ под поверхность земли, м;
 $h_{ЯВ}$ – глубина расположения центров ЯВ под поверхность земли, м.

Отметим, что критическая глубина расположения центра взрывов, при которой прекращается образование ВУВ, соответствует образованию камуфлетной (устойчивой) полости в грунте. Радиус этой полости при воздействии ЯВ и ОВ определяется по формулам вида:

$$R_{КП(ЯВ)} = 0,53 \sqrt[3]{q_{ЯВ} / \sigma_{П(ГР)}} \quad (14)$$

$$R_{КП(0)} = 0,67 \sqrt[3]{q_{ОВ} (K_{Ф} P_{Д} / \sigma_{П(ГР)})^{1/6}} \quad (15)$$

- где $\sigma_{П(ГР)}$ – условная прочность грунта, кгс/см²;
 $P_{Д}$ – детонационное давление внутри заряда из тротила при его подрыве
($P_{Д} = 7440$ кгс/см²).

Критическая глубина расположения центров взрывов, при которой образуется камуфлетная полость, соответствует примерно значениям 2,3и 3,7 радиуса камуфлетной полости соответственно при воздействии ЯВ и ОВ.

Параметры на фронте ВУВ малоуглубленного взрыва определяются приближенно путем введения коэффициента затухания к избыточному давлению на фронте ВУВ наземного контактного взрыва с учетом глубины взрыва под поверхностью земли по формуле вида:

$$\Delta p_{Ф(МЗВ)} = K_{З(МЗВ)} \Delta p_{Ф(НКВ)} = \left[1 - \exp \left\{ \frac{-2h_B}{\sqrt[3]{m_3 q}} \right\} \right] \Delta p_{Ф(НКВ)} \quad (16)$$

Отметим, что при взаимодействии фронта подходящей ВУВ любого взрыва с фронтально наклонной назад, горизонтальной и тыльной наклонной назад

поверхностью какой-либо жесткой преграды под некоторым углом к ней ($0 \leq \varphi_{\text{ВЗ}} \leq 39,8^\circ$) формируются четыре вида новых ВУВ: отраженная (при $0 < \varphi_{\text{ВЗ}} \leq \varphi_{\text{ВЗ(КР)}} = 39,8^\circ$), головная (при $\varphi_{\text{ВЗ(КР)}} \leq \varphi_{\text{ВЗ}} < /2$), проходящая (при $\varphi_{\text{ВЗ}} = /2$) и затекающая (при $/2 < \varphi_{\text{ВЗ}} \leq \pi$) ВУВ.

Избыточное давление на фронтах отраженной и головной ВУВ при воздействии фронта исходной ВУВ определяются как функции от избыточного давления на ее фронте и при воздействии фронта падающей ВУВ воздушного взрыва, по формулам в виде:

$$\Delta p_{\text{Ф(ОТР)}} = \Delta p_{\text{Ф}} [1 + k_{\text{ОТР}} \cos \varphi_{\text{ВЗ}}] \quad (17)$$

где $k_{\text{ОТР}}$ – коэффициент волнового и скоростного отражения воздуха при взаимодействии фронта падающей ВУВ с жесткой преградой;

$P_{\text{д}}$ – детонационное давление внутри заряда из тротила при его подрыве ($P_{\text{д}} = 7440 \text{ кгс/см}^2$).

$\varphi_{\text{ВЗ}}$ – угол взаимодействия (угол наклона) фронта подходящей ВУВ с поверхностью жесткой преграды;

$$\Delta p_{\text{Ф(ГОЛ)}} = \Delta p_{\text{Ф}} [1 + k_{\text{ОТР}} \cos \varphi_{\text{ВЗ}} \text{ctg} \varphi_{\text{ВЗ}}] \quad (18)$$

$$k_{\text{ОТР}} = \frac{7}{1 + 7 \frac{P_0}{\Delta p_{\text{Ф}}}} \quad (19)$$

$$\varphi_{\text{ВЗ}} = \text{arctg} \left(\frac{R_{\text{э}}}{H_{\text{в}}} \right) \quad (20)$$

где $R_{\text{э}}$ – эпицентральное расстояние воздушного взрыва, м;

$H_{\text{в}}$ – эпицентральной высота воздушного взрыва, м.

Отметим, что для падающей сверхсильной ВУВ при угле $\varphi_{\text{ВЗ}} = 0$ получаем сверхсильную отраженную ВУВ с избыточным давлением на фронте: $\Delta p_{\text{Ф(ОТР)м}} = 8 \Delta p_{\text{Ф}}$.

Среднее время прихода фронта ВУВ к наземному объекту целевого воздействия (ОЦВ) определяется приближенно по формуле вида:

$$\theta_{\Phi} = \frac{R}{D_{\Phi(\text{ср})}} = \frac{R}{\left\{ c_0 \left[\frac{1 + 212 \sqrt[3]{m_3 q}}{R \left(1 + \frac{\sqrt[3]{m_3 q}}{R} \right)} \right] \right\}} \quad (21)$$

Длительность фаз сжатия и разряжения за фронтом ВУВ (с) определяются по формулам вида:

$$\tau_{+} = 0,009415(q)^{0,213} R^{0,316} \approx 0,018 \sqrt[3]{q}, \text{ при } \tau \approx 10\tau_{+} \quad (22)$$

Максимальное давление разряжения достигается в середине фазы разряжения ВУВ и приближенно определяется по формулам вида:

$$\Delta p_{\Phi(-)} = 0,4 \text{ при } \Delta p_{\Phi} > 2 \text{ кгс/см}^2 \quad (23)$$

$$\Delta p_{\Phi(-)} = 0,282 \sqrt{\Delta p_{\Phi}} \text{ при } \Delta p_{\Phi} \leq 2 \text{ кгс/см}^2 \quad (24)$$

Изменение во времени избыточного давления на фронте подошедшей ВУВ к НОЦ подчиняется биномиальному закону и определяется по формуле вида:

$$\Delta p_{\Phi}(t) = \Delta p_{\Phi} (1 - t/\tau_{+})^n \quad (25)$$

где n – показатель силы избыточного давления на фронте ВУВ

$$n = 1,9 \sqrt{\Delta p_{\Phi}} \quad (26)$$

Отметим, что для многих прикладных задач оценки параметров защищенности сооружений и объектов вооружения и военной техники более удобной и достаточно точной является форма линейной зависимости для определения изменения во времени избыточного давления на фронте ВУВ. Подобная зависимость получена из условия эквивалентности силы импульсов воздействия ВУВ с биномиальной и линейной формами их представления в виде:

$$\Delta p_{\Phi}(t) = \Delta p_{\Phi} (1 - t/\tau_{\text{эф}}) \quad (27)$$

где $\tau_{\text{эф}}$ – длительность эффективной фазы сжатия ВУВ

$$\tau_{\text{эф}} = 2\tau_{+}/n + 1 \quad (28)$$

В заключение отметим, что изложенная выше прикладная теория оценки параметров на фронтах ВУВ одиночных обычных и ядерных взрывов в основном представлена в авторском учебнике «Специальные фортификационные сооружения» [5].

ПРИКЛАДНАЯ ТЕОРИЯ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ СУВ МНОГОКРАТНЫХ СИНХРОНИЗИРОВАННЫХ ВО ВРЕМЕНИ ВЗРЫВОВ

Отметим, что излагаемая ниже теория базируется на предыдущей теории особенно в части, касающейся отраженных и головных ВУВ от поверхности земли,

рассматриваемой в качестве жесткой преграды. Именно принцип отражения положен в формирование СУВ при взаимодействии фронтов исходных сталкивающихся ВУВ как «взаимно жестких преград» с дальнейшим их «взаимным преломлением» в область воздушной среды за их фронтами.

Исследованию подлежат СУВ с плоскими фронтами исходных ВУВ наземных контактных взрывов, которые являются наиболее актуальными в практическом применении, а также представляют собой научно-методическую основу для исследования формирования СУВ других видов многократных синхронизированных во времени взрывов и других геометрических форм фронтов исходных ВУВ.

Предполагается, что эпицентры НКВ равномерно размещаются искусственно (при мирном применении) или равномерно формируются (при военном применении) соответствующих боеприпасов вследствие их вероятностного кругового рассеяния) по некоторой окружности с расчетным радиусом круга, в центре которого размещается наземный объект-цель (НОЦ).

В качестве параметра, характеризующего синхронизацию многократных взрывов, принят относительный интервал времени между предыдущим и последующим взрывами, полагая при этом, что таковой временной интервал достигается или последовательным или одновременным способом инициирования подрыва зарядов.

Коэффициент синхронизации многократных взрывов будет определяться по формуле вида:

$$k_{\text{СХ}} = \left(1 - t_{B(i,i+1)} / \tau_+\right) \gamma \quad (29)$$

где τ_+ – длительность фазы сжатия избыточного давления на фронте исходной ВУВ, с;
 γ – последовательный подрыв зарядов

$$\gamma = m_B - 1 \quad (30)$$

где m_B – количество многократных взрывов

Если $\gamma=1$, то произошел одновременный подрыв зарядов.

ВЕРБАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ СУВ

Вербальная модель формирования СУВ в центре размещения объекта целевого воздействия (ОЦВ) многократных синхронизированных во времени взрывов представляет собой процесс взаимодействия фронтов исходных ВУВ и первоначальных фронтов СУВ, которые формируются на основе взаимодействия исходных ВУВ в условиях реализации расчетной схемы взаимного размещения центров взрывов и центра ОЦВ. Упомянутая выше расчетная схема взаимного размещения центров взрывов и ОЦВ при количестве взрывов ($m_B = 2$) представляет собой диаметрально размещенные два центра взрыва на расстоянии двух радиусов расчетного воздействия фронтов исходных ВУВ и размещенного между ними в центре ОЦВ, а при количестве взрывов ($m_B \geq 3$) эта расчетная схема представляет собой вписанный в круг правильный многоугольник расположения центров взрывов.

При расчетном количестве ($m_B = 2$) формируется одна радиальная СУВ в результате парного взаимодействия фронтов исходных ВУВ, а при количестве взрывов ($m_B \geq 3$) формируется три семейства СУВ, которые различаются по месту и направлению взаимодействия исходных ВУВ при реализации расчетной схемы взаимного размещения центров взрывов и ОЦВ, а именно формируются радиальные (относительно центра размещения ОЦВ), круговые (относительно размещения по

сторонам многоугольника центров взрывов) и радиально-круговые (круговые, взаимодействие повторно в центре размещения РЦВ) семейства СУВ.

В каждом из названных выше семейств СУВ образуется определенное количество парных взаимодействий, которое определяется по следующим формулам:

$$m_{\text{ВЗ(Р)}} = m_{\text{ВЗ(РК)}} = 0,5c^2n, \text{ при } n = m_{\text{ВЗ}}, m_{\text{ВЗ(К)}} = m_{\text{В}} \quad (31)$$

- где $m_{\text{ВЗ(Р)}}$ – радиальное количество парных взаимодействий в радиальных семействах СУВ;
 $m_{\text{ВЗ(РК)}}$ – радиально-круговое количество парных взаимодействий в радиально-круговых семействах СУВ;
 $m_{\text{ВЗ(К)}}$ – круговое количество парных взаимодействий в круговых семействах СУВ.

Первое и третье семейства СУВ в центре размещения ОЦВ формируют конечную (итоговую) СУВ с избыточным давлением в виде суммы избыточных давлений на фронтах этих двух семейств СУВ.

Отметим, что каждое парное взаимодействие фронтов исходных ВУВ или изначальных СУВ представляет собой результат формирования классической отраженной или классической головной ВУВ в зависимости от угла взаимодействия этих фронтов: ($0 \leq \varphi_{\text{ВЗ}} \leq \varphi_{\text{ВЗ(КР)}} = 39,8^\circ$) и ($\varphi_{\text{ВЗ(КР)}} < \varphi_{\text{ВЗ}} \leq \pi/2$) соответственно в режиме регулярного и нерегулярного (маховском) отражении ВУВ и СУВ.

При формировании третьего семейства СУВ учитывается снижение значений избыточного давления на фронтах радиально-круговых СУВ за счет потребности в дополнительном времени, необходимого для преодоления соответствующих расстояний до местоположения ОЦВ.

Избыточные давления на фронтах СУВ измеряются в масштабе измерения избыточного давления на фронте исходной ВУВ. Угол взаимодействия фронтов исходных ВУВ, радиальных и радиально-угловых СУВ определяется по формуле вида:

$$\varphi_{\text{ВЗ}} = \frac{\pi \left(\frac{1-2}{m_{\text{В}}} \right)}{2} \quad (32)$$

Отметим, что при четных значениях количества расчетных взрывов для одной трети радиальных, радиально-круговых и всех круговых СУВ угол взаимодействия между фронтами будет нулевым ($\varphi_{\text{ВЗ}} = 0$).

Далее представляем конечные расчетные формулы для оценки значений избыточного давления на фронте конечной СУВ в центре размещения ОЦВ при количестве многократных синхронизированных во времени взрывов ($m_{\text{В}} = 2; 3; 4$) для условий формирования сверхсильных исходных ВУВ (см. ф.8):

- 1) СУВ при $m_{(\text{В})} = 2$, $m_{\text{ВЗ(Р)}} = 1$, $m_{\text{ВЗ(К)}} = m_{\text{ВЗ(РК)}} = 0$, $\varphi_{\text{ВЗ}} = 0$:

$$\Delta p_{(\text{СУВ})2} = k_{\text{CX(2)}} \Delta p_{\text{Ф}} (1 + k_{\text{ОТР(Р)}}) \quad (33)$$

- где $k_{\text{отр(Р)}} = k_{\text{отр}}$ – коэффициент отражения фронтов исходных ВУВ при формировании радиальной СУВ (см. ф.18).
 Δp_{Φ} – избыточное давление на фронте исходной ВУВ, кгс/см².
 $k_{\text{СХ(2)}}$ – коэффициент синхронизации во времени многократных взрывов. (см. ф. 28).
 $k_{\text{отр(Р)}}$ – коэффициент отражения для радиального фронта СУВ;

2) СУВ при $m_{(\text{В})} = m_{\text{ВЗ(Р)}} = m_{\text{ВЗ(К)}} = m_{\text{ВЗ(РК)}} = 3$, $\varphi_{\text{ВЗ}} = \frac{\pi}{6}$:

$$\Delta p_{(\text{СУВ})3} = 3k_{\text{СХ(3)}} \{ \Delta p_{(\text{СУВ})\text{Р}} + \Delta p_{(\text{СУВ})\text{РК}} \}; \quad (34)$$

- где $\Delta p_{(\text{СУВ})\text{Р}}$ – избыточное давление на фронте радиальной ВУВ в центре взаимодействия между взрывами, расположенными по окружности расчетного круга, кгс/см²;
 $\Delta p_{(\text{СУВ})\text{РК}}$ – избыточное давление на фронте радиально-круговой ВУВ в центре взаимодействия между взрывами, расположенными по окружности расчетного круга, кгс/см².

$$\Delta p_{(\text{СУВ})\text{Р}} = \Delta p_{\Phi} \left[1 + k_{\text{отр(Р)}} \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) \right]; \quad (35)$$

- где $k_{\text{отр(Р)}}$ – коэффициент отражения соответственно для радиального фронта СУВ;

$$\Delta p_{(\text{СУВ})\text{Р}} = \Delta p_{(\text{СУВ})\text{К}} (1 + k_{\text{отр(РК)}} \cos(\frac{\pi}{6})) (1 - \frac{\theta_{\text{К}}}{\tau_{+}}); \quad (36)$$

- где $\Delta p_{(\text{СУВ})\text{К}}$ – избыточное давление на фронте круговой ВУВ в центре взаимодействия между взрывами, расположенными по окружности расчетного круга, кгс/см²;
 $k_{\text{отр(РК)}}$ – коэффициент отражения для радиально-кругового фронта СУВ;

$$\Delta p_{(\text{СУВ})\text{К}} = \Delta p_{\Phi(\text{К})} (1 + k_{\text{отр(К)}}); \quad (37)$$

- где $k_{\text{отр(К)}}$ – коэффициент отражения соответственно для кругового фронта СУВ;

$$\Delta p_{(\Phi)K} = \frac{\Delta p_{\Phi}}{\left[\cos\left(\frac{\pi}{6}\right) \right]^3}; \quad (38)$$

где $\Delta p_{(\Phi)K}$ – избыточное давление на фронте исходной ВУВ в центре взаимодействия между взрывами, расположенными по окружности расчетного круга, кгс/см²;

$$k_{\text{ОТР}(K)} = \frac{1+6}{\left[\frac{1+7P_0}{\Delta p_{\Phi(K)}} \right]}; \quad (39)$$

$$k_{\text{ОТР}(PK)} = \frac{1+6}{\left[\frac{1+7P_0 + \Delta p_{\Phi(K)}}{\Delta p_{(\text{СУВ})K}} \right]}; \quad (40)$$

$$\theta_K = \frac{R_{PK}}{\left\{ \frac{c_0 [1 + 0,212 R_{PK}]}{\frac{\sqrt[3]{q}(1 + R_{PK})}{\sqrt[3]{q}}} \right\}}; \quad (41)$$

где θ_K – время достижения фронта круговой СУВ центра расчетного круга, с.

R_{PK} – расстояние от центра взаимодействия фронтов исходных ВУВ соседних взрывов, размещенных по окружности расчетного круга с радиусом, равным R , м.

$$R_{PK} = R \sin\left(\frac{\pi}{6}\right); \quad (42)$$

3) СУВ при $m_{(B)} = 4$, $m_{B3(P)} = m_{B3(PK)} = 6$, $m_{B3(K)} = 4$, $\varphi_{B3} = \frac{\pi}{4}$:

$$\Delta p_{(\text{СУВ})4} = k_{(\text{CX})4} \left\{ \Delta p_{(\text{СУВ})P} + \Delta p_{(\text{СУВ})PK} \right\}; \quad (43)$$

$$\Delta p_{(\text{СУВ})P} = 4\Delta p_{\Phi} \left[1 + k_{\text{ОТР}(P)} \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4}\right) \right] + 2\Delta p_{\Phi} \left[1 + k_{\text{ОТР}(P)} \right]; \quad (44)$$

$$\Delta p_{(\text{СУВ})PK} = \left\{ \left\{ 4\Delta p_{(\text{СУВ})K} \left[(1 + k_{\text{ОТР}(PK)} \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4}\right)) \right] + 2\Delta p_{(\text{СУВ})K} \left[1 + k_{\text{ОТР}(PK)} \right] \right\} \left(1 - \frac{\theta_K}{\tau_+} \right) \right\}; \quad (45)$$

$$\Delta p_{(\Phi)K} = \frac{\Delta p_{(\Phi)}}{\left[\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) \right]^3}; \quad (46)$$

$$\Delta p_{(СУВ)PK} = \Delta p_{(СУВ)K} \left[1 + k_{(ОТР)PK} \right]; \quad (47)$$

$$R_{PK} = R \sin\left(\frac{\pi}{4}\right); \quad (48)$$

Эффективность поражающего механического воздействия многократных синхронизированных взрывов и их формирующейся СУВ по отношению к одиночному взрыву определяется показателем эффективности в виде:

$$\eta_{СУВ} = \Delta p_{(СУВ)} / \Delta p_{(\Phi)}; \quad (49)$$

В условиях практически идеальной синхронизации многократных взрывов ($k_{CX} \geq 0,97$) и практически не существенного влияния относительного времени прихода круговых СУВ к местоположения ОЦВ ($\frac{\theta_K}{\tau_+} \leq 0,05$) для сверхсильной и сильной исходной ВУВ при количестве рассмотренных выше взрывов ($m_B = 2; 3; 4$) показатель эффективности конечной СУВ соответственно составит значения: $СУВ \cong 8; 130; 480$.

ПРИКЛАДНАЯ ТЕОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СУВ В ЦЕНТРЕ СФЕРИЧЕСКОЙ ОБМАЗКИ ИЗ ВХРЫВЧАТОГО ВЕЩЕСТВА И РАЗМЕЩЕННЫМ В ЕЕ ЦЕНТРЕ ОБЪЕКТА ЦЕЛЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Отметим, что во введении автор упомянул о феномене СУВ Станюковича-Ландау, но автором была разработана собственная теория, которая излагается ниже.

Вербальная модель. Создается Сферическая конструкция из наружного слоя взрывчатого вещества – обмазки расчетной толщины, за ней размещается объект целевого воздействия (ОЦВ). Обмазка синхронно подрывается, формируя при этом подрыве семейство сходящихся ударных волн (СУВ), которые представляют собой по своей сути отраженные ВУВ от сферической поверхности ОЦВ. Предполагается, что исходные ВУВ формируются от детонации обмазки и относятся к виду сверхсильных ВУВ.

Общее решение задачи относительно СУВ имеет вид:

$$\Delta p_{(СВ)} = 4\pi^2 k_{\Phi} \gamma_{ТР} P_{Д} F_{\mu} = 4,32 \cdot 10^6 k_{\Phi} F_{\mu}; \quad (50)$$

- где k_{Φ} – коэффициент фугасности взрывчатого вещества;
 $\gamma_{ТР}$ – объемный вес тротила, тс/м;
 $P_{Д}$ – детонационное давление взрыва в тротиле ($P_{Д} = 7440$ кгс/см²);
 F_{μ} – функция влияния относительного вклада толщины обмазки в объем сферы.

$$F = \mu_{\text{ОБМ}} / (1 - 0,5\mu_{\text{ОБМ}}); \quad (51)$$

где $\mu_{\text{ОБМ}}$ – относительная толщина слоя обмазки.

$$\mu_{\text{ОБМ}} = \delta_{\text{ОБМ}} / R_{\text{СФ}}; \quad (52)$$

где $\delta_{\text{ОБМ}}$ – толщина слоя обмазки, м;
 $R_{\text{СФ}}$ – радиус сферической установки для нагружения СУВ
 испытуемого ОЦВ, м.

Относительный радиус сферического ОЦВ определяется по формуле вида:

$$\rho_{\text{ОЦВ}} = 1 - \mu_{\text{ОБМ}}; \quad (53)$$

Как следует из полученного выше решения поставленной задачи, исходя из формулы 48-51, теоретически представляется возможным с помощью рассмотренной установки безопасно моделировать звездные давления и температуры, на основе чего из исходного материала в виде некоего ОЦВ получать новые полезные продукты, ранее не известные человечеству или находящиеся только в недрах земли.

В заключение выразим надежду, что представленная выше теория окажется значимой и полезной специалистам, теоретикам и прикладникам в области исследований и практического применения многократных взрывов.

Список литературы

1. Физика взрыва. Издательство «Наука». Москва, 1975. 705 стр.
2. Зельдович Я.Б. и Райзер Ю.П. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. Издательство «Наука». Москва. 1968. 687 стр.
3. Станюкович К.П. Неустановившиеся движения сплошной среды. Издательство «Наука». Москва, 1971. 855 стр.
4. Ударные волны и человек. Перевод с английского под редакцией А.П. Шатилова. Издательство «Мир». Москва, 1977. 191 стр.
5. Сурин Д.В. Специальные фортификационные сооружения. Учебник. ВКА имени А.Ф. Можайского. Санкт-Петербург, 2010. 429 стр.
6. Сурин Д.В. Аналитические методы оценки защищенности и живучести объектов и комплексов. Издательство Министерства обороны РФ, 1996. 145 стр.

АНАЛИЗ УСТРОЙСТВА ПАМЯТИ В ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ SWIFT

Григорян Д.А.

*Григорян Давид Арамович – старший разработчик мобильных приложений,
Компания «Ozon», г. Москва*

Аннотация: в статье анализируется устройство, принцип работы памяти в классах и в структурах языка программирования Swift.

Ключевые слова: Swift, iOS, macOS, ARC, memory layout, RAM, Objective-C runtime.

Как известно, оперативная память служит для оптимального представления данных центральному процессору и другим аппаратным частям персонального компьютера. Данный подход упрощает и оптимизирует ресурсы, используемые в компьютере, и делает ее работу наиболее эффективной, сохраняя при этом высокую производительность. Память разбита, как минимум, на 3 основные области: stack, heap и global data:

Stack содержит данные, которые определены в локальной области видимости функции,

Global data хранит в себе данные, которые преимущественно представлены в виде глобальных переменных, строковых констант и типов метаданных,

Heap - область памяти, которая используется для динамического выделения памяти при создании объекта. Объекты в данной области не живут на протяжении всей работы программы. Неиспользуемые объекты уничтожаются и адреса, в которых хранились уничтоженные объекты, используются повторно для создания других объектов. Объекты, созданные в данной области памяти, не привязаны к какой-либо функции или программе в целом.

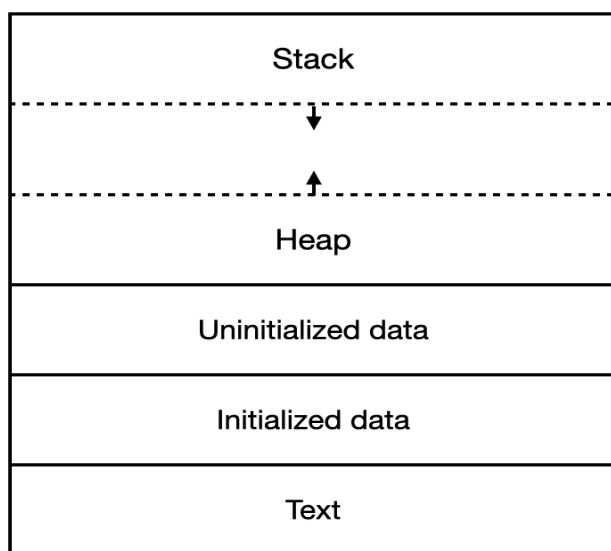


Рис. 1. Структура оперативной памяти

Рассмотрим схему памяти для класса **Point** в языке программирования Swift. Класс, помимо перечисленных свойств, содержит в себе поля, такие как **InlineRefCounts** и **isa**-указатель. **InlifeRefCounts** - это структура, которая содержит в себе количество объектов, которые ссылаются на данный объект класса с помощью strong и unowned ссылок. В случае если данный объект удерживается слабой ссылкой, то в классе появляется дополнительное поле **SideTableRefCounts**, которое представляет собой структуру.

```

class Point {
    let x: Int
    let y: Int

    init(x: Int, y: Int) {
        self.x = x
        self.y = y
    }
}

```

Bytes	Name
0	isa
8	InlineRefCounts
16	x
24	y

Рис. 2. Служебная информация для класса Point

Если рассмотреть распределение памяти для класса **Point** с помощью Objective-C runtime, то мы увидим, что первые восемь байт занимает **isa** указатель, далее идет **InlineRefCounts** со значением 3. Значение **InlineRefCounts** равняется трем, так как по умолчанию объекты создаются с **refCount** равным единице и так же происходит дополнительная инкрементация за счет присвоения этого объекта локальной переменной.

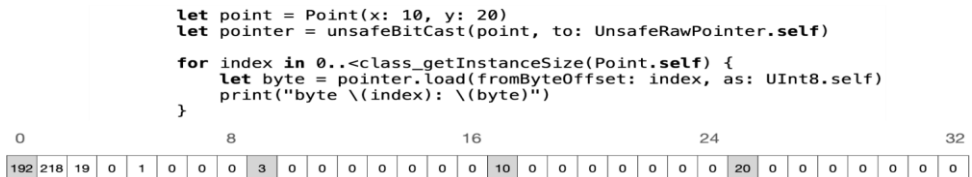


Рис. 3. Распределение памяти для класса Point

Необходимо отметить, что Swift классы содержат в себе, те же самые поля, что и стандартные Objective-C классы. Помимо этого, в Swift классах также содержатся дополнительные свойства.

Objective-C Classes

```
Class isa
Class super_class
const char *name
long version
long info
long instance_size
struct objc_ivar_list *ivars
struct objc_method_list **methodLists
struct objc_cache *cache
struct objc_protocol_list *protocols
```

Swift Classes

```
uint32_t flags
uint32_t instanceAddressOffset
uint32_t instanceSize
uint16_t instanceAlignMask
uint16_t reserved

uint32_t classSize
uint32_t classAddressOffset
void *description
```

Рис. 4. Служебная информация в Objective-C и Swift классах

Когда происходит вызов метода в Swift, выполняется поиск в таблице методов. Принцип работы следующий:

- 1) Из объекта извлекается **isa** указатель,
- 2) Из полученного указателя извлекается нужный метод, передав в указатель на класс соответствующий сдвиг,
- 3) Далее осуществляется вызов полученного метода, передав в качестве аргумента искомый объект.

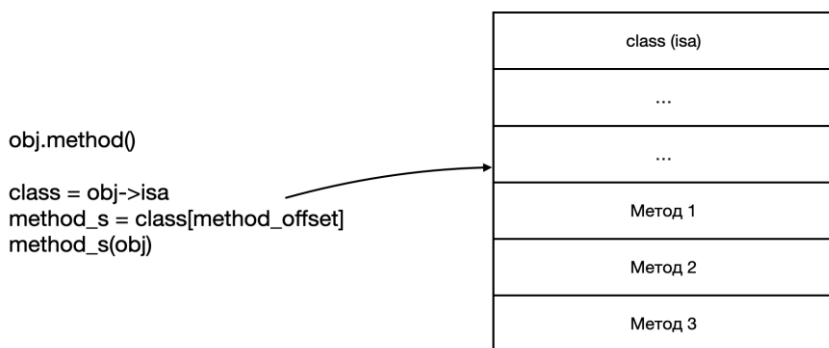


Рис. 5. Процедура поиска и вызова методов в Swift

В языке программирования Swift доступно около восьми типов указателей:

- UnsafeMutablePointer<T>
- UnsafePointer<T>
- UnsafeMutableBufferPointer<T>
- UnsafeBufferPointer<T>
- UnsafeMutableRawPointer
- UnsafeRawPointer
- UnsafeMutableRawBufferPointer
- UnsafeRawBufferPointer

Изменяемые указатели (mutable) позволяют записывать любые данные в память.

"Сырые" указатели (или не типизированные, raw) позволяют пользователю вначале указать тип данных, с которым он будет работать в памяти, и потом уже выполнять нужные операции.

Буферизированные указатели позволяют работать с данными как с коллекцией.

Strideable указатели (такие как UnsafeMutablePointer, UnsafePointer, UnsafeMutableRawPointer и UnsafeMutableRawBufferPointer) позволяют выполнять стандартные арифметические операции над указателями.

Для определения размера инициализированного объекта структуры мы можем воспользоваться специальным классом с обобщенным типом - **MemoryLayout**, указав в качестве обобщенного типа необходимую структуру. У класса **MemoryLayout** имеется статическое свойство, **size**, которое возвращает нам размер структуры.

Для структуры **Point**, вызов свойства **size** вернет значение, равное 16 байт. Данное значение, в большинстве случаев, рассчитывается с помощью простой формулы: *(количество свойств в структуре) * (MemoryLayout<StructureName>.alignment)*.

Однако, существуют исключения которые позволяют оптимизировано и более эффективно использовать память в языке программирования Swift. Рассмотрим пример с той же самой структурой, только с дополнительным свойством, тип которого определен как boolean. Несмотря на то, что тип boolean фактически занимает 1 бит памяти (где 1 это истина, а 0 - ложь), в классической схеме, в памяти используется 1 байт для операций чтения и записи, так как адресация происходит с размером, равным машинному слову.

В Swift размер структуры **Point** будет зависеть от расположения булевого свойства в структуре. Если оно располагается не в конце структуры, то ее размер будет 24 байта. Если же расположить булевое свойство в конец структуры, то размер структуры примет значение 17 байт (где размер первых двух полей с типом Int это 16 байт + 1 байт для булевого поля).

Заключение

В данной статье были рассмотрены основные механизмы работы памяти для классов и структур в языке программирования Swift. Несмотря на то, что Swift это новый язык, он унаследовал основную часть механизмов из Objective-C, расширив свой функционал с использованием ссылочной семантики и семантики значений.

Список литературы

1. Официальная документация компании Apple, Memory Layout [Электронный ресурс], 2022. Режим доступа: <https://developer.apple.com/documentation/swift/memorylayout/> (дата обращения: 22.03.2022).
2. Mike Ash. Конференция GOTO, Exploring Swift Memory Layout. [Электронный ресурс], 2016. Режим доступа: <https://academy.realm.io/posts/goto-mike-ash-exploring-swift-memory-layout/> (дата обращения: 22.03.2022).
3. Mike Ash. Персональный блог, Exploring Swift Memory Layout. [Электронный ресурс], 2014. Режим доступа: <https://www.mikeash.com/pyblog/friday-qa-2014-07-18-exploring-swift-memory-layout.html/> (дата обращения: 22.03.2022).

ОСНОВНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ И ОПЕРАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ МАСШТАБИРОВАНИИ БИЗНЕСА В ОБЛАСТИ ФИНАНСОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Бунтов А.И.

*Бунтов Александр Игоревич – руководитель группы разработки,
Компания «СберМаркет», г. Москва*

Аннотация: *в настоящее время финансовые технологии играют большую роль в жизни мирового сообщества. Финансовый рынок активно развивается благодаря новому перспективному направлению «FinTech» (финтех). Данная научно-практическая статья посвящена исследованию инженерных и операционных проблем, возникающих при масштабировании бизнеса в области финансовых технологий в иные регионы и страны мира. Исследование проводилось при масштабировании проекта в страны Азии.*

Ключевые слова: *программирование, программная инженерия, финансовые технологии, масштабирование бизнеса.*

Введение

В центре любого значительного изменения жизни сегодня лежит та или иная технология. Это катализатор развития человечества. Из-за технологий все, что создает человечество, находится в постоянном процессе трансформации. Когда все вокруг подвержено обновлению, весь бизнес вынужден подчиняться текущей динамике и менять свою цифровую систему.

У эскалации бизнеса финтеха на международный уровень есть ряд мощных преимуществ:

Основной выгодной причиной для международного масштабирования компании, является расширение клиентской базы и исследование новых рынков. Такая экспансия в итоге увеличит не только продажи и доходы, но и узнаваемость бренда в более глобальном масштабе.

Следующим преимуществом международного масштабирования - возможность снизить зависимость от национального рынка, на котором текущий финтех-бизнес достаточно крепок. В настоящее время текущий проект может находиться в высококонкурентной среде со многими другими игроками, в одной конкретной стране. Поэтому, расширяя проект другую страну, владелец бизнеса сможет воспользоваться преимуществами нового рынка и увеличить доход без необходимости зависеть от рынка одного региона.

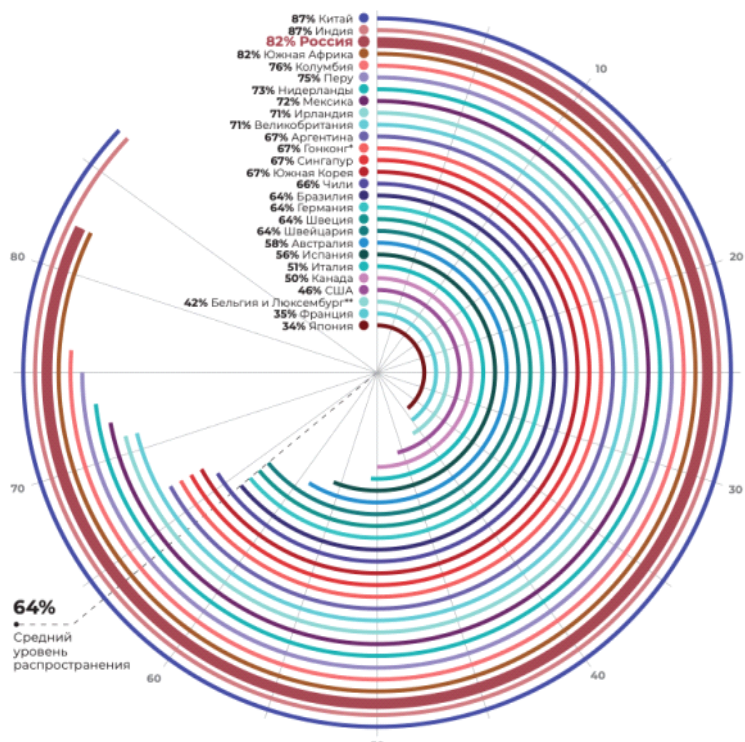


Рис. 1 / Fig. 1. Место России на мировом рынке финтеха и показатели «технологического» проникновения на глобальном рынке / Russia's place in the global FinTech market and indicators of "technological" penetration

Источник / Source: Global Fintech adoption index 2019. URL: https://www.ey.com/en_gl/ey-global-fintech-adoption-index (дата обращения: 26.12.2020) / (accessed on 26.12.2020).

Рис. 1. Место России на мировом рынке финтеха и показатели технологического проникновения на глобальном рынке

В эпоху глобализации и высокой конкуренции на большинстве рынков мира расширение бизнеса на международном уровне является очевидным вариантом. Несмотря на преимущества и потенциальные льготы для масштабирования бизнеса в одну или сразу несколько стран, многие из них терпят неудачу. Это происходит чаще всего потому, что они не были достаточно подготовлены ни практически, ни теоретически и допустили множество инженерных ошибок в том числе.

Цель статьи: Исследовать проблемы и описать результаты процесса технического масштабирования бизнеса по нескольким странам, полученные эмпирическим путем.

Обсуждение результатов.

При успешном запуске любого стартапа рано или поздно возникает вопрос масштабирования этого бизнеса. При резюмировании результатов исследований, полученных эмпирическим путем, к самым распространенным инженерным ошибкам можно отнести следующие проблемы:

- Проблема одновременного внедрения всех новых фич (от англ. feature) на все страны и регионы одновременно;
- Проблемы при разворачивании окружения;
- Проблема организации кода;
- Проблема узкого стека технологий;
- Проблема с обеспечением качеством кода;

- Организационные проблемы.

Подробнее о каждой проблеме и полученном решении к ней:

Проблема внедрения новых фич. При развертывании бизнеса, очень важно вывести на рынок жизнеспособный продукт в кратчайшие сроки, но, как правило, сжатые сроки и скорость неизбежно приводят к образованию техдолга, который со временем начинает вредить проекту. Технический долг (техдолг) — это различные модули, написанные на старых фреймворках, недоработки, измененные или нарушенные стандарты кода. Вместо того, чтобы инженерам добавлять новые полезные функции в продукт, они тратят свое время на работу с техдолгом. Решением этой проблемы могут послужить следующие шаги:

- Дробление монолита. Убрать всю бизнес логику из CRM, сайта и вынести ее в отдельные сервисы (скоринг, биллинг, клиентская база). То есть фактически превратить одну CRM в только UI;

- Переписать все сервисы с нуля с использованием модной микросервисной архитектуры.

Эти манипуляции не позволят полностью избавиться от техдолга, но смогут существенно его сократить.

Проблемы при разворачивании окружения. При локальной разверстке окружения проекта очень сложно синхронизировать изменения конфигурации. Например обновления kafka, psql и др. Так же помимо того, что новому сотруднику потребуется длительное время, чтобы развернуть сам проект возникают сложности с использованием DEV-TOOLS для работы с различными версиями в разных проектах. Кроме перечисленного появляется зависимость конфигурации от OS и невозможность повторения OS- специфических багов.

Разрешить ситуацию поможет разворачивание проекта через программное обеспечение для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации. Например Docker. В результате чего проект сможет получить:

- быстрый запуск одной командой на любой OS;
- использование одних и тех же контейнеров в разных проектах;
- исключение вопроса синхронизации внутри команды инженеров;
- модульность окружения.

Организация кода. Количество необходимого ручного труда обратно пропорционально количеству времени, потраченному на первоначальную разработку модульности. Следует начать с нескольких хороших методик достижения модульности и тогда код будет масштабируемым. Важно обеспечить стабильность работы системы. А также независимость работы модулей.

Решения по организации кода при масштабировании бизнеса можно разбить на следующие направления:

По общему стилю. Чтобы поддерживать проект в едином стиле требуется создать манифест по организации кода. Документ должен описывать все возможные вопросы, закрывающие деструктивные дискуссии по поводу кода и технологий, которые выходят за рациональные рамки, превращаясь в эмоциональный спор. Помимо регламента, применять корректоры форматтеры линтеры (rubocop, brakeman, linters aggregator и т.д.).

По репозиторию. Для грамотного разворачивания проекта в репозитории требуется вести порядок:

- именование меток;
- CI для тонкой настройки выполнения задач;
- для автоматизации использовать код-ревью;
- использовать в гит-хуки для автоматизации контроля соглашений и валидации нейминга веток

//-_some_feature_nameVN/feature/FB-10_allow_manager_users_create_tickets

- сообщения коммитов
- [-]: [CRM-100]: Add "age" field to "applications" table -Используем git-хуки
- перед отправкой коммита в репозиторий необходимо настроить проверку всех линтеров и валидатор на именовании коммита.

По код-ревью:

- отображать статус/ работоспособность кода (тесты, линтеры);
- автоматизация следования соглашениям, используя свободное ПО например Danger.

Пример кода одного правила:

```
MIGRATION_PATHS = ['db/migrate/', 'db_customer/migrate/'].freeze  
if gitlab_helper.ci?  
  changes = gitlab_helper.all_changed_files  
  migrations = gitlab_helper.files_by_paths(changes, MIGRATION_PATHS)
```

```
has_migration = migrations.any?  
has_changes = (changes - migrations).any?
```

```
if has_migration && has_changes  
  warn('This MR contains both changes AND migrations. Please split into separate MR!')  
end  
end;
```

- внести в регламент работы требование об обязательных тестах, даже при исправлении багов;
- все комментарии, возникшие в процессе ревью, добавлять в код.

Проблема узкого стека. Правильно подобранный стек - залог общего успеха проекта. Помимо грамотного программирования, эргономично подобранный стек определяет скорость решения вопроса техдолга и масштабируемость самого продукта. При выборе стека следует принять во внимание многие факторы, но на этом этапе важно понимать, что ограничиваться одним стеком будет стратегической ошибкой. Узкий стек приведет к торможению всех процессов, при кадровой смене. Поиск новых сотрудников, их адаптация к проекту занимает огромное количество времени. Решение проблемы - выбирать 2-3 стека для быстрой адаптации проекта при смене сотрудников.

Проблема с обеспечением качеством кода. Любая программа может содержать в себе ошибки. Компилятор способен выявлять только синтаксические ошибки, но не способен отслеживать семантику. Большинство ошибок проявляется в ходе работы программы, при этом они могут возникать не всегда, а лишь при определенных условиях. Таким образом, успешная компиляция программы и выполнение этой программы в одних и тех же условиях не гарантируют отсутствие ошибок. Поэтому важно составить жесткие регламенты по тестированию, куда следует включить:

- рандомный запуск тестов;
- для rspec есть соглашения;
- тесты должны работать оффлайн, а их покрытие составлять не менее 80%;
- использовать автоматизацию для приемочных тестов.

Организационные проблемы. Построение индивидуальных моделей для каждой конкретной команды — тяжело и требует времени. Есть системы, которые позволяют сильно облегчить системный взгляд на команду через ролевую модель командных ролей. Основа системы — ключевые проблемы и симптомы команды. В процессе исследования и технического разворачивания финтех бизнеса на разные страны, можно вывести несколько правил при организации команды:

- Исключить попытки бизнеса (product owners и т.д.) работать по методологии Waterfall. Waterfall — водопадная или каскадная разработка продуктов. Она подобно

потоку воды направляет команды решать задачи последовательно и строго по изначальному плану. Классическая методология Waterfall — это работа по заранее написанному и согласованному техническому заданию. Гибкость здесь не приветствуется. Вместо этой методологии внедрить систему Scrum — это авторская гибкая методология разработки с нестандартным распределением ролей в команде и уникальной организацией итераций. Scrum, как и другие agile методы управления задачами и проектами, исповедует командный подход, короткие итерации и непрерывное улучшение в процессе работы. Эти принципы реализуются через набор особых ролей, правил, процессов и инструментов, благодаря которым команды производят продукты вдвое быстрее.

- Изменить структуру подразделений путем деления общей команды на специфические микрокоманды, отвечающие за узкие задачи: команда скорринга, биллинга и т.д. Тестировщиков и владельцев продукта присоединить к командам.

Заключение: В работе исследовались основные инженерные и операционные проблемы при процессе масштабирования бизнеса в области финансовых технологий на разные страны. В результате исследований, полученных эмпирическим путем, к самым распространенным инженерным ошибкам можно отнести следующие проблемы:

- Проблема одновременного внедрения всех новых фич (от англ. feature) на все страны и регионы одновременно;

- Проблемы при разворачивании окружения;

- Проблема организации кода;

- Проблема узкого стека;

- Проблема с обеспечением качеством кода;

- Организационные проблемы.

При грамотной организации масштабирования бизнеса на разные страны, учитывая организационные и инженерные нюансы, возможно значительно увеличить доходность существующего проекта. Привлечь новых клиентов, расширив клиентскую базу. А также повысить узнаваемость бренда в глобальном масштабе.

Список литературы

1. *Мукминов В.К.* Развитие финансовых технологий: проблемы и перспективы // *Via scientiarum - Дорога знаний*, 2020. № 4. С. 102-105.
2. *Столбова М., Голощапова И., Солнцева О. и др.* Сопоставление модели российского финансового сектора с моделями финансовых секторов других стран. / Серия докладов об экономических исследованиях. Банк России, 2017. 23 с.
3. *Филиппов Д.И.* Распространение инноваций на финансовом рынке: теоретический аспект // *Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова*, 2017. № 4(94). С. 74-86.
4. *Индустрии будущего. Инвестиции в большие данные.* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/industriibudushchego-investitsii-v-iskusstvennyi-intellekt/> (дата обращения: 25.12.2020).
5. *Григоренко Е.* Как финансовые IT изменят стратегию банка // *Ведомости*, 2016. № 4141.
6. *Назаренко Г.В.* Банковские инновации как результат инновационной банковской деятельности в условиях конкурентной борьбы // *Финансовые исследования*, 2014. № 2 (43).

ОБЗОР ВАРИАНТОВ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ МЕТОДОВ И СООБЩЕНИЙ НА ПЛАТФОРМАХ iOS и macOS

Булыга И.М.

Булыга Игорь Михайлович - разработчик программного обеспечения для платформы iOS, Компания Booking.com, г. Амстердам, Нидерланды

Аннотация: в статье рассматриваются и сравниваются различные варианты диспетчеризации методов и сообщений, которые используются на платформах iOS и macOS.

Ключевые слова: Swift, Objective-C, ios, macos, method dispatch.

В данной статье будут рассмотрены варианты диспетчеризации методов под платформы iOS и macOS. Для начала мы рассмотрим, что такое методы в парадигме объектно-ориентированного программирования (ООП), затем углубимся в понятие диспетчеризации, а потом будут освещены три варианта диспетчеризации – прямой (по-английски – direct/static dispatch), и два динамических – табличный (по-английски – table dispatch) и отсылка сообщения (по-английски – message dispatch).

Метод

Метод — это набор инструкций, которые должна выполнить программа чтобы произвести какую-то полезную работу вместе с объектом в парадигме ООП. Это может быть изменение состояния объекта, взаимодействие с другими объектами или какие-либо полезные вычисления.

Диспетчеризация

Для того чтобы центральный процессор управления (ЦПУ) выполнил инструкции, которые содержатся в нашем методе он должен знать их адрес, именно процесс поиска адрес и называется диспетчеризацией. Этот процесс ответственен за то, чтобы хранить адрес, по которому хранятся правильные инструкции для нашего метода. В языке программирования Swift, при использовании на платформах iOS и macOS, доступны 3 варианта диспетчеризации – прямой, табличный и отсылка сообщений.

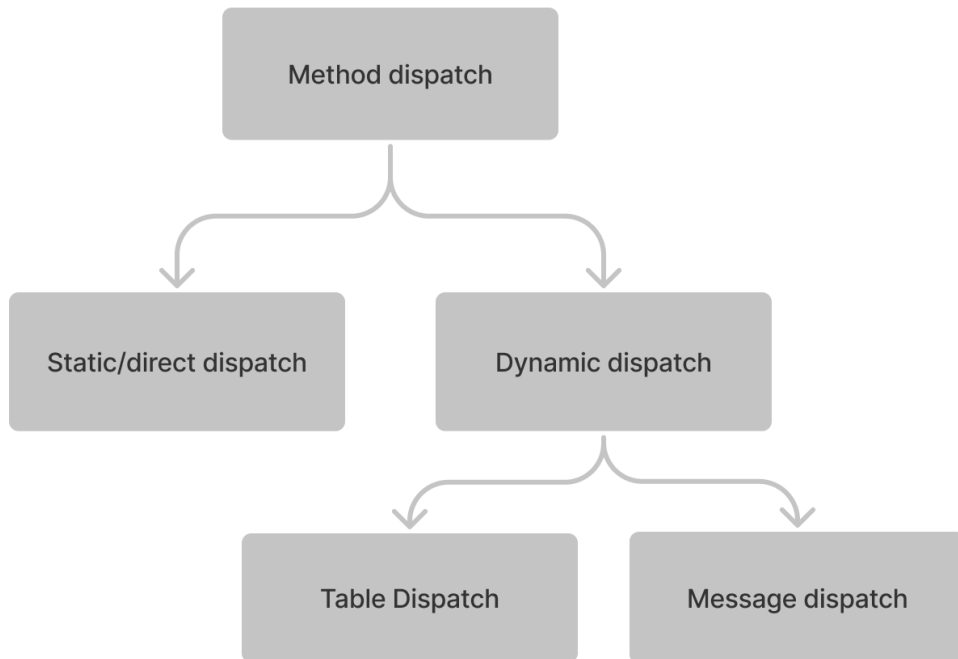


Рис. 1. Методы диспетчеризации

По сравнению с другими языками программирования, например, с Objective-C, который в основном использует отсылку сообщений, или с C, который использует прямой метод, в Swift используются все 3 варианта примерно равномерно.

Прямой вариант диспетчеризации

Прямой метод диспетчеризации является самым быстрым, так как адрес метода, по которому будут располагаться необходимые инструкции, известен на этапе компиляции программы, и во время выполнения программа переходит к необходимым инструкциям сразу, без необходимости поиска. Так же благодаря тому, что компилятор знает все о методе, он может применить некоторые оптимизации, что ускорит выполнение этого метода. Однако, мы теряем в динамизме и такой вариант диспетчеризации может быть использован в ограниченном количестве случаев:

- В так называемых value types, к которым относятся структуры (по-английски – struct) и перечисления (по-английски – enum)
- Метод объявлен в расширении (по-английски – extension) класса, который не наследован от NSObject.
- Метод объявлен в классе, и помечен дополнительными атрибутами final, private или @inline.

Как видно, такой метод диспетчеризации позволяет достичь высокой скорости выполнения, однако накладывает ограничения на наследование.

Табличный вариант диспетчеризации

Данный вариант наиболее распространен в компилируемых языках программирования, таких как Swift, Java, Perl, C++ и т.д. Он основан на том, что класс хранит таблицу с указателями на реализацию методов, чаще всего такое хранилище называется виртуальная таблица (по-английски – virtual table). Эта таблица создается на этапе компиляции и во время выполнения программа обращается к ней и ищет указатель на память, где хранится реализация необходимого метода. Данный вариант используется по умолчанию в классах, так как позволяет поддерживать наследование. В этом случае каждый класс будет иметь свою собственную таблицу с указателями на реализацию методов.

Рассмотрим пример, допустим у нас есть 2 класса, класс A и класс B, который является наследником класса A. У них есть свои методы, причем класс B переопределил метод bar класса A.

```

class                                A                                {
func                                foo()                            {}
func                                bar()                            {}
}
class                                B:                                A                                {
override                            func                                bar()                            {}
func                                zap()                            {}
}

```

В данном случае на этапе компиляции будет создано две виртуальные таблицы с адресами методов, см. Рис. 2.

Offset

0	0xA00	class A	0xB00	class B
1	0x121	foo	0x121	foo
2	0x122	bar	0x221	bar
			0x123	zap

Рис. 2. Виртуальные таблицы классов A и B

Теперь, если мы создадим экземпляр класса B и вызовем метод bar, то запустится следующий алгоритм:

1. Будет прочитана виртуальная таблица класса B, которая располагается по адресу 0xB00.
2. Прочитать адрес по индексу расположения метода bar. Так как метод bar располагается под индексом 1, то будет прочитан адрес $0xB00 + 1 = 0x221$.
3. Выполнить инструкции, располагающиеся по адресу 0x221.

Как видно алгоритм довольно примитивен, и его скорость работы предсказуема. Такой вариант диспетчеризации медленнее, чем прямая, так как необходимо искать индекс, по которому располагается адрес искомого метода, и компилятор не может произвести оптимизации, которые возможны при прямом варианте диспетчеризации. Однако, у такого метода есть и плюсы. Он позволяет нам воспользоваться преимуществами наследования, так как методы наследников будут добавляться в конец таблицы и их можно будет найти.

Отсылка сообщений

Отсылка сообщений, является наиболее динамичным вариантом, который позволяет менять детали реализации во время выполнения программы, но и самым медленным. Этот вариант является краеугольным камнем при написании программ под платформы iOS и macOS, потому что позволяет реализовать такие парадигмы как Key Value Observing (KVO), Key Value Coding (KVC), UIAppearance, CoreData и многих других компонентов. Такой вариант позволяет менять детали реализации по средствам подмены (по-английски – swizzling).

При таком варианте диспетчеризации, во время вызова метода программа будет искать реализацию, проходя по всему дереву наследников класса, пока не найдет необходимую реализацию метода. Это очень медленная операция, но есть механизмы кэширования, которые позволяют ускорить этот процесс.

Во время первого вызова метода, программа будет искать реализацию метода, для начала она посмотрит в кэш, если там нет необходимого метода, то будет произведен поиск по всей иерархии, когда метод найдется, то он будет добавлен в кэш и в следующий раз программа сразу возьмет реализацию из кэша.

Закключение

В статье я разобрал основные варианты диспетчеризации методов, которые используются при исполнении программ под платформу iOS и macOS. Также сравнил скорость их работы и выделил плюсы и минусы каждой из них.

Список литературы

1. Increasing Performance by Reducing Dynamic Dispatch. [Электронный ресурс], 2015. Режим доступа: <https://developer.apple.com/swift/blog/?id=27/> (дата обращения: 22.01.2022).
2. Эш Майк. Method Replacement for fun and profit. [Электронный ресурс], 2010. Режим доступа: <https://www.mikeash.com/pyblog/friday-qa-2010-01-29-method-replacement-for-fun-and-profit.html/> (дата обращения: 22.01.2022).
3. Баллард Кевин. Universal dynamic dispatch table. [Электронный ресурс], 2015. Режим доступа: <https://lists.swift.org/pipermail/swift-evolution/Week-of-Mon-20151207/001922.html/> (дата обращения: 22.01.2022).

АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ШАБЛОНОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ iOS

Булыга И.М.

Булыга Игорь Михайлович - разработчик программного обеспечения для платформы iOS, Компания Booking.com, г. Амстердам, Нидерланды

Аннотация: в статье анализируются и сравниваются различные шаблоны проектирования ПО при разработке под мобильную платформу iOS.

Ключевые слова: паттерн, ios, mvc, mvp, mvvm.

В данной статье будут рассмотрены различные архитектурные шаблоны (паттерн, по-английски - patterns) проектирования, которые используются при разработки программного обеспечения (сокращенно -ПО) для платформы iOS. Для начала будут освещены семейства архитектурных шаблонов проектирования, а затем конкретные реализации, такие как модель представление контроллер (по-английски – Model View Controller, сокращённо – MVC), модель представление ведущий (по-английски Model View Presenter, сокращенно – MVP), модель представление модель-представления (по-английски – Model View ViewModel, сокращенно – MVVM).

Семейства архитектурных шаблонов проектирования

Существует множество семейств архитектурных шаблонов проектирования, которые нашли свое применение в различных системах ПО. В рамках этой статьи мы подробнее остановимся на некоторых из них:

- Многоуровневые шаблоны (по-английски – Layered Architecture);
- Семейство шаблонов модель представление X, где в роли X могут быть представлены такие сущности, как контроллер, ведущий или модель представления.

Все вышеперечисленные семейства архитектурных шаблонов решают задачи по упрощению систем, их гибкости, при изменении требований к системе, масштабирования и поддержки. Для различных систем используются различные семейства, но они с легкостью могут быть скомбинированы при разработке одной системы.

Многоуровневые шаблоны

При разработке ПО для мобильной платформы iOS, данный подход используется повсеместно. Система раскладывается на слои, которые определяются техническими особенностями системы. Ограничений по количеству слоев и их типу не предусмотрено. Однако чаще всего используется архитектура, состоящая из трех слоев: слой представления, слой бизнес-логики, слой данных.

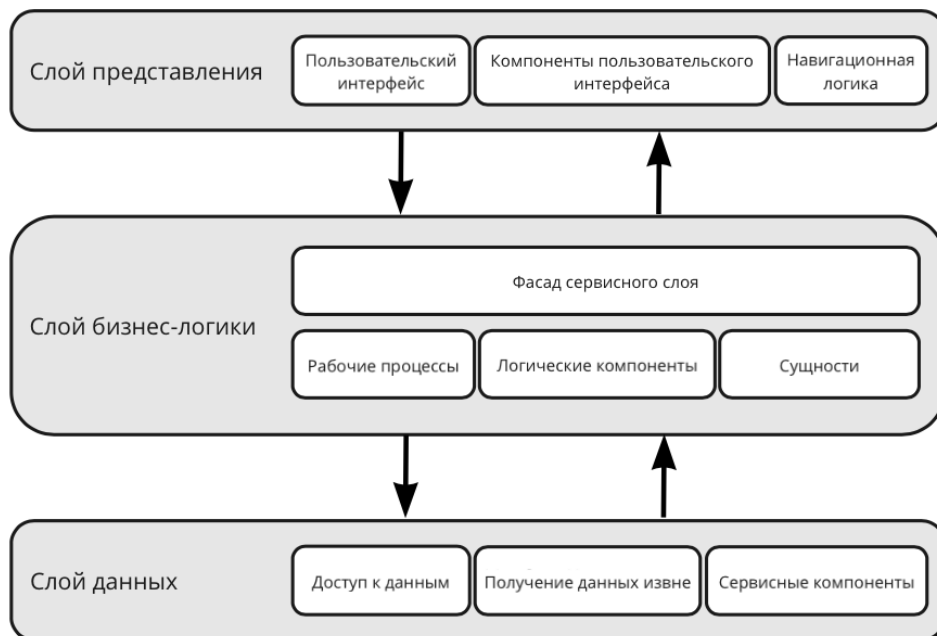


Рис. 1. Типовая схема многоуровневой архитектуры мобильного приложения

На рис. 1 приведена типовая схема проекта, состоящего из трех слоев, рассмотрим каждый слой подробнее.

- Слой представления – на этом слое располагаются компоненты, которые непосредственно предоставляют визуальное отображение данных, поступивших на этот слой из слоя бизнес-логики. Обрабатывают пользовательский ввод, например нажатия на кнопки, ввод с клавиатуры, а затем передают эти данные на более низкий слой бизнес-логики.

- Слой бизнес-логики – на этом слое располагаются компоненты, которые обеспечивают слой представления необходимыми данными для формирования отображения, а также реагируют на пользовательский ввод, и в случае необходимости запускают рабочие процессы, которые получают или отдают данные на более низкий слой данных.

- Слой данных – на этом слое располагаются компоненты, которые отвечают за хранение данных, получение данных из внешних источников, например сети интернет.

При использовании данного подхода разработчики легко могут отделить различные компоненты, и обеспечить слабую связанность между компонентами системы, при условии, что слои могут принимать и отдавать данные только слоям, находящимся на один уровень вверх или вниз.

Данный подход легко комбинируется с другими семействами шаблонов проектирования, например слой представления, может быть реализован с помощью семейства шаблонов модель представление X. А слой

Модель представление контроллер

Данный архитектурный шаблон при разработке мобильных приложений для платформы iOS состоит из трех компонентов.

1. модель – отвечает за данные, чаще всего она ограничена доменной областью, которая содержит в себе ту или иную бизнес логику.
2. представление – отвечает за визуальную часть приложения, обработку пользовательского ввода, навигацию.
3. контроллер – обрабатывает запросы, манипулирует данными из модели и совершает другие операции.

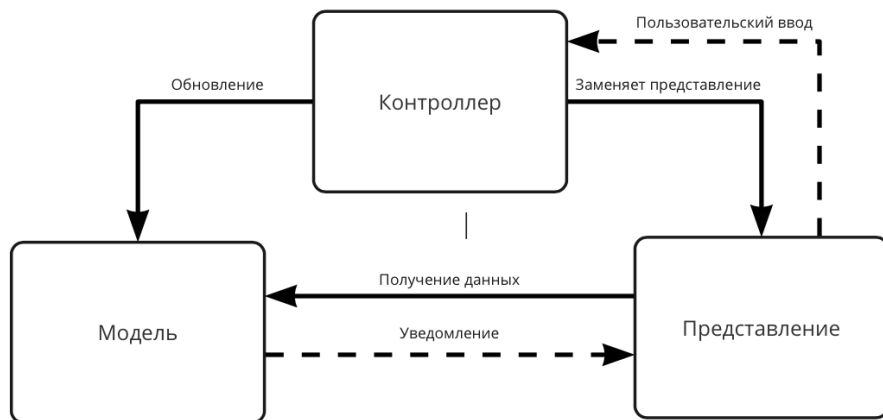


Рис. 2. Схема работы шаблона модель контроллер представление

На рисунке 2 представлена схема работы шаблона модель представление контроллер и как компоненты взаимодействуют друг с другом. Как видно из схемы, все компоненты тесно связаны друг с другом, и представление полностью перерисовывается, когда наши данные изменяются, или контроллер реагирует на пользовательский ввод. Такой подход может быть реализован на платформе iOS, но добиться этого будет очень тяжело и кроме того, мы не сможем переиспользовать компоненты и столкнемся с рядом ограничений, наложенных платформой.

Компания Apple, немного изменила данный подход для своих платформ.



Рис. 3. Схема работы шаблона модель представление контроллер, реализованная компанией Apple

Как видно из схемы, представленной на рисунке 3, представление передает событие о пользовательском вводе в контроллер, тот обрабатывает этот пользовательский ввод и обновляет модель, модель реагирует на обновление и уведомляет об этом контроллер, который в свою очередь обновляет представление. Таким образом обеспечивается слабая связанность компонентов и разделение ответственности между компонентами системы, что позволяет их пере использовать.

Однако, в реализации данного подхода была допущена критическая ошибка, контроллер и представление были тесно связаны друг с другом, и контроллер помимо обработки пользовательского ввода стал отвечать и за представление, что привело к его разрастанию, невозможности пере использования и масштабирования. Все дело в том, что компания Apple, назвала базовый класс для реализации экрана ViewController и добавила ему ненужные ответственности по обработке пользовательского ввода и управление жизненным циклом класса View. Таким образом, она связала представление и контроллер.

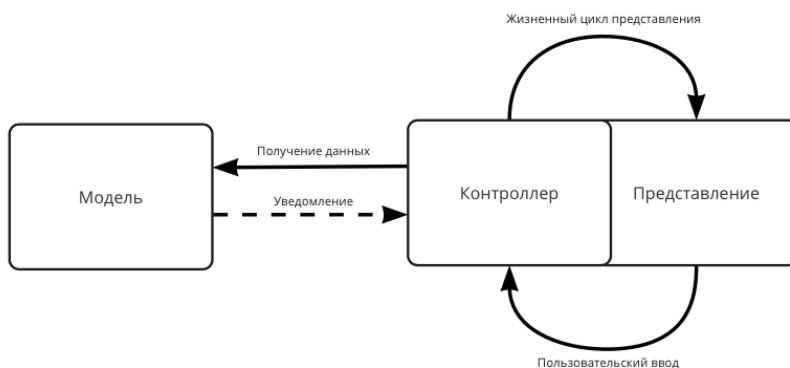


Рис. 4. Реализация шаблона модель представление контроллер, компанией Apple

Но у такого подхода есть и свои плюсы, например, очень быстрая скорость разработки.

Модель представление ведущий.

Основное отличие шаблона модель представление ведущий от модель представление контроллер, разработанного компанией Apple, в том, что роль контроллера заменил ведущий, и теперь классы View и ViewController, точно так же могут оставаться связанными, но теперь это не имеет значения, так как вся логика по обновление модели и представления вынесена в отдельный компонент – ведущий.

Как видно из схемы, представленной на рисунке 5, ведущий полностью заменяет контроллер. Весь пользовательский ввод, события жизненного цикла передаются от представления, в нашем случае от View и ViewController, ведущему, который обрабатывает его и в случае необходимости обновляет модель, а модель в ответ уведомляет ведущего об изменениях, которые в дальнейшем будут переданы в представление и отобразятся на экране.

Можно заметить, что данный шаблон очень сильно напоминает шаблон модель представление контроллер, так оно и есть, но с одним очень большим отличием – вся логика скрыта за ведущим. Таким образом, это позволяет нам обеспечить слабую связанность компонентов между собой, улучшить тестируемость кода и дальнейшее переиспользование и расширение.

Но также это накладывает и свои ограничения и добавляет очень много однотипного кода, для общения представления и ведущего. Также необходимо решать проблему навигации и со сборкой модулей.

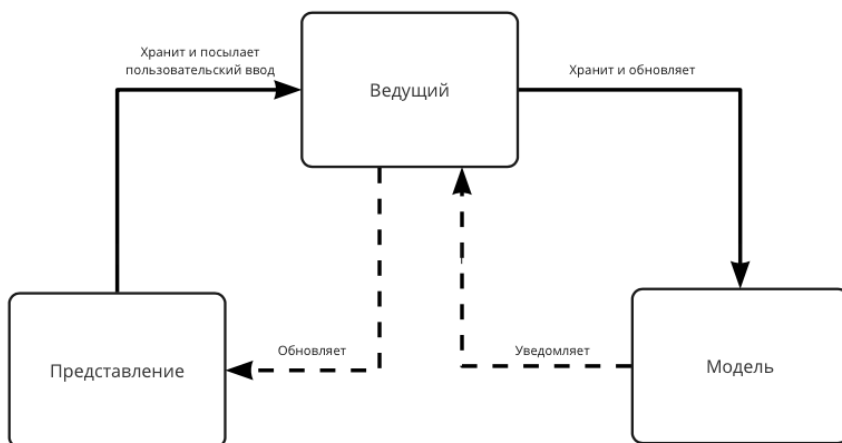


Рис. 5. Схема работы шаблона модель представление ведущий

Модель представление модель-представления

Данный шаблон выглядит самым перспективным из всего списка модель представление X, так как он решает практически все проблемы, с которыми сталкиваются модель представление контроллер и модель представление ведущий. В данном шаблоне точно так же представлены компоненты представления и модели, но компонент модель представления появляется впервые. Этот компонент независим от пользовательских компонентов и оперирует только данными и хранит состояние представления. Так же модель-представления изменяет модель и реагирует на ее обновления.

Как видно из схемы, представленной на рисунке 6, связь между представлением и модель-представления осуществляется с помощью двухстороннего связывания. Таким образом представление ничего не знает о модели-представления, что обеспечивает слабую связанность компонентов и позволяет пере использовать модель-

представления в других системах и компонентах. Такой механизм позволяет моментально обновлять представление, если состояние модели-представления изменилось.

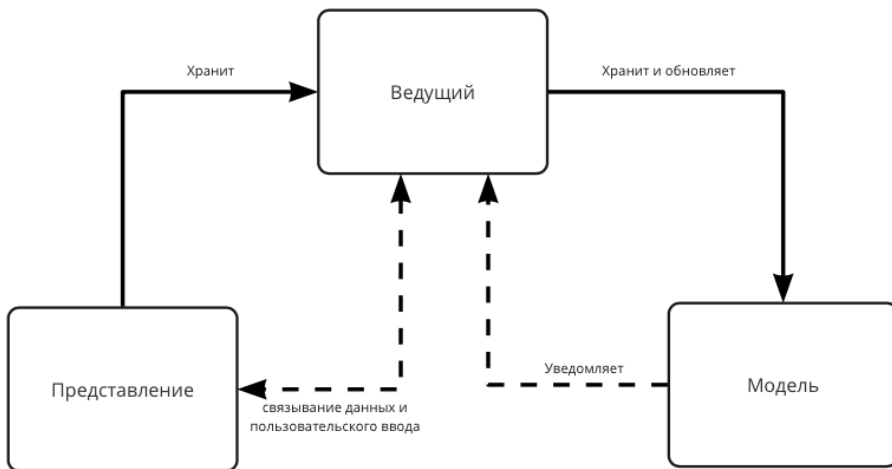


Рис. 6. Схема работы шаблона модель представление модель-представления

Связывание

Данный механизм позволяет связать те или иные данные и действия между собой. Реализовать его можно несколькими способами:

- KVO и KVC – key-value-observing и key value coding системный механизм наблюдения и изменения данных
- Функциональное реактивное программирование – данный подход реализован с помощью таких библиотек как RxSwift, Combine.

С помощью связывания убирается проблема написания однотипного кода для обновления представления, которая присутствовала в шаблоне модель представление ведущий. Также мы в любой момент можем получить состояние нашего представления, так как оно представлено в модели-представления.

Однако, использования связывания накладывает свои ограничения, такие как сложность отладки. Потому что не всегда понятно, откуда пришло событие обновления данных, и тяжело пробраться через стэк вызовов.

Заключение

В статье я разобрал основные архитектурные паттерны, используемые для разработки мобильных приложений для платформы iOS. Также я попытался сравнить их и выделить плюсы и минусы каждой из них. Существует неограниченное количество архитектурных паттернов, и каждый из них решает свою задачу.

Список литературы

1. *Ричардс Марк*. Паттерны проектирования программного обеспечения. [Электронный ресурс], 2015. Режим доступа: <https://www.oreilly.com/library/view/software-architecture-patterns/9781491971437/> (дата обращения: 21.12.2021).
2. Архивная документация компании Apple, Model-View-Controller. [Электронный ресурс], 2018. Режим доступа: <https://developer.apple.com/library/archive/documentation/General/Conceptual/DevPedia-CocoaCore/MVC.html/> (дата обращения: 21.12.2021).
3. Microsoft Application Architecture Guide, 2nd Edition. [Электронный ресурс], 2009. Режим доступа: [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/ee658117\(v=pandp.10\)?redirectedfrom=MSDN/](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/ee658117(v=pandp.10)?redirectedfrom=MSDN/) (дата обращения: 21.12.2021).

ВЛИЯНИЕ СЕТЕВЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ЧЛЕНОВ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ НА НЕЛЕГАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВОВ КОМПАНИЙ АКЦИОНЕРАМИ

Субботин Д.В.

Субботин Дмитрий Валерьевич – бакалавр экономики, менеджер продукта, компания «Яндекс», г. Москва

Аннотация: цель данного исследования – выявить влияние сетевых взаимоотношений на нелегальное использование активов компании акционерами, а именно – на сделки с аффилированными лицами, продажей активов, использованием фондов и др. В качестве индикаторов сетевых взаимоотношений в статье рассматривается несколько показателей центральности.

Ключевые слова: анализ, финансы, экономика, банки.

Теория сетевых взаимоотношений берет свое начало в социальных науках. В рамках социологии были разработаны показатели сетевого взаимодействия, с помощью которых можно оценить отношения (связи) между объектами (акторами). Эти отношения могут определяться для различных типов объектов: как людей, так и для организаций. Связи между компаниями определяются, в частности, как связи между членами Советов Директоров этих компаний. Обычно для визуального представления социальных сетей используются графы (рис. 1).

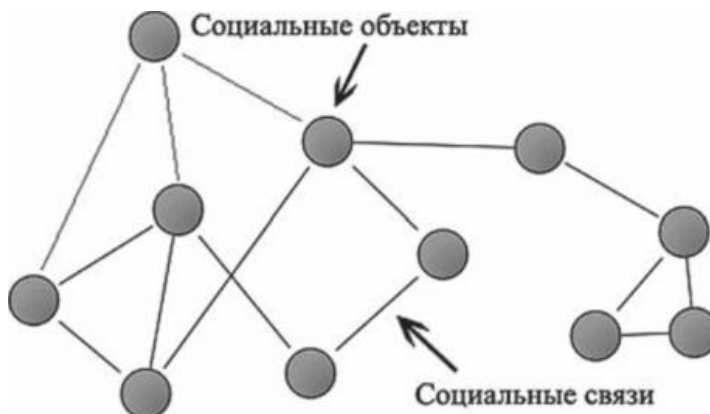


Рис. 1. Социальный граф

Для определения механизмов функционирования социальных сетей используются определенные параметры, которые позволяют определить интенсивность, силу, важность и тип отношений в определенной выборке. Один из таких показателей называется «центральностью». С помощью данного параметра можно определить влияние определенного узла на социальную сеть в целом и на отдельные ее элементы, а также то, кто является наиболее авторитетным актором в рамках данной сети (Wasserman, 1994).

В анализе сетевых взаимоотношений существует несколько показателей центральности. В 1979 году Линтон Фриман (Freeman, 1979) выделил следующие подходы к измерению сетевых взаимоотношений: центральность по степени (degree centrality), центральность по близости (closeness centrality), центральность по собственному вектору (eigenvector centrality), центральность по посредничеству (betweenness centrality).

Рассмотрим каждый из этих показателей по отдельности. Центральность по степени отражает количество прямых связей актора, и суть данного показателя в том, что чем больше прямых связей (отношений) у актора, тем наиболее центральное положение он занимает в сети (Freeman, 1979, Лифинцев, 2013). Центральность по близости показывает то, насколько близок актор ко всем остальным участникам сети, то есть с кем он имеет непосредственное взаимодействие. Если, например, актор имеет прямые связи со всеми участниками сети, то его показатель центральности по близости будет равен единице. Центральность по посредничеству оценивает участника социальной сети как посредника передачи информации, способного контролировать связи между другими участниками. Простыми словами, показатель рассчитывается как число кратчайших путей между всеми возможными парами акторов, проходящих через данного (оцениваемого) актора (Freeman, 1979, Лифинцев, 2013). Самый сложный показатель для расчетов – центральность по собственному вектору. Основную идею данного показателя можно описать фразой «скажи мне, кто твой друг, и я скажу, кто ты» (Лифинцев, 2013). Показатель демонстрирует зависимость между центральностью актора и центральностями его связей. Основная задача меры — это найти центральных акторов с наименьшей удаленностью от других акторов в условиях масштабной сети, которые имеют множество подгрупп.

Основной задачей Совета Директоров является повышение стоимости акционерного общества, рост акционерного капитала компаний. Кроме того, Совет Директоров занимается определением стратегии развития акционерного общества, организацией эффективной деятельности исполнительных органов, а также обеспечивает должную реализацию прав и законных интересов акционеров и осуществляет контроль деятельности нижестоящих органов управления компании.

Учитывая влияние Совета Директоров на принятие решения фирмы, многие исследования сосредотачиваются на вопросе об эффективности Совета Директоров как советчика и контролирующего органа управления. Одним из способов контроля является предотвращение оппортунистического поведения акционеров – нелегального использования активов компании с целью получения личной выгоды, что также называют «туннелированием» (от англ. tunneling behavior). «Туннелирование» заключается в том, что акционеры начинают использовать активы компании с целью получения собственной выгоды, тем самым причиняя вред компании. Нелегальное использование активов данного характера предполагает наличие сделок с аффилированными лицами, дочерними компаниями и т.д. (Luo, 2007).

Таким образом, в рамках данного исследования будет оцениваться влияние центральности членов Совета Директоров на нелегальное использование активов компании акционерами.

Переменные центральности оценивались на основе данных 112 российских компаний. Для каждой компании были собраны данные на конец каждого года с 2009 по 2013. Показатели связей директоров рассчитывались следующим образом. Для каждой компании на каждый год были собраны составы Советов Директоров с 2009 по 2013 годы. Всего в выборке 1997 уникальных директоров и 560 наблюдений по компаниям в целом. После сбора данных по составу Советов Директоров с помощью базы Microsoft Access на каждый год были подобраны всевозможные «пары» директоров, формировавшиеся в случае, если один человек сидел хотя бы на одном заседании с другим. Определяющими факторами связи были такие параметры, как тикер компании и год, в котором индивид входил в состав Совета Директоров. Всего было составлено 98456 всевозможных пар. После этого с помощью надстройки для Microsoft excel «NodeXL» на основе базы, содержащей все пары, были рассчитаны все четыре показателя центральности.

Данные оценивались с помощью регрессионного анализа, а именно – обобщённого метода наименьших квадратов (GLS). В качестве зависимой переменной использовался прокси показатель нелегального использования активов компании,

«туннелирование». Он определяется как отношение суммы дебиторской и кредиторской задолженности к активам компании. В большинстве предыдущих работ используется именно эта методология расчета, так как в дебиторской и кредиторской задолженности отображаются сделки с аффилированными лицами, деньги, выданные под отчет и т.д. (Chen et al., 2014, Jiang and Yue, 2005, Johnson et al., 2000).

Основные независимые переменные, включенные в регрессионную модель, следующие: центральность по степени, центральность по посредничеству, центральность по близости, центральность по собственному вектору, доля членов СД с участием в собственности, общая доля собственности, которую имеют члены СД, размер компании (в виде натурального логарифма активов), финансовый рычаг, показатель отраслевой принадлежности компании, доля государственных собственников компании, число дочерних предприятий, доля независимых директоров в составе СД. Стоит заметить, что регрессионные модели строились для каждого показателя сетевых взаимодействий отдельно, так как в силу однородности этих показателей возникает проблема мультиколлинеарности (Ратникова, 2006).

После оценки всех регрессионных моделей выявлены следующие зависимости. Переменная, показывающая количество прямых связей, – центральность по степени – имеет отрицательное влияние на нелегальное использование активов компании. Другими словами, более активный директор всей сети, у которого больше всего связей, более уверен в принятии тех или иных решений, и способен влиять на поведение акционера, таким образом предотвращая нелегальные действия с его стороны.

Центральность по близости также отрицательно влияет на туннелирование, так как показатель характеризует скорость распространения информации в сети от одного участника к остальным. Иными словами, директор, чей показатель центральности по близости наиболее высокий, имеет возможность быстрее всех получить ту или иную информацию, а следовательно, быстрее и эффективнее всех принимает управленческие решения, в том числе и решает проблемы с возможными нелегальными действиями акционера.

Переменная центральность по посредничеству имеет статистически значимую отрицательную связь с нелегальным использованием активов. По сути, данный показатель характеризует то, насколько важную роль играет директор в данной сети на пути между другими директорами. Таким образом, чем выше степень контроля независимого директора над передачей информации и образованием потенциальных связей между другими удаленными в сети акторами, тем больше у него влияния на акционеров, что, в свою очередь, уменьшает вероятность нелегального использования активов компании.

Наконец, показатель центральности по собственному вектору, как и другие показатели центральности, отрицательно влияет на туннелирование, то есть снижает возможности акционеров совершать нелегальные сделки. Это объясняется тем, что директор, имеющий качественные связи, всегда уверен в том, что любые его действия будут поддерживаться со стороны, поэтому он может принимать решения даже вопреки акционерам. Директор с таким авторитетом способен повлиять на акционера и предотвратить любые его действия, которые могут нанести вред компании.

Также важным результатом оценки является то, что чем больше доля членов СД с участием в собственности, тем меньше нелегальных действий совершается со стороны собственников. Однако, показатель общей доли собственности, которой владеют члены СД, говорит об обратном: чем больше доля их владения, тем больше нелегальных сделок будет совершаться. Это можно объяснить тем, что они могут оказывать некоторый «прессинг» на остальных членов Совета Директоров.

Количество дочерних компаний имеет прямое влияние на туннелирование. Это говорит о том, что наличие аффилированных лиц и дочерних компаний может

позволить акционерам проводить нелегальные операции с активами и совершать прочие фиктивные сделки с этими аффилированными лицами, так как возникают потенциальные источники «туннелирования» и совершения мнимых сделок.

Заключительные выводы исследования следующие: наиболее активные директора сети, имеющие наиболее высокий показатель центральности по степени, центральности по близости, центральности по посредничеству и центральности по собственному вектору обеспечивают более качественное управление, качественный мониторинг акционеров. Такие директора определенно имеют авторитет внутри всей сети, что позволяет им получать всю необходимую информацию, которая помогает им принимать быстрые и качественные решения, таким образом предотвращая нелегальное использование активов компании. Результаты показывают, что директора могут сократить подобные действия со стороны акционеров с помощью своих связей, используя свой авторитет и опыт, доступность информации. Таким образом, Совет Директоров, как орган управления, является определенно важной частью компаний, особенно при наличии независимых директоров, имеющих множество качественных связей.

Список литературы

1. *Chen Y., Wang Y., Lin L.* Independent Directors' Board Networks and Controlling shareholders' tunneling behavior, *China Journal of Accounting Research*, 2014. 101-118.
2. *Freeman L.C.* Centrality in social networks: conceptual clarification, *Social Networks*. 1, 1979. 215-239.
3. *Jiang G.H., Yue H.* A study of the relationship between big shareholders' diverting listed companies' capital and the stock returns of these companies, *Management World*. 9, 2005. 119-126.
4. *La Porta Johnson S., Lopez-de-Silanes R., Shleifer F., Tunneling A.* The American Economic Review. 90 (2), 2000. 22-27.
5. *Luo D.L., Tang Q.Q.* Market environment and controlling shareholders' tunneling behavior, *Accounting Research*. 4, 2007. 71-76.
6. *Wasserman S., Faust K.* Social network analysis: methods and applications, Cambridge University Press, 1994.
7. *Лифинцев Д.В.* Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. № 5, 2013. 77-84.
8. *Ратников, Т.А.* Введение в эконометрический анализ панельных данных, *Экономический журнал ВШЭ*. № 2, 2006.

ВЛИЯНИЕ ДИВИДЕНДНОЙ ПОЛИТИКИ НА СТОИМОСТЬ БАНКОВ США Субботин Д.В.

*Субботин Дмитрий Валерьевич – бакалавр экономики, менеджер продукта,
компания «Яндекс», г. Москва*

Аннотация: работа посвящена определению зависимости стоимости банков США от их дивидендной политики. Стоимость банков определяется с помощью метода Эдварда-Белла-Ольсона, который является наиболее предпочтительным для оценки финансовых организаций. В результате оценки регрессионной модели была выявлена отрицательная взаимосвязь между стоимостью банков и дивидендной политикой, что согласуется с сигнальной теорией дивидендов.

Ключевые слова: анализ, финансы, экономика, банки, дивиденды.

Дивидендная политика компании – набор определенных инструментов и правил, которые помогают менеджерам ответить на один из важных вопросов: “Реинвестировать или выплатить деньги акционерам?” Для того чтобы это сделать, необходимо знать, каким образом политика выплат дивидендов может повлиять на показатели деятельности компании, в частности на ее стоимость. В ответе на данный вопрос заинтересованы не только менеджеры и экономисты, но также и акционеры, так как от этого зависят их доходы.

В качестве модели оценки стоимости будет использована модель Эдварда-Белла-Ольсона (ЕВО, Edwards-Bell-Ohlson model). Данный метод является наиболее подходящим для оценки банков и финансовых организаций. Этот вывод сделали предыдущие исследователи, которые в своей работе сравнили показатели EVA, ЕВО и ЕАТ и пришли к выводу, что ЕВО более предпочтительна для оценки инвестиционной привлекательности компании (Блинов, Найденова, 2011).

Модель имеет обобщенный вид, которым можно воспользоваться, чтобы рассчитать показатель для каждого банка:

$$EBO_t = EAT_t^{adj} - K_e * E_{t-1}^{adj}$$

где: EAT_t^{adj} - чистая прибыль за период t , скорректированная на величину полученных процентов, очищенных от налогов;

K_e – требуемая доходность собственного капитала;

E_{t-1}^{adj} – собственный капитал на конец периода $(t-1)$, скорректированный на такие неоперационные активы, как денежные средства и высоколиквидные ценные бумаги [Блинов, Найденова, 2011].

При такой системе расчета можно назвать показатель ЕВО экономической прибылью компании (Bernard, 1995, Frankel, Lee, 1998).

Для оценки зависимости переменных будет использоваться регрессионный анализ. Основываясь на исследованиях, проведенных ранее, в модель регрессии в качестве независимых переменных включены следующие факторы: выручка, общая стоимость активов, дивидендные выплаты, размер предприятия.

Общий вид регрессионной модели выглядит следующим образом:

$$EBO = \beta_0 + \beta_1 * Div + \beta_2 * Revenue + \beta_3 * assets + \beta_4 * size + \varepsilon,$$

где: ЕВО – экономическая прибыль банков;

Div – дивидендные выплаты;

Revenue – выручка;

Assets – стоимость активов;

Size – размер предприятия.

Для оценки регрессии использовались панельные данные по 839 банкам США в период с 2000 по 2013 гг. Данные были собраны с использованием баз данных Bloomberg, Google Finance и Yahoo Finance. Всего в выборке 11746 наблюдений, что положительно влияет на статистическую значимость коэффициентов.

Согласно результатам оценки регрессионной модели с фиксированными эффектами, обнаружена обратная зависимость экономической прибыли от дивидендных выплат, а именно – при увеличении дивидендных выплат на 1 млн. долларов экономическая прибыль компании уменьшится в среднем на 460 тыс. долларов. Это объясняется тем, что менеджеры, учитывая предпочтения инвесторов, склонны реинвестировать в прибыльные проекты, так как выплата дивидендов означает использование собственниками денежного потока. Таким образом, экономическая прибыль банков в большей степени определяется инвестиционной политикой, а не дивидендной. В работе Ивашковской И.В. и Кукиной Е.Б. авторы также выдвигали гипотезу об отрицательном влиянии показателя дивидендных выплат на прибыль компании, основываясь на сигнальной теории. Согласно этой теории, выплата дивидендов означает использование собственниками денежного потока компании, который не может быть использован в новых инвестиционных

проектах. В таком случае выплаты рассматриваются как сигнал об отсутствии перспективы роста и неспособности компании найти проекты, удовлетворяющие инвесторов по уровню доходности [Ивашковская, Кукина, 2009].

Также, согласно результатам оценки, размер банка положительно влияет на экономическую прибыль. Большие компании, в отличие от маленьких, способны получать больше экономической прибыли, поэтому данная переменная имеет прямую связь с экономической прибылью компании.

Переменная выручки, включенная в анализ, имеет положительный коэффициент, то есть чем больше выручка, тем больше экономическая прибыль банков. Это связано с тем, что доходы являются важным фактором дальнейшего развития компании. Отсутствие роста данного показателя будет сигнализировать о том, что компания не имеет потенциала к дальнейшему росту, поскольку выручка – своего рода мера стратегической эффективности любой организации.

Список литературы

1. *Chen, Y., Wang, Y., Lin, L.*, Independent Directors' Board Networks and Controlling shareholders' tunneling behavior, *China Journal of Accounting Research*, 2014. 101-118.
2. *Блинов С.С., Найденова Ю.Н.* Сравнение силы взаимосвязи показателей экономической прибыли и рыночной стоимости акций // *Корпоративные финансы. Электронный журнал*, 2011. №4(20).
3. *Ивашковская И.В., Кукина Е.Б.* Детерминанты экономической прибыли крупных российских компаний // *Корпоративные финансы. Электронный журнал*, 2009. №4(12).
4. *Bernard V.* The Feltham-Ohlson framework: Implications for empiricists, *Contemporary Accounting Research*, 11(Spring) (1995) 733-747.
5. *Frankel R., Lee M.C.* Accounting valuation, market expectation, and cross-sectional stock returns, *Journal of Accounting and Economics*. 25 (1998). 283-319.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ШКОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Мухина Т.К.¹, Шудина А.Н.²

¹Мухина Татьяна Константиновна - кандидат педагогических наук, доцент;

²Шудина Александра Николаевна – магистрант,
кафедра социальной педагогики и психологии,

Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая
Григорьевича Столетовых,
г. Владимир

Аннотация: в статье раскрывается определение понятия «социальная активность», приводятся результаты диагностики уровня социальной активности учащихся. Также представлен комплекс школьных мероприятий по формированию социальной активности учащихся.

Ключевые слова: социальная активность, формирование, комплекс школьных мероприятий, учащиеся.

Неотъемлемой частью воспитания, обучения, развития и процесса социализации учеников в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом стало формирование в будущем поколении высоких нравственных качеств, компетентностей и творческого мышления. Ученики должны быть равнодушными к судьбе своей страны, участвовать в ее развитии, также они должны обладать развитым чувством ответственности и коммуникативными навыками [1].

Для реализации данных требований необходимо разрабатывать программы и комплексы школьных мероприятий по формированию социальной активности учеников, которые будут обеспечивать получение образования в постоянно меняющихся потребностях человека, семьи, социума и условиях обеспечения образованием [2].

Социальная активность – необходимость, которую человек испытывает для осуществления полноценной социальной жизни в гармонии с собственными взглядами на мир и ценностными ориентациями [3].

В рамках данного исследования была проведена диагностика школьников в возрасте 11-13 лет.

Результаты обработки теста на социализацию личности М.И. Рожкова позволили разделить класс на три группы: 30% учеников класса с высокой степенью социализированности, 60% учеников со средней степенью социализированности, 10% учеников с низкой степенью социализированности.

Под социализированностью здесь имеется ввиду высокий коэффициент по шкалам: социальной адаптированности, автономности, социальной активности и приверженности учащихся гуманистическим аспектам жизнедеятельности (нравственная составляющая).

По результатам опросника «Мотивация успеха и боязнь неудачи» (МУН) А.А. Реана мы определили следующие три группы: 1 группа – 20% учеников с мотивацией на неудачу (с боязнью неудачи); 2 группа – 35% учащихся с мотивацией на успех (с надеждой на успех); 3 группа – 45% учеников с плохо выраженной мотивацией.

Результаты по методике выявления коммуникативных и организаторских склонностей (КОС) В.В. Синаевского, Б.А. Федоришина показали, что в классе: 36% учеников с высокой степенью обладания коммуникативными и организаторскими

навыками, 36% учащихся со средней степенью обладания коммуникативными и организаторскими навыками, 28% учеников со степенью обладания коммуникативными и организаторскими навыками.

Итак, благодаря полученным результатам можно сделать вывод о том, что разработка комплексов школьных мероприятий по формированию социальной активности учащихся является востребованной и актуальной проблемой, так как необходимо работать над уровнем социализированности школьников, их приспособленности к современным условиям, которые предъявляет общество, развивать коммуникативные и нравственные качества личности и повышать уровень социальной активности.

На основании результатов диагностики мы разработали комплекс школьных мероприятий по формированию социальной активности учеников, который включает в себя следующие типы мероприятий: групповая консультация (включает теоретический материал по социальной активности, выполнение упражнения: «Познать себя»), индивидуальные консультации (включают оказание помощи и поддержки ученикам в участии в олимпиадах и конкурсах школьного, муниципального, регионального и Всероссийского уровней) и тематические тренинги (включают теоретический материал по социальной активности, выполнение упражнений: «Моя визитка», «Спектакль», «Интервью с соседом», «Поиск по парам») по социальной активности; также сюда вошло активное участие учащихся в волонтерской деятельности и благотворительных акциях, которые предполагают оказание помощи ветеранам, поздравление со знаменательными датами для учителей-пенсионеров, подготовка тематических выступлений для ребят из детского сада.

Таким образом, с помощью предложенного комплекса мероприятий, ученики имеют возможность узнать теоретические положения по теме социальной активности личности и попробовать воплотить свою социальную активность в школьной жизни и за ее пределами.

Список литературы

1. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. М.: Просвещение, 2011.
2. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. М.: Просвещение, 2010.
3. Есина Е.И. Развитие социальной активности студенческой молодёжи через проектную деятельность. Гродно. ГрГУ им. Я. Купалы, 2011.
4. Данилова М.В., Шудина А.Н. Исследование компонентов социальной активности школьников. Научный журнал. № 7(62), 2021. С. 47-48.

НАРУШЕНИЕ В СОЗНАНИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПРАВИЛЬНОГО ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ВНУТРЕННИМ СОДЕРЖАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ФАКТА И ЕГО ВНЕШНИМ ВЫРАЖЕНИЕМ. ПРИЧИНЫ И НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ ЭТОГО ЯВЛЕНИЯ

Кулявцева А.В.

*Кулявцева Анастасия Владимировна – учитель математики,
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа № 1, г. Новоалтайск, Алтайский край*

Аннотация: в статье рассматривается вопрос о нарушении в сознании обучающихся правильного взаимоотношения между внутренним содержанием математического факта и его внешним выражением, причины и некоторые приемы профилактики этого явления.

Ключевые слова: педагогика, формализм, обучение математике.

В настоящее время среди фундаментальных педагогических вопросов, требующих пристального внимания и изучения, актуальной остается проблема формализма в усвоении знаний и способах деятельности по математике. Запоминание внешних формальных выражений математических понятий и предложений без усвоения их содержательной сущности лишает обучающегося возможности увидеть, каким образом они могут быть применены при решении конкретной проблемы. Таким образом, остро встает вопрос о необходимости преодоления формализма в обучении математике.

Целью настоящего исследования является поиск путей преодоления формализма посредством совершенствования процесса обучения математике.

Теоретико-методологические вопросы, связанные с исследованием профилактики формализма, его признаков раскрыты в работах А.Я. Хинчина [10], М.Н. Скаткина [9], Л.И. Божовича [1], В.П. Беспалько [2], Я.И. Груденова [3] и др.

Проблемой выявления природы и понимания путей преодоления формализма в знаниях занимались С.Л. Рубинштейн [7], Д.А. Леонтьев [5], А.И. Савенков [8], И.А. Зимняя [4] и др.

В определенный период жизни ребенок становится школьником, затем получает среднее профессиональное или высшее образование, что ставит его перед необходимостью учиться, т. е. усваивать те или иные знания и способы деятельности по получению этих знаний. Но учение может оказаться, и часто оказывается, для него лишь внешней необходимостью, далекой от внутренних потребностей его действительной жизни. Тогда и появляется именно то, что принято называть формализмом знаний.

Вслед за А.Я. Хинчиным, под формализмом знаний, будем понимать некое нарушение в сознании обучающегося правильного взаимоотношения между внутренним содержанием математического факта и его внешним выражением [10]. Правильное же взаимоотношение должно состоять в том, что основным объектом изучения служит самый факт, т.е. его внутренне содержание. Внешнее выражение этого факта, которое может быть представлено в виде словесной формулировки, чертежа, символической записи, должно являться лишь тем орудием, средством запоминания и передачи этого содержательного факта.

В ходе наблюдения за обучающимися на уроках математики выявлены следующие признаки проявления формальных знаний:

а) правильно словесно выражая изученный материал, не умеет использовать другие средства и способы его выражения (чертеж, символическую запись и др.);

б) не может использовать изученный материал для аргументации своих действий при решении задач и доказательстве утверждений, обосновании полученных результатов;

в) затрудняется в поиске различных способов решения задачи, прогнозировании результата решения.

Для преодоления указанных проявлений формализма считаем необходимым создать специальную систему профилактики формализма, включающую компоненты: целевой, «Преподаватель – Студент», содержательный, организационно-деятельностный и оценочно-результативный. Раскроем содержание каждого из них.

Разработанная система профилактики формализма в усвоении знаний и способов деятельности прошла экспериментальную проверку в преподавании математики в педагогическом колледже.

По результатам внедрения разработанных материалов можно сделать вывод о снижении уровня формализма в овладении математическими знаниями и способами деятельности.

Список литературы

1. *Божович Л.И.* Психологический анализ формализма в усвоении школьных знаний // Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии. М.: Изд-во МГУ, 1980. 292 с.
2. *Груденов Я.И.* Совершенствование методики работы учителя математики: книга для учителя / Я.И. Груденов. М.: Просвещение, 1990. 224 с.
3. *Некрылов С.С.* Причины формальных знаний [Текст] / С.С. Некрылов, Г.А. Рахманкулова // Успехи современного естествознания, 2014. № 9. С. 90-91.
4. *Рубинштейн С.Л.* Основы общей психологии [Текст] / С.Л. Рубинштейн. СПб: Издательство: Питер, 2002. 720 с.
5. *Скаткин М.Н.* Совершенствование процесса обучения / М.Н. Скаткин. М., «Педагогика», 1971. 208 с.
6. *Хинчин А.Я.* Педагогические статьи. Вопросы преподавания математики. Борьба с методическими штампами / под ред. и с предисл. Б.В. Гнеденко. М.: КомКнига, 2006. 208 с.

СОВРЕМЕННОЕ ПОЛЕВОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ И ПУТИ ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Толеуханов А.И.¹, Жапаров И.С.²

¹Толеуханов Атлант Игоревич - старший преподаватель, кафедра тылового обеспечения;

²Жапаров Иличбек Сагимбаевич - начальник факультета, факультет тылового и технического обеспечения,

Национальный университет обороны им. Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы,

г. Нур-Султан, Республика Казахстан

Аннотация: в последнее время выявились существенные недостатки табельных носимых комплектов медицинского имущества, предназначенных для оказания неотложной помощи при ранениях, травмах и отравлениях за пределами медицинского учреждения. Фельдшерские и врачебные комплекты, размещаемые в табельных укладках, неудобны для перевозки на значительные расстояния, а содержимое комплектов не соответствует предъявляемым сегодня требованиям. В настоящей статье рассмотрено современное полевое медицинское оснащение и пути его совершенствования.

Ключевые слова: полевое медицинское оснащение, медицинское обеспечение, комплекты медицинского имущества, медицинские укладки, оказание медицинской помощи.

ВВЕДЕНИЕ

Полевое медицинское оснащение — приспособленное для работы в полевых условиях медицинское имущество и оборудование.

Современное полевое медицинское оснащение представляет собой совокупность средств, которые обеспечивают возможность развертывания и работы медицинских учреждений в полевых условиях.

Основу полевого оснащения составляют комплекты медицинского имущества. Они обеспечивают высокую мобилизационную готовность медицинских подразделений и военных медицинских частей и организаций, оперативность в снабжении, защиту медицинского имущества от факторов внешней среды и частично от поражающих факторов современных видов оружия и др.

Устройство предметов полевого медицинского оснащения позволяет быстро привести их в рабочее состояние и создает удобства для работы медперсонала по оказанию помощи раненым и больным в полевых условиях.

СОВРЕМЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Современные предметы полевого медицинского оснащения не должны резко отличаться от медицинского оснащения, которое обычно используется в мирное время. Это облегчает работу медперсонала в полевых условиях.

Некоторые предметы, инструментарий, диагностическая и лечебная аппаратура используются без какой бы то ни было модификации. Другие предметы оснащения (хирургические столы — операционные и перевязочные, средства иммобилизации, рентгеновские аппараты, автоклавы и др.) приспособливают к полевым условиям.

Отличительные свойства полевого медицинского оснащения: конструктивная и эксплуатационная простота, компактность, безотказность в работе после транспортировки.

В состав полевого медицинского оснащения входят: комплекты медицинского имущества в специальных укладках; оборудование для развертывания и работы

медицинских пунктов и полевых медицинских учреждений; аппаратура и приборы для диагностической, лечебной и лабораторной работы; подвижные медицинские установки; средства санобработки и дезинфекции; аптечное имущество и др.

Самым распространенным видом полевого медицинского оснащения являются комплекты, большей частью размещаемые в медицинских укладках — специальных видах тары, предназначенной для хранения, переноски и перевозки медицинского имущества в полевых условиях.

Укладки по конструкции и назначению разделяются на носимые и возимые. Укладки изготавливаются из брезента, кожи, дерева, металла, синтетических материалов и в зависимости от этого могут быть мягкими, полужесткими и жесткими.

Конструкция укладочных ящиков позволяет рационально размещать в них различное медицинское имущество. Для размещения разногабаритных предметов в ящиках имеются вынимающиеся (выдвигающиеся) «подносы» и «решетки».

Отдельные укладки снабжены съемными дверцами и столешницами, что позволяет развернуть рабочее место. Комплекуются укладки, как правило, по функциональному признаку (аптечка самолетная, сумка санинструктора, комплект полевой фельдшерский и др.).

Функциональный принцип комплектования упаковок позволяет вводить отдельные комплекты для оснащения различных подразделений и учреждений медицинской службы.

Комплектное оснащение обеспечивает оказание медицинской помощи при всех видах поражений и соответствует тому объему работы, который предусмотрен для конкретного этапа медицинской эвакуации [1].

На эксплуатацию, хранение и транспортировку медицинского имущества в полевых условиях влияют частые развертывания и свертывания этапов медицинской эвакуации, функциональных подразделений медицинских организаций вооруженных сил, климатические факторы (холод, жара, высокая относительная влажность), поражающие факторы современных видов оружия, работа с возможной перегрузкой при массовом поступлении раненых и больных [2].

Создание и совершенствование носимого медицинского оснащения имеет большое значение для максимального приближения медицинской помощи к раненым и больным. Особую актуальность данная проблема приобрела в связи с изменением тактики ведения боевых действий и медицинского обеспечения пострадавших в современных условиях.

От качества и оперативности действий медицинских специалистов зависят жизнь и конечные результаты лечения пострадавших.

Для санитаров и санитарных инструкторов разработана унифицированная сумка медицинская войсковая для оказания первой медицинской помощи раненым и пораженным на поле боя. Конструкция сумки обеспечивает удобство переноски и использования медицинского имущества, его сохранность в полевых условиях. Сумка комплектуется по блочному принципу.

При вооруженных конфликтах, протекающих с применением обычных видов оружия, в нее закладывается блок средств оказания помощи при огнестрельных ранениях и ожогах.

В случае угрозы перерастания вооруженного конфликта в широкомасштабную войну с применением оружия массового поражения, предусматривается доукомплектование сумки дополнительным блоком, содержащим радиопротекторы, профилактические и лечебные антидоты.

Происшедшие в последние годы существенные изменения в военном деле, во взглядах на способы и методы ведения боевых действий предопределили и необходимость в разработке новых тенденций организации медицинского обеспечения войск, переработке организационной структуры медицинской службы Вооруженных Сил. При этом, одним из решающих путей совершенствования

медицинского обеспечения является техническое перевооружение медицинской службы, которое может осуществляться по следующим основным направлениям:

модернизация существующих табельных технических средств, направленная на совершенствование их технических и медико-тактических характеристик, и приведение последних к современным условиям деятельности медицинской службы в военное время;

принятие на оснащение (с предварительной модернизацией или без нее) технических средств, применяющихся в народном хозяйстве и, в первую очередь, в системе здравоохранения, более или менее соответствующих требованиям военно-медицинской службы;

закупка или размещение заказов на военно-медицинскую технику за рубежом;

создание технических средств для медицинской службы на базе существующей (вновь разрабатываемой) военной техники. Это направление наиболее целесообразно при создании новых средств, предназначенных для эвакуации раненых и больных, для развертывания этапов медицинской эвакуации, тылового и технического обеспечения медицинских частей и учреждений, средств связи и управления медицинской службой;

создание новых (нетрадиционных) технических средств, основанных на достижениях современной науки и техники.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая вышеизложенное, вполне очевидно, что назрела необходимость дать экономическое обоснование технического усовершенствования (оснащения) медицинской службы вооруженных сил, как в целом так и по каждому направлению отдельно. Исходя из стратегических позиций все перечисленные направления совершенствования полевого медицинского оснащения имеют право на развитие. Но! Исходя из реальной обстановки сложившихся экономических условий в Республике Казахстан наиболее выгодны первые два направления.

Список литературы

1. Полевое медицинское оснащение. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.medical-enc.ru/15/polevloe-osnaschenie.shtml/> (дата обращения: 26.01.2022).
2. *Кайбышев В.Т.* Организация обеспечения медицинским имуществом формирований и учреждений, предназначенных для медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени/ Кайбышев В.Т. Уфа: Учебное пособие, 2013. С. 54.

ОСОБЕННОСТИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И МЕТОДЫ АРХИТЕКТУРНОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ВЫРАБОТАННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КАРЬЕРОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Афонин А.А.¹, Тлустая С.Е.²

¹Афонин Артём Александрович – магистрант;

²Тлустая Сусанна Евгеньевна – доцент,
Департамент архитектуры и дизайна,
Политехнический институт
Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток

Аннотация: статья посвящена архитектурной рекультивации выработанных промышленных карьеров, описаны способы укрепления откосов и отвалов, даны рекомендации по озеленению.

Ключевые слова: карьер, архитектурная рекультивация, реставрация ландшафтов, укрепление склона, озеленение.

Карьеры - искусственные геологические и географические объекты, создаваемые как места добычи тех или иных полезных ископаемых открытым способом. Они представляет собой систему уступов, подвигание которых обеспечивает выемку горной массы в контурах карьерного поля, при помощи вскрышных работ покрывающие породы перемещаются в отвалы. Так как карьеры создаются искусственно, они могут существовать лишь до тех пор, пока человек их поддерживает [1].

В основном, карьеры рассматриваются экологами сугубо отрицательно, т. к. при их создании окружающей среде наносится существенный урон: уничтожается покров почвы, производится вырубка деревьев, нарушается водный баланс территорий, что повышает риск эрозии, негативно сказывается и на состоянии воздуха. Добывающие работы также угнетающе воздействуют на флору и фауну и образуют обширные пустующие территории.

В Приморском крае добывающая промышленность является развитой отраслью [2]. Здесь находятся Бакинское и Павловское месторождения угля, которые являются наиболее крупными на территории края. Добыча идет открытым способом, какие-то месторождения изживают себя, все это ведет к постоянному увеличению законсервированных карьеров – депрессивных территорий [3].

Базой для улучшения городской среды и экологической ситуации должна стать реставрация ландшафтов. Первостепенной задачей по восстановлению и поддержанию экосистемы и природного баланса на депрессионном участке необходимо проведение работ по рекультивации.

Архитектурная рекультивация – это комплекс мер по улучшению окружающей среды, восстановление свойств, функций, продуктивности средового пространства средствами архитектуры и градостроительства [4].

Первостепенно при проведении мер по рекультивации необходимо восстановить плодородный почвенный слой и укрепить откосы, что поможет предотвратить осыпание и выветривание почв.

Наиболее трудно озеленять терриконы – устройство защитных посадок на терриконах возможно только на старых отвалах, на которых поверхностный слой породы со временем подвергался выветриванию и эрозии, а образовавшаяся мелкая зола постепенно превращалась в почву слоем от 5 до 20 см [5].

Первый этап освоения поверхности терриконов, отвалов и склонов - создание зернотравянистого покрова с удлиненной корневой системой, способного оказывать влияние на почвообразовательный процесс, предотвращать пыление и вымывание мелких частиц. Посев корневищных и дерновищных многолетних злаков должен производиться при предварительной планировке склонов с добавлением питательной почвы, с обязательным прикатыванием и последующим поливом для обеспечения нормального роста злаков с первых дней.

Оптимальным выбором травянистых растений для укрепления склонов и холмов могут служить: овсянницы, мятлик, костер, вероникаструм, тимopheевка луговая, пырей, донник желтый, клевер белый, будра плющевидная, живучка ползучая, герань луговая, зверобой, яснотка белая.

Для восстановления экосистемы и создания более благоприятного климата на проектируемом участке должны быть организованы зеленые массивы, которые привлекут необходимых микроорганизмов и насекомых, а также различных животных.

Для древесно-кустарниковых посадок рекомендуются газоустойчивые породы, так как в районах терриконов происходит газовыделение, в том числе сернистых газов, наиболее отрицательно действующих на растения. Наиболее устойчивыми для Приморского края считаются робиния, клен ясенелистный, ясень маньчжурский, тополь Максимовича, акация желтая, бирючина. Также при озеленении можно использовать кустарники: ивы, спиреи, рябинник рябинолистный, розы, бересклеты, барбарис обыкновенный, крушины, можжевельники, микробиоту перекрестнопарную, виноград девичий и деревья: рябину Амурскую, липу маньчжурскую, ясень маньчжурский, черёмуху Максимовича, клен маньчжурский, клен ложнозибольдов, клен гиннала, ильм, березу маньчжурскую, тополь Максимовича, осины, облепиху крушиновидную, ольху, пихту цельнолистную и ель корейскую. Эти породы обладают разнообразными декоративными качествами и дают возможность создавать красочные композиции из растительности на склонах отвалов.

Ввиду крайне неблагоприятных условий для роста древесных и кустарниковых пород посадку растений следует производить в оптимальные сроки с соблюдением всех агротехнических требований и с обязательным поливом. Порода террикона влагопроницаема и поэтому произрастание растений возможно только при условии искусственного орошения [6].

Посадка деревьев и кустарников должна производиться в ямки, заполненные на 50% верхним слоем мелкозема из террикона. Желательно добавлять гашеную известь для нейтрализации и связывания имеющихся в почве кислот и ангидридов, содержащих серу.

Следующим этапом следует укрепление откосов, что несет в себе защитную функцию, предохраняя территорию от размывов грунта атмосферными осадками и выдувания почв с его поверхности.

Укрепление склонов посредством почвопокровных растений более актуально для насыпей высотой до двух метров. Для участков с большими перепадами высот, укрепление проводится за счет различных технологий: внедрения в поверхность откосов армирующего слоя с использованием геосинтетических материалов, террасирования и устройства укрепительных подпорных стен, а также комбинации этих методов.

Армирование склона с помощью укладки сетки, матов или решеток имеет смысл при угле откоса не более 60°. Материалами армирующих полотен обычно служат полимеры, а наполнитель — растительный грунт, щебень или природный камень. Самыми эффективными методами являются укрепление геосеткой, изготовленной из базальтового волокна или стекловолокна и различных полиэфиров (её используют при отсутствии подтопления и слабого водотока); укрепление геоматом, объемным волокнистым материалом из хаотично переплетенных нитей полипропилена или

полиамида (у него не настолько высокая удерживающая способность к подвижкам, как у геосетки, и рекомендованный уклон укрепляемой поверхности обычно ограничивают 35-45°); укрепление биоматами – природным аналогом геомата, состоящий из волокон растительного происхождения — джута или кокоса [7].

Другой метод – укрепление матрацами Рено — это конструкции в виде плоского габиона из металлической оцинкованной проволоки с полимерным покрытием. Сетчатый каркас из стальной проволоки двойного кручения с шестиугольными ячейками хорошо держит высокие нагрузки и противостоит сползанию или осыпанию грунта. Наполнитель для этого вида габионов стандартный — природный камень, щебень крупной фракции, морская галька.

Если угол уклона откоса превышает 60°, то для укрепления склонов используют террасирование и укрепление за счет подпорных стен.

Для размещения крупных объектов выработанные вскрышные почвы, утрамбованные под собственным весом, необходимо укреплять за счет бурения скважин и последующей их цементации.

Рекультивация карьеров также может проводиться посредством затопливания, при условии нетоксичности их пород. Для этого сначала выравнивается дно карьера, затем проводится сглаживание склонов, чтобы впоследствии данный карьер можно было использовать как место отдыха, а также как среду обитания для живых организмов. Впоследствии карьер затопливается путем соединения каналом с уже существующим природным озером, либо, при наличии такой возможности, путем соединения с подземным водоемом, либо путем углубления, в месте выхода грунтовых вод на поверхность, в результате чего получается место отдыха и обитания животных, водоплавающих птиц и рыб.

Укрепление берегов таких водоемов возможно произвести и за счет растений: аира болотного, рогоза, белокрыльника, болотницы, водяной сосенки, горца почечуйного, ежеголовника северного, ириса болотного, калужницы болотной, камышовника, канареечника тростникового, лютика едкого, незабудки болотной, манника большого, осоки дернистой, ситника развесистого, стрелолиста широколистного, хвоща приречного и дербенника иволистного (рис. 1).



Рис. 1. Пример ландшафтной организации искусственного пруда

При создании ландшафтной архитектуры необходимо учитывать и использовать особенности рельефа. На склонах и террасах создаются композиции из древесных и

травянистых растений, либо устраиваются сады. Растения подбираются с учетом аллелопатии и периода цветения, чтобы композиция выглядела органично и привлекательно в течение всего года.

Хорошо для озеленения и улучшения визуальных свойств откосов карьера подойдет альпийский сад — ландшафтный участок, для показа высокогорных альпийских и субальпийских видов растений, в условиях, приближенных к естественным (рис. 2). В его планировку могут включаться разнообразные композиции из альпийской флоры: альпинарии (альпийские горки), миниальпинарии, альпийские лужайки, где применяется система пешеходных тропинок и декоративных дорожек. Между камнями, плитами дорожек и тропинок могут высаживаться некоторые растения, в основном низкорослые с красочным и обильным цветением. [8] Для Приморского края подойдут такие растения как хоста, имеющая большую цветовую палитру, астильба, волжанка, дербенник.

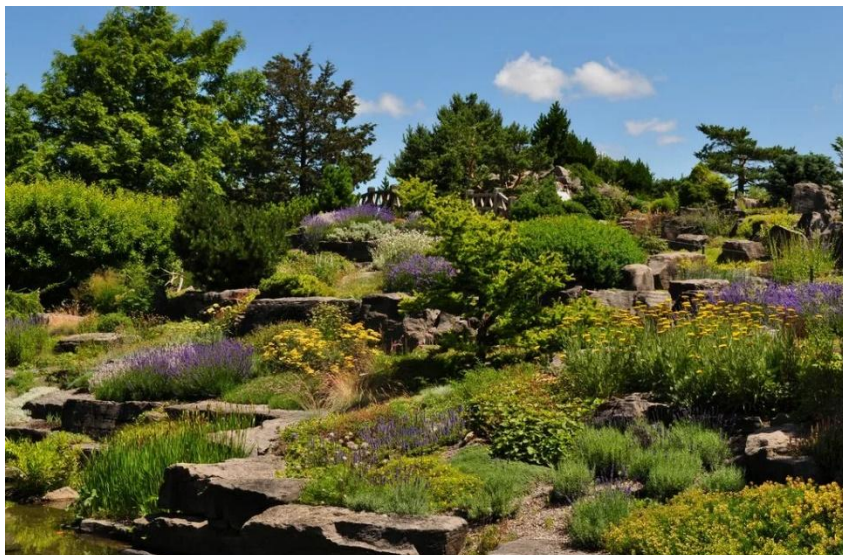


Рис. 2. Пример ландшафтной организации альпийского сада

На склонах и терриконах возможно устраивать цветущие весенние сады, для которых подойдет вишня войлочная, абрикос маньчжурский, груша уссурийская с привлечение травянистых растений; а также Японские сады, используя сосну обыкновенную и могильную, кедр корейский, кедровый стланик, вишню войлочную, боярышник даурский, боярышник Максимовича, пихту цельнолистную, крушину, клен ложнозибольдов и клен остролистный, рододендроны, азалии, примулу Зибольда, купальницу китайскую и другие; либо летний зеленый сад (деморфант, орех маньчжурский) (рис. 3).



Рис. 3. Пример ландшафтной организации японского сада

Таким образом, посредством вышеперечисленных действий депрессивным территориям можно вернуть рекреационную функцию, улучшить экологические и эстетические качества местности, использовать их для размещения объектов различной направленности, создания точек притяжения для населения, ведь с архитектурно-дизайнерской точки зрения территории выработанных промышленных карьеров несут большой интерес и возможности для развития и дальнейшего использования.

Список литературы

1. Горная энциклопедия, в 5 т. // гл. ред. Е.А. Козловский. М. Изд-во "Советская энциклопедия", 1987.
2. «Горнодобывающая промышленность Приморского края. Состояние и перспективы развития» // Куракин С.А., 2017.
3. *Афонин А.А., Глухой Р.Е.* Особенности рекультивации промышленных карьеров под туристско-рекреационные цели в Приморском крае // Архитектура и дизайн: история, теория, инновации. Материалы пятой международной научной конференции. 13-15 апреля 2021, Владивосток, Россия. Выпуск 5. С. 262.
4. *Великович М.М.* Архитектура как средство рекультивации открытых горных выработок // Уральская государственная архитектурно-художественная академия. Интернет-журнал "Берлогос". Екатеринбург, 2013. С. 3.
5. Портал coralreef-aqua.ru. Как образуются карьеры с водой. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://coralreef-aqua.ru/kak-obrazovuyutsya-karery-s-vodoy/> (дата обращения 15.12.2021).
6. Портал ecologyreality.ru. Причины возникновения и пути устранения отвалов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ecologyreality.ru/ecolits-644-5.html/> (дата обращения 18.12.2021)
7. Портал dizlandshafta.ru. Укрепление склонов на участке современными материалами. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dizlandshafta.ru/dizajn/obustrojstvo-uchastka/ukreplenie-sklonov/> (дата обращения 22.12.2021).
8. *Глухая С.Е.* Декоративно-цветочное оформление в ландшафтном дизайне // Издательство Дальневосточного федерального университета, 2021. С. 28-29.

ТАНГРАМ: ПОНЯТИЕ, ОСОБЕННОСТИ И ПРИМЕНЕНИЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПСИХОЛОГИИ

Филимонова М.И.

Филимонова Мария Игоревна - клинический психолог (патопсихолог, нейропсихолог, психотерапевт),

Центр развития и социализации «Алые паруса», г. Наро-Фоминск

Аннотация: головоломка под названием «Танграм» появилась достаточно давно и к настоящему моменту используется в различных сферах человеческой деятельности. Особенно активно она используется в педагогике. Автор данной статьи, работая в Центре развития и социализации для взрослых и детей с ОВЗ клиническим психологом, решила использовать «Танграм» в психодиагностических целях, модифицируя головоломку. Статья является, по большей части, теоретической, здесь дано описание головоломки «Танграм», описаны особенности высших психических функций, задействованных при работе с головоломкой, возрастные нормы развития и рассказано о возможных причинах нарушений психических функций. Более масштабное описание модификации будет дано в последующих статьях.

Актуальность данной работы заключается в том, что на сегодняшний день, происходит очень много изменений в мире. Меняется мировоззрение, интересы людей, претерпевает изменения даже само понятие «нормы», из-за чего диагностические методики, актуальные ранее, теряют свою силу и качество. Современная клиническая психология нуждается в модификации старых методик и в создании новых, адаптированных под современность.

Для того чтобы адаптировать головоломку в психодиагностическую методику, необходимо понимать, какие процессы происходят при работе с ней, чтобы понимать, на что опираться в создании плана будущей методики.

При создании определённых заданий, чётких инструкций и при предъявлении материала испытуемым из разных возрастных групп и имеющим различные психиатрические и неврологические диагнозы, а также испытуемым, входящим в группу «условная норма», можно выстроить определённый «эталон» выполнения заданий. В дальнейшем это поможет перевести результаты в баллы.

Данная работа позволяет понять, что головоломка «Танграм» подходит для того, чтобы стать психодиагностической, но, разумеется, необходимо ещё проведение масштабного исследования.

УДК 159.972

Введение: Понятие Танграма.

Наверняка многие видели эту головоломку, состоящую из семи плоских фигур - пяти треугольников (два маленьких, два больших и один средний), одного квадрата и одного параллелограмма. Но не многие знают, как она называется. Её название – Танграм. Эта головоломка берёт своё начало из Древнего Китая и первые упоминания о ней встречаются 1813 – 1815 годах [6].

Задача у Танграма следующая: из вышеописанных фигур собрать целую картинку, имея перед собой только контур (фигура человека, животного, геометрическая фигура и так далее).

Изначально фигуры были деревянные, определённого размера, однотонные или имели естественную деревянную фактуру, но позже эту головоломку стали модернизировать, исходя из модных тенденций, доступности материалов, ради упрощения или усложнения заданий. На данный момент можно найти

деревянный, пластиковый, магнитный Танграм. Разноцветные фигуры, увеличенные, относительно оригинальной головоломки, или же уменьшенные. Появилась даже мебель, имеющая вид Танграма. Так же изменились задания, инструкции к ним и области применения [1] [4].

В последнее время, Танграм стал часто использоваться в педагогике, ведь он способствует развитию внимания, абстрактного и пространственного мышления, воображения, логики, пониманию цвета, величины и формы.

Рассмотрим подробнее базовые процессы, протекающие при работе с Танграмом.

1. Зрительный гнозис – это способность распознавать объекты с помощью зрительного анализатора. Человек видит фигуры Танграма и понимает, какой они формы, размера, материала (предметный гнозис) и цвета (цветовой гнозис).

2. Слуховой гнозис – это способность распознавать звуки с помощью слухового анализатора. На слух можно определить материал, из которых сделаны фигуры, а также понять инструкцию к заданию.

3. Праксис – это способность совершать произвольные действия с помощью тактильного анализатора. Человек берёт фигуры в руки, может развернуть их и поставить на место, может представить, как можно поставить фигуры (символический праксис) и собрать необходимую фигуру по инструкции (конструктивный праксис). Также может определить форму и материал, из которого изготовлен предмет.

Таким образом, предложив ребёнку Танграм, сразу можно обратить внимание, где возникают трудности.

Танграм можно сравнить с рядом методик, которые уже применяются в психодиагностике:

- «Кубики Коса» - диагностическая методика, дающая возможность оценить способность к сравнению, анализу и синтезу, восприятие, состояние моторики, координации, пространственного мышления, интеллекта и так далее. Первоначально они использовались у людей с интеллектуальным отставанием, а также у пациентов с шизофренией и неврозами. Кубики Коса позволяют оценить уровень невербального интеллекта, что позволяет получить данные по интеллектуальному развитию у людей, имеющих речевые нарушения. Данная методика используется как в клинической психологии, так и в педагогике, заняв своё место в учебно-воспитательных учреждениях. Испытуемым предлагаются кубики, на сторонах которых имеются разные цвета: белый, красный и красно-белый. Необходимо из этих кубиков собрать определённую картинку. Аналогичными Кубикам Коса являются Кубики Никитина, но, в отличие от первых, вторые считаются не диагностическими, а развивающими.

- «Матрицы Равена» - методика, предназначенная для диагностики уровня интеллектуального развития и оценки способности к планомерной, методичной и систематизированной деятельности. Испытуемому предлагаются бланки, на которых изображён прямоугольник с определённым фоном или рисунками, между которыми имеется связь. Правый нижний угол этого прямоугольника имеет вырез – пустое место, в которое нужно вставить подходящий фрагмент. Различные фрагменты предложены ниже. Существует два варианта методики – взрослый и детский.

- «Доска Сегена» - диагностическая методика, позволяющая оценить понимание формы, размера, цвета, моторную координацию испытуемого, наглядно-действенное мышление, тактильные функции, зрительное восприятие, логическое мышление и так далее. Методика может представлять собой как коробочку с выемками, в которые необходимо протолкнуть фигуры, соответствующей формы, так и дощечки, также имеющими выемки для фигур. В

настоящее время существует множество разновидностей, что позволяет лучше заинтересовывать детей в работе с ней. [5]

Ребёнку тяжело взять фигуру в руки и поставить на нужное место, он не может определить размер фигуры или цвет. При этом ребёнок может понимать инструкцию, но не иметь возможности её выполнить, либо же не понимать инструкцию ни вербальную, ни визуальную. Причиной этому может быть нарушение крупной и мелкой моторики, сенсорная агнозия, зрительная агнозия, нарушение мышления, акустическая агнозия и тому подобное. Чтобы оценить наличие или отсутствие нарушений, нужно знать возрастные нормы развития. Рассмотрим их ниже.

Возрастные нормы развития.

Возрастные нормы развития движений руками: Способность схватывать предметы появляется у ребёнка примерно в 2 месяца. В этот же период он начинает осознанно тянуть руки ко рту. Движения уже не такие хаотичные и беспорядочные, как в более раннем возрасте. В 3-5 месяцев манипуляции руками усложняются. Ребёнок уже может целенаправленно вытянуть руки перед собой и рассматривать их. Пытается извлечь звуки из игрушек, которые вложены в руку, а так же старается взять увиденный предмет. С 5 до 6,5 месяцев ребёнок может хватать предмет одной или двумя руками, ощупывать предметы, проводить по ним пальцами. Так же можно заметить, что ребёнок подготавливает свою позу для предмета, который хочет взять, что является предпосылкой к более сложной предметной деятельности. Примерно с 6,5 до 8 месяцев активно развивается кинетический праксис. Ребёнок может вращать кистью, в которой находится предмет. Поднимает и опускает предметы одной или двумя руками. С 8 до 11 месяцев развивается мелкая моторика. Ребёнок уже старается хлопать в ладоши, ощупывает и берёт предметы пальцами (пинцетный захват). С 12 месяцев до 1,5 лет ребёнок осваивает бросание. Пытается бросать как одной, так и двумя руками. Появляется конструктивная деятельность, уже удаётся относительно ровно класть предмет на определённое место, складывать предметы друг на друга, создавая пирамидки, разворачивает завернутые предметы. С 1,5 до 3 лет ребёнок учиться ловить мячи, опускать предметы в маленькие отверстия, переливать жидкость из разных ёмкостей и тому подобное. Начиная с 3 лет у ребёнка уже получается лепить из пластилина (катать колбаски, шарики, соединять их), также он пытается разрезать бумагу ножницами. Может разорвать лист бумаги движениями рук в разные стороны.

Возрастные нормы развития мышления и восприятия: Примерно с 3 до 6 месяцев появляются первые зачатки мышления. У ребёнка появляется явное желание дотянуться до конкретного предмета. В период с 6 до 12 месяцев ребёнок начинает понимать слова, запоминать предметы и события. С 1 до 3 лет формируется и усиливается целенаправленная деятельность. Ребёнок манипулирует конкретными предметами, может строить башенки, воспроизводит бытовые предметные действия, осваивает доску Сегена, пытается есть ложкой. Различает форму и величину, ориентируется в понятиях «большой» и «маленький». Появляется контроль над своими действиями, оценка и исправление своих ошибок. Ребёнок пытается использовать предметы, соответственно их реальному назначению. Классифицирует знакомые предметы, визуально и вербально получив инструкцию (Например, «где цветы?»). Также классифицирует по цвету, складывает знакомую картинку из 5-8 частей, находит парные картинки и тому подобное. [2] [3]

Таким образом, учитывая нормы возрастного развития, работа с Танграмом доступна детям от 2 лет. Разумеется, на начальных этапах, так как задания усложняются. То есть, ребёнок с условно нормальным развитием, в 2 года

способен по инструкции положить две фигуры точно на рисунки аналогичных фигур, в соответствии с их цветом и формой.

Если же мы видим, что ребёнку недоступно выполнение такого задания, нужно оценить, на каком конкретно уровне произошло нарушение.

Нарушение развития.

- **Зрительная агнозия** – нарушение зрительного восприятия. Затрудняется распознавание предметов, цветов, лиц и так далее. Видимый мир как бы разделяется на фрагменты, перестаёт быть целостным из-за чего человек «додумывает» продолжение, сам подставляет недостающие фрагменты. При предметной агнозии нарушается узнавание предметов или их изображений. Например, при поражении или неполном функционировании правого полушария затрудняется узнавание художественного изображения, целостного, а при поражении или неполном функционировании левого затрудняется узнавание схематичных изображений, наложенных. При симультанной агнозии затрудняется целостное восприятие картинки, действия и так далее. То есть, например, картинка описывается фрагментарно, теряется общий смысл. Прозопагнозия проявляется в трудностях распознавания знакомых лиц. При цветовой агнозии нарушается абстрактность восприятия цвета, способность группировать в оттенки и может появляться забывание названий цветов.

- **Слуховая агнозия** – нарушение восприятия речевых и неречевых шумов слуховым анализатором. Неречевая агнозия характеризуется трудностями в распознавании неречевых шумов (скрип, стук, шелест листьев и так далее). Речевая агнозия отличается трудностями в понимании речи.

- **Оптико-пространственная агнозия** – нарушение пространственно-ориентировочной деятельности. Появляются трудности в повороте фигуры в пространстве, конструктивной деятельности, понимание предлогов «на», «под» и подобных. А также нарушение опознания пространственной ситуации, нарушение схемы тела, распознавания букв и так далее.

- **Кинестетическая апраксия** – нарушение произвольных движений. При этом появляются трудности в ощущении своего тела в пространстве при попытке воспроизвести определённую кистевую или пальцевую позу.

- **Кинетическая апраксия** – нарушение в воспроизведении серии произвольных движений. Трудности в повторении определённой двигательной программы или же трудности в управлении руками, которые должны эту программу воспроизвести.

- **Сенсорная дезинтеграция** – нарушение обработки сенсорной информации с помощью анализаторных систем [2].

Причины нарушений развития в детском возрасте могут быть следующие:

- **Перинатальная патология.** Осложнения во время беременности и родов могут негативно сказаться на дальнейшем развитии ребёнка. Токсикоз, преждевременные роды, гипоксия, родовые травмы и церебральная ишемия являются частыми причинами различных задержек в развитии.

- **Нейроинфекции.** Сифилис, хламидиоз, менингит и многие другие инфекции могут быть переданы от матери ребёнку, а также получены уже после рождения, что также может быть причиной различных задержек в развитии.

- **Травмы головы.** Двигательные и неврологические расстройства у детей нередко сохраняются после перенесённой черепно-мозговой травмы. Иногда о травме могут даже не знать близкие ребёнка (упал с кровати, ударился об угол и так далее).

- **Наследственные заболевания.** Различные генетические патологии (синдром Дауна, Мартина-Белл, и так далее) влияют на развитие ребёнка, в соответствии со

спецификой конкретной патологии. Так же стоит принять во внимание наличие у ближайших родственников различных заболеваний по психиатрии и неврологии.

- Травмы и патологии верхних конечностей. Оперативные вмешательства, переломы, ожоги и тому подобное в детском возрасте могут затруднять развитие ребёнка, что приведёт к различным нарушениям.

- Нарушения зрения. Совершать точные движения трудно, если нарушена ориентировка в пространстве. Нарушения в работе зрительного анализатора влекут за собой нарушения в работе других сфер [5].

Последствиями могут быть такие заболевания как: ДЦП, эпилепсия, ЗПРР, олигофрения, дефекты зрения, СДВГ, аутизм, заикание и так далее.

Модификация Танграма.

На данный момент существует множество разнообразных диагностических методик, однако, к сожалению, ничто не вечно, и многие устаревают, становятся более не актуальными, а некоторые уже давно забыты и не используются совсем. Наука не стоит на месте, мир меняется, существует острая необходимость в создании нового материала: методы коррекции и диагностики, изучение новых синдромов, заболеваний, создание новых препаратов, разработка методов лечения и тому подобное.

Принимать во внимание стоит как работы уже известных учёных, так и молодых специалистов, знающих основы и, при этом, открытых новому. Даже небольшие изменения уже имеющейся методики могут дать толчок для дальнейшего развития всей науки.

Работая в Центре развития и социализации для взрослых и детей с ОВЗ, используются классические методики для патопсихологической и нейропсихологической диагностики. Автором данной статьи, в процессе работы, было отмечено, что некоторые видоизменения головоломки Танграм, при анализе выполнения заданий, дают результаты, очень похожие на те, что получены при использовании уже давно известных методик, однако многие из старых методик как бы объединены в Танграме. То есть одна качественно описанная новая методика может заменить две или даже три давно известные методики, что существенно экономит время экспериментатора.

Примерный, упрощённый вариант модификации представлен ниже. Позже автором будет продумана система шкал и баллов. Количество заданий будет увеличено, они будут более разносторонние. На данный момент, совершенно «сырой» вариант, уже позволяет рассмотреть некоторые параметры при наличии одной методики.

Рассматриваемые параметры:

- Зрительный контакт;
- Внимание;
- Речь;
- Крупная и мелкая моторика;
- Усвоение инструкций;
- Понимание цвета, размера и формы;
- Логическое мышление;
- Конструктивный праксис;
- Эмоциональный фон;
- Мотивация;
- Заинтересованность в успехе.

Сначала ребёнку даётся устная инструкция (усложнённая) и фиксируется реакция на неё (А). Если реакция не соответствует инструкции, тогда звучит инструкция упрощённая (Б). Далее, если инструкция по-прежнему не выполнена, следует визуальный показ (В).

Пример некоторых заданий:

1) На листке изображены два треугольника, размером 1:1, соответствующие деревянным фигурам, однако по цвету подходит только одна фигура. Ребёнку необходимо наложить подходящую деревянную фигуру на изображение.

2) На листке изображены два треугольника (большой и маленький), размером 1:1, соответствующие по цвету и размеру деревянным фигурам. Ребёнку необходимо наложить деревянные фигуры на изображения.

3) На листке изображены все фигуры Танграма (вразброс), размером 1:1, соответствующие цвету. Ребёнку необходимо наложить деревянные фигуры на изображения.

4) На листке изображены два больших треугольника (в виде одного большого треугольника), размером 1:1, соответствующие деревянным фигурам и их цвету. Ребёнку необходимо наложить деревянные фигуры на изображения.

5) На листке изображены два больших треугольника (в виде одного большого треугольника) и квадрат (лежащий на одной из сторон большого треугольника), размером 1:1, соответствующие деревянным фигурам и их цвету. Ребёнку необходимо наложить деревянные фигуры на изображения.

6) На листке изображён квадрат, собранный из всех фигур Танграма, размером 1:1, соответствующих деревянным фигурам по форме и цвету. Ребёнку необходимо наложить деревянные фигуры на изображения.

7) На листке изображён квадрат, собранный из всех фигур Танграма, размером 1:1, соответствующих деревянным фигурам по форме и цвету. Ребёнку необходимо собрать такой же квадрат отдельно, не накладывая на изображения.

Пример выполнения заданий детьми разных возрастов:

1. М., 4 года. ЗПР, эхолалия. 1 В / 2 В / 3 В / 4 В / 5 В / 6 - / 7 - Зрительный контакт поддерживает охотно. Вербальные инструкции не воспринимает, требуется визуальный показ. При выполнении заданий медлителен. За реакцией психолога наблюдает, однако критики к ошибкам нет, даже при исправлении психологом (либо игнорирует убирание фигуры с неправильного места, либо ставит фигуру на прежнее место). Деятельность сопровождается речью. Речь не структурированная (либо повторение сказанного психологом, либо хаотичное называние разных слов и фраз, не соответствующих ситуации). Эмоциональный фон ровный. Преобладающее настроение – приподнятое. Уровень развития мелкой моторики не соответствует возрастной норме. Отмечается слабая переключаемость между заданиями. Испытывает трудности в создании более сложных изображений, то есть при понимании цвета и формы не может доступные фигуры организовать в целостную картинку. Также недоступно копирование нарисованной картинки на отдельной поверхности, даже при визуальном показе инструкции. В обследовании слабо мотивирован.

2. М., 3,5 года. ЗПР, СДВГ. 1 Б / 2 Б / 3 Б / 4 В / 5 В / 6 В / 7 - Зрительный контакт поддерживает охотно. Инструкции усваивает частично, требуется упрощение и визуальный показ. Задания выполняет быстро, из-за чего допускает ошибки, однако, в основном, исправляется сам. Повышенная двигательная активность. Уровень развития мелкой моторики не соответствует возрастной норме. Речь смазанная, слабо структурированная. На вопросы психолога отвечает односложно. Эмоциональный фон нестабильный. Преобладающее настроение – возбуждённое. За реакцией психолога наблюдает. В одобрении со стороны психолога заинтересован, на критику реагирует. Испытывает трудности при копировании нарисованной картинки на отдельной поверхности. В обследовании мотивирован.

3. Ж., 3,5 года. ЗППР, СДВГ, РАС. 1 - / 2 - / 3 - Зрительный контакт не поддерживает. Инструкции не усваивает. Пытается взять в руки нарисованную фигуру. Деревянные фигуры ставит между нарисованными. Визуальный показ

инструкции игнорирует. На критику и исправление ошибок реагирует криком и плачем, однако быстро переключается и успокаивается. Внимание неустойчивое. Речи нет, только отдельные звуки. Эмоциональный фон нестабильный. Преобладающее настроение - плаксивость. Сенсорная дезинтеграция. Состояние мелкой моторики не соответствует возрастной норме. В обследовании не мотивирована. Испытывает трудности в понимании величины, формы и объёма предметов. Социальное, когнитивное и двигательное развитие не соответствует возрастной норме.

4. М., 5 лет. Врождённая гидроцефалия, эпилепсия. 1 А / 2 А / 3 - / 4 В / 5 Б / 6 - / 7 - Зрительный контакт слабый, скользящий. Отмечается горизонтальный нистагм. Инструкции усваивает частично, требуется упрощение и визуальный показ. При выполнении 3 задания проигнорировал 3 фигуры с левой стороны (считал, что уже всё закончил). Внимание неустойчивое. Медлителен. Эмоциональный фон ровный. Преобладающее настроение – спокойный. Состояние крупной и мелкой моторики не соответствует возрастной норме. Парез левой руки. При выполнении заданий 3 и 6 испытывал трудности из-за количества предлагаемых фигур, заметно «терялся», когда видел их много. Собирал только часть из них, остальные – игнорировал до тех пор, пока не корректировал психолог. На критику и замечания со стороны психолога обижался, отказывался выполнять задания. Необходима долгая стимуляция для того, чтобы у него появилось желание продолжить выполнять задания. В обследовании слабо мотивирован.

5. Ж., 3,5 года. Диагноза нет. 1 А / 2 А / 3 А / 4 А / 5 А / 6 Б / 7 В Зрительный контакт поддерживает охотно. Инструкции усваивает. Речь смазанная, слабо структурированная. На вопросы психолога отвечает односложно. Эмоциональный фон ровный. Преобладающее настроение – спокойное. Внимание устойчивое. Реакцией психолога интересуется, критику воспринимает. Мелкая и крупная моторика без особенностей. В обследовании мотивирована. Все предложенные задания были выполнены.

Анализ результатов.

На данном этапе, время выполнения этой методики не превышает 10 минут, однако уже может достаточно ярко показать специфические нарушения развития. Из пяти описанных испытуемых только последний, пятый, является условной нормой. Рассматривая особенности выполнения заданий, мы видим, что все задания выполнены верно, инструкции усваиваются, есть речь, эмоциональные реакции соответствуют ситуации обследования и ребёнок заинтересован во взаимодействии с психологом. Другие же испытуемые, имеющие различные диагнозы по психиатрии и неврологии показывают результаты хуже, чем условная норма, и их нарушения могут быть специфическими для определённых диагнозов. Подробной статистике будут посвящены последующие статьи.

Заключение.

Как уже было описано выше, это «сырой» вариант, которому необходимы значительные доработки. Автор выражает большую надежду на то, что в течение ближайших нескольких лет сможет издать статью с масштабным исследованием, создав чёткие шкалы, систему баллов, проверив валидность на выборке не менее 200 испытуемых и соотнеся данные этой методики с данными уже известных психодиагностических методик.

За свою многолетнюю историю о Танграме узнали множество стран и народов. Его успешно используют в разных целях, постоянно видоизменяя и совершенствуя. Представители разных профессий находят его для себя по-своему полезным, и клинические психологи тоже не стали исключением. Необходимо пробовать новое, чтобы иметь возможность двигаться дальше.

Список литературы

1. *Аглиуллина Д.С.* Дидактическая игра "Танграм" как средство пространственного мышления дошкольников / Д.С. Аглиуллина, Я.И. Мельниченко // Развитие современного образования: от теории к практике: Сборник материалов III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 23 декабря 2017 года / Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2017. С. 107-109.
2. *Визель Т.Г.* Основы нейропсихологии: учебник. М., 2009.
3. *Глозман Ж.М., Соболева А.Е., Титова Ю.В.* Нейропсихологическая диагностика детей дошкольного возраста. М.: Айрис-пресс, 2019.
4. *Лю Бэйфэнг.* Китайские головоломки: любимые загадки императоров Поднебесной, оригинальная методика тестирования и развития интеллекта, сносшибательные головоломки из Китая! / Лю Бэйфэнг ; Лю Бэйфэнг ; [пер. с англ. В. Штаерман]. Москва: Эксмо, 2006. 20 с. (Тренируй свой ум). ISBN 5699191011.
5. *Рубинштейн С.Я.* Психология умственно отсталого школьника: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по спец. № 2111 "Дефектология" / 3-е изд., перераб. и доп. М.: Просвещение, 1986. 192 с.
6. Танграм // Занимательные головоломки. Де Агостини, 2012. № 5. С. 13—16.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАБОРА ПЛАСТОВ ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОГО, РАЗДЕЛЬНОГО И СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАКЛОННОЙ СКВАЖИНЫ НА МНОГОПЛАСТОВОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ СЕВЕРНЫЙ ГОТУРДЕПЕ

Деряев А.Р.

*Деряев Аннагулы Реджепович - кандидат технических наук, научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт природного газа ГК «Туркменгаз»,
г. Ашгабат, Туркменистан*

Ключевые слова: *одновременная раздельная эксплуатация, многопластовые объекты, горизонты, депрессия, проницаемость.*

Большинство нефтяных и газовых месторождений, как в нашей стране, так и за рубежом являются многопластовыми. При этом несколько продуктивных пластов располагаются поэтажно один над другим. Разработка таких месторождений самостоятельными сетками скважин, пробуренными на каждый отдельный пласт, с точки зрения рациональной разработки, является наиболее предпочтительной. Однако опыт разработки нефтяных месторождений показывает, что более половины всех капитальных вложений уходит на бурение скважин. Поэтому разработка многопластовых месторождений самостоятельными сетками скважин на каждый пласт требует огромных капитальных затрат и не всегда экономически и технологически оправдана. В этой связи часто при разработке многопластовых месторождений объединяют несколько продуктивных пластов в один эксплуатационный объект, что позволяет сокращать сроки разработки месторождения, уменьшать капитальные вложения на бурение скважин и обустройство месторождений и т.д.

В то же время одновременная разработка нескольких пластов одним объектом возможна только при одинаковых физико-химических свойствах нефти в объединяемых пластах, если приток нефти и газа достаточен из каждого пласта при допустимом забойном давлении в скважине, при близких значениях пластового давления в объединяемых пластах, исключающих перетоки нефти между пластами, и близких значениях обводненности пластов. Если вышеизложенные условия не соблюдаются, то многопластовые месторождения разрабатывают методом одновременно-раздельной эксплуатации (далее ОРЭ) одной скважиной. В зависимости от конкретных геолого-технических условий разработки залежей, технических и эксплуатационных характеристик скважин применяется одна из имеющихся в настоящее время схем ОРЭ. Обязательные требования ко всем схемам ОРЭ - возможность раздельного освоения и пуска в эксплуатацию каждого пласта, замера дебитов нефти каждого пласта в отдельности, а также раздельного замера каждого пласта на обводненность, газосодержание и исследование каждого пласта на приток нефти и газа.

Для выделения в многопластовом объекте групп пластов, регулирование разработки которых целесообразно проводить совместно, можно воспользоваться следующими соотношением:

$$\omega = \frac{m_i \Delta \sigma_i}{k_* i \Delta P_i} \sqrt{1 + 2 \frac{\mu_n}{\mu_i}} = const; (i = 1, 2, \dots, N), \quad (1)$$

где: N - количество пластов в залежи, индексом i отмечены параметры i -го пласта; m - пористость; $\Delta\sigma$ - изменение водонасыщенности при переходе через ВНК; μ_w, μ_n – вязкость воды и нефти соответственно; ΔP – депрессия, k^* - проницаемость; ω – некоторый оценочный параметр.

Выражение (1) получено из условия максимизации коэффициента конечной нефтеотдачи при заданной обводненности добываемой жидкости. Известно, что скважина отключается (или переводится на другой режим работы) при обводненности добываемой жидкости приблизительно на 95–98%. Однако даже в этом случае в пласте остается значительный объем нефти, который можно существенно сократить при дифференцированном воздействии на пласт. Была поставлена следующая задача: при каких депрессиях необходимо эксплуатировать отдельные пласты многопластовой залежи, чтобы нефтеотдача всего многопластового участка в момент достижения заданной степени обводненности добываемой жидкости была максимальной? Соотношение (1) является решением поставленной задачи.

Метод выделения групп пластов состоит в следующем: выбираем наименее проницаемый пласт, задаем на нем максимально возможную депрессию и вычисляем значение параметра ω по (1) затем по значению ω с использованием фильтрационных характеристик остальных пластов вычисляем депрессии ΔP_i на каждый пласт по формуле (1); строим диаграмму распределения депрессии по пластам (см. рис. 1а) и выбираем в многопластовом объекте группы пластов для совместного воздействия с близкими значениями ΔP .

Таблица 1. Показатели пластов на горизонтах месторождения

Горизонт	IX_{d+e}				AG_1				AG_2
Пласт	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
Проницаемость K^* , md	21	15	15	22	100	100	100	100	71
Вязкость нефти μ_n , spz	4,25	4,25	4,25	4,25	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
Клеточность, м, %	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Переменность водонасыщенности, $\Delta\sigma$	0,30	0,30	0,30	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Благоприятная депрессия ΔP , атм	10	14	14	9,4	2,1	2,1	2,1	2,1	2,95

Рассмотрим площадь пластов, обозначенную тремя открытыми горизонтами, при бурении наклонной скважины № 147 на месторождении Северный Готурдепе. Первый горизонт IX_{d+e} среднего красного осадка состоит из четырех пластов (пласт I 4008-4012 м, пласт II 4017-4023 м, пласт III 4025-4030 м, пласт IV 4040-4050 м), а второй горизонт AG нижних красноцветных отложений, состоящий из четырех пластов (пласт I 4150-4154 м, пласт II 4165-4170 м, пласт III 4173-4175 м, пласт IV 4188-4193 м), третий горизонт красные отложения AG_2 состоит из одного пласта (пласт I 4238-4248 м). Показатели пластов на горизонтах месторождения представлены в таблице 1. В этом случае $N = 9$.

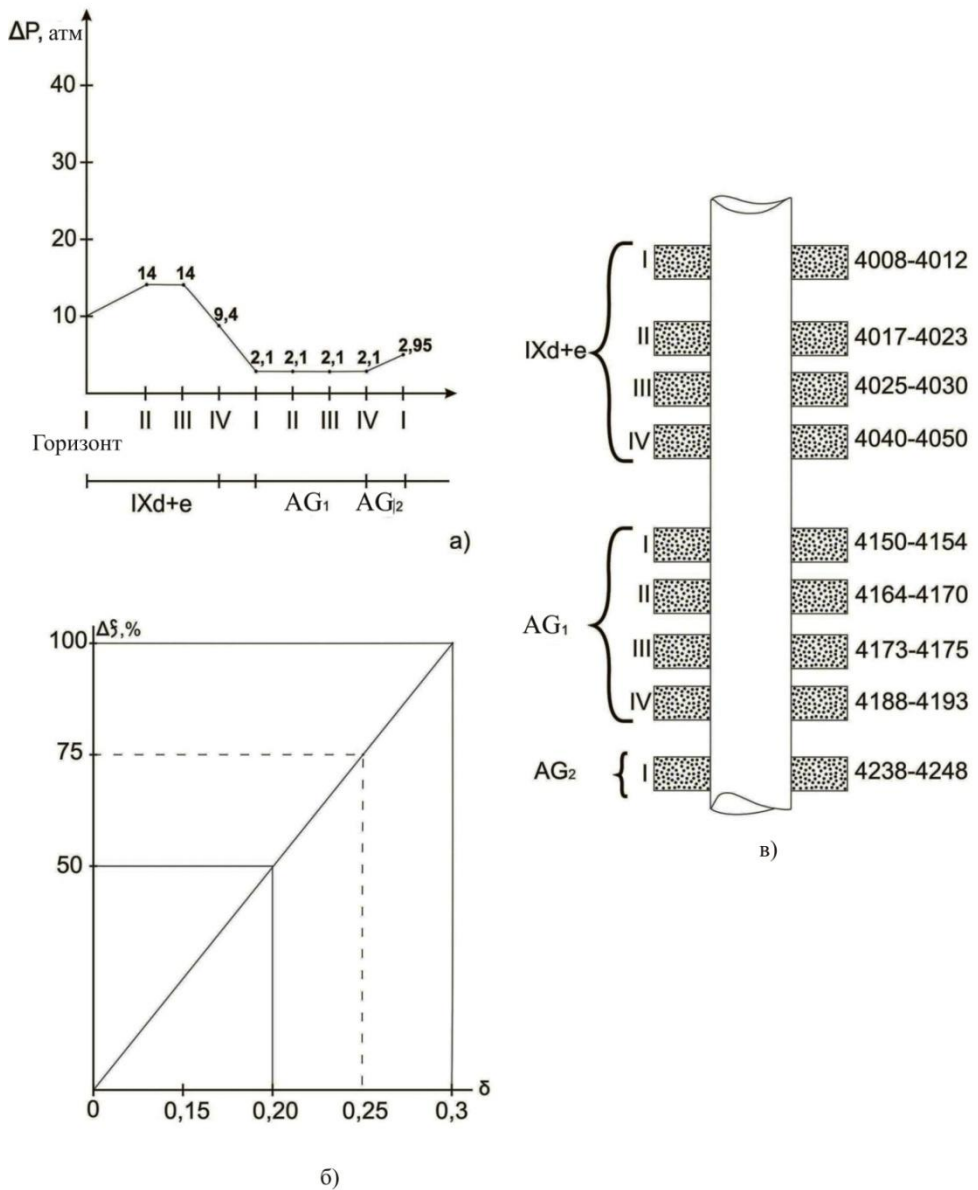


Рис. 1. Выбор системы выделения группы пластов многослойной скважины № 147 Северный Готурдепе для одновременной совместно раздельной эксплуатации

Второй пласт горизонта IXd+e является наименее проницаемым, чем другие пласты. Максимально возможной депрессией этого пласта будем считать $\Delta P^*=14$ атм. Вычисляем по формуле (1) оценочный параметр ω для второго пласта горизонта IXd+e по выражению (1):

$$\omega = \frac{0,21 \cdot 0,47}{7 \cdot 80} \sqrt{1 + 2 \frac{4,25}{1}} \approx 0,00108.$$

Размерность этого параметра в данном случае не играет роли. По фильтрационным параметрам остальных пластов вычисляем при помощи формулы (1), записанной уже в виде:

$$\Delta P_i = \frac{m_i \Delta \delta_i}{k_{ki} \varpi} \sqrt{1 + 2 \frac{\mu_i}{\mu_l}} \quad (2)$$

Депрессии в четырех пластах первого горизонта IXd + e:

$$\Delta P_I = \frac{0,21 \cdot 0,47 \sqrt{1 \cdot 2 \cdot 4,25}}{21 \cdot 0,00108} \approx 10 \text{ атм.}$$

Тогда мы получаем следующие расчеты из $\Delta P_2 \approx 14$ атм (при условии), $\Delta P_3 \approx 14$ атм, $\Delta P_4 \approx 9,4$ атм.

Депрессия в четырех пластах второго горизонта AG1:

$$\omega = \frac{0,22 \cdot 0,20}{15 \cdot 14} \sqrt{1 + 2 \frac{3,60}{1}} = 0,000688,$$

$$\Delta P_I = \frac{0,22 \cdot 0,20 \sqrt{1 + 2 \cdot 3,60}}{100 \cdot 0,000688} \approx 2,1 \text{ атм.}$$

$\Delta P_1 \approx 2,1$ атм, $\Delta P_2 \approx 2,1$ атм, $\Delta P_3 \approx 2,1$ атм, $\Delta P_4 \approx 2,1$ атм.

Депрессия в пласте третьего горизонта AG2:

$$\omega = \frac{0,22 \cdot 0,20}{15 \cdot 14} \sqrt{1 + 2 \frac{3,60}{1}} = 0,000688$$

$$\Delta P_I = \frac{0,22 \cdot 0,20 \sqrt{1 + 2 \cdot 3,60}}{71 \cdot 0,000688} \approx 2,95 \text{ атм.}$$

$\Delta P_1 \approx 2,95$ атм.

На рисунке 1а представлена диаграмма распределения оптимальных депрессии по пластам.

По формуле:

$$f = \frac{1}{q} \sum_{i=1}^N q_i f_i, \quad (3)$$

где: Δf_i - коэффициент нефтеотдачи i -го пласта; q_i - активный пласт i -го слоя; q_l - подвижной запас i -го пласта; Вычисляем максимальный коэффициент нефтеотдачи f_{onm} , соответствующий эксплуатации объекта при оптимальных депрессиях и коэффициент нефтеотдачи для совместной эксплуатации $f_{сов}$. при $\Delta P_i \approx 14$ атм. Введем показатель Δf , характеризующий эффект разделения по пластам, соответствующий приращению нефтеотдачи за счет дифференцированного воздействия на пласт.

$$\Delta f = f_{onm} - f_{сов}.$$

На рисунке 1б приведен график зависимости Δf от степени обводненности добываемой жидкости. Общая средняя обводненность по пластам на месторождение Северный Готурдепе составляет примерно 25% (IXd+e -30%, AG1 и AG2-20%). Заметим, что в момент 25% обводненности, можем получить эффект в коэффициенте нефтеотдачи 75%.

Скважина № 147 Северной Готурдепе позволяет разделить пласты трех горизонтов на две системы. Четыре пласта горизонта IXd+e могут использоваться в одной системе, четыре пласта горизонта AG1 и один пласт горизонта AG2 одновременно со второй системой.

Значение депрессий, рассчитанные по формуле (2), зависят от величины депрессий, принятой в пласте с наименьшей проницаемостью горизонта IXd + e, (14 атм). Если возникновение депрессии в I и II пластах горизонта IXd+e происходят при высоких давлениях (например, 14 атм, а не 30, 40 и 50 атм), это приведет к сокращению периода эксплуатации месторождения (соответственно в высокопроницаемых III и IV пластах депрессия будет увеличиваться) и позволит сохранить необходимый темп отбора с большим коэффициентом нефтеотдачи.

Выражение (1) или диаграмма на рисунке 1а позволяет провести разделение многопластового объекта из несколько групп. Скважина №147 Северный Готурдепе позволяет несколько пластов в трех горизонтах разделить на две системы. При выборе эксплуатационных систем к первой системе выделяются четыре пласта горизонта IXd+e одной и той же депрессией (I, II, III, IV), к второй системе выделяются четыре пласта горизонта AG1 (I, II, III, IV) и один пласт горизонта AG2 (I). Выбор будет целесообразным и это показано на рисунке 1а.

Дифференциальное воздействие отдельно на каждый пласт в соответствии с выражением (1) связано с большими техническими трудностями. В настоящее время оборудование позволяет при эксплуатации месторождения разбивать его на два или в лучшем случае на три объекта. При этой причине разбивание по горизонтам было принято за основу.

Зададим несколько значений в отношении депрессий на IXd + e и AG1, AG2 горизонтах по формуле (3) и рассчитаем соответствующие значения коэффициента нефтеотдачи в момент обводнения скважин, при 25%-ном обводнении скважин. На рисунке 2 приведена зависимость показателя Δf в отношении депрессий на горизонтах. Этот показатель свидетельствует о дополнительной добыче нефти при разделении на два многопластовых объекта (горизонты IXd+e и AG1, AG2) по сравнению с совместной эксплуатацией всех пластов. Видно, что при $\Delta P_1/\Delta P_2 < 1$ показатель Δf будет положительным, т.е. применение ОРЭ приведет к дополнительной добыче нефти.

$\Delta P_{II}/\Delta P_I$ – Оптимальное соотношение депрессий на пластах.

Δf – Показатель эффективности дифференцированного воздействия при оптимальном соотношении депрессий на пластах

Максимальное увеличение коэффициента нефтеотдачи на рассматриваемом месторождении соответствует $\Delta P_{II}/\Delta P_I \approx 0,5$. Таким образом, для максимального эффекта депрессия на пластах горизонта IX_{d+e} должна быть примерно в два раза больше, чем на горизонтах AG₁, AG₂.

Согласно результатам расчетов соотношение оптимизации выработки $\Delta P_{II}/\Delta P_I \approx 0,5$ должно выполняться независимо от абсолютных значений депрессий на горизонтах. Это позволяет получить не только дополнительный объем нефти, но и выбрать подходящий период времени разработки.

Для иллюстрации на рисунке 1б занесены значения показателя Δf при оптимальном соотношении депрессий на горизонтах, соответствующие рисунку 2.

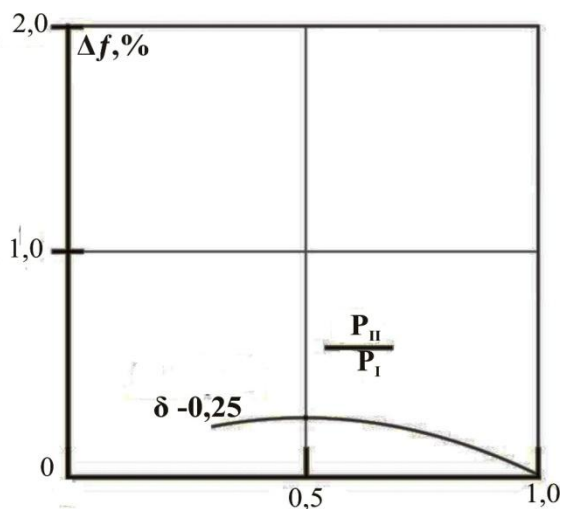


Рис. 2. Зависимость показателя эффективности от отношения депрессий на горизонтах

Список литературы

1. Деряев А.Р., Еседулаев Р. Основы технологии бурения при освоении нефтегазовых пластов методом ОРЭ. Научная монография. Ашгабат: Наука, 2017. Стр. 98-126.

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ВЫБОРУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННО - РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ПЛАСТОВ В ПРОЕКТИРУЕМЫХ ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КОРПЕДЖЕ Деряев А.Р.¹, Деряев С.А.²

¹Деряев Аннагулы Реджепович - кандидат технических наук, научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт природного газа ГК «Туркменгаз»;

²Деряев Сулейман Аннагулыевич – студент,
кафедра бурение нефтяных и газовых скважин, факультет нефти и газа,
Международный университет нефти и газа им. Ягшигельды Какаева,
г. Ашгабат, Туркменистан

Обоснование выбора объектов для ОРЭ

При выборе объектов для применения технологии одновременно - раздельной эксплуатации двух горизонтов в одной скважине были учтены следующие геолого-технические условия разработки месторождения:

- совпадение на плане основных частей продуктивных площадей горизонтов, предназначенных для ОРЭ;
- сопоставимость количества запасов газа, дренируемых одной скважиной;
- абсолютная величина текущих запасов;
- расстояние по разрезу между горизонтами, предназначенными для ОРЭ;
- степень выработанности запасов горизонтов;
- величина пластового давления и температуры;
- режимы дренирования залежей;
- продуктивные характеристики пластов;

- возможность уменьшения количества скважин для бурения;

На основе анализа имеющихся геолого-промысловых данных для применения технологии ОРЭ пластов в одной скважине были выбраны 4 горизонта в двух сочетаниях:

НК8 (нижний горизонт) с НК7д (верхний горизонт);

НК7а (нижний горизонт) с НК5+6 (верхний горизонт).

Горизонт НК7д залегает непосредственно над горизонтом НК8, а горизонт НК5+6 - над горизонтом НК7а.

Залежи газа, разработка которых предусматривается с применением ОРЭ, для каждой пары горизонтов находятся в одноименных тектонических блоках и имеют аналогичную связь с законтурной областью, и следовательно, схожие режимы дренирования. Это является благоприятным условием для обеспечения в длительный период примерно одинакового темпа падения пластового и устьевого давлений.

Каждый из рассматриваемых горизонтов является самостоятельным эксплуатационным объектом со своей проектной сеткой скважин. Поэтому применение технологии ОРЭ позволит значительно сократить количества скважин для бурения, следовательно, и материально-технических затрат, связанных с разбуриванием месторождения в целом.

Разработка предложений по выбору технологии ОРЭ в газовых скважинах месторождения Корпедже и рационального комплекса оборудования

Разработка предложений по выбору технологии ОРЭ и рационального комплекса оборудования согласуется с общими требованиями к данному способу эксплуатации многопластовых месторождений.

В соответствии с общими требованиями технико-технологические решения по ОРЭ должны обеспечивать:

- получение оптимальных дебитов по каждому из эксплуатируемых пластов (в соответствии с проектом разработки);
- возможность оперативного регулирования общего дебита скважины при рациональном соотношении дебитов отдельных пластов;
- проведение исследовательских работ с определением характеристик каждого из пластов;
- эффективное проведение операций по освоению и глушению пластов и скважины в целом;
- возможность эффективного проведения ремонтных работ;
- наличие элементов в комплексе оборудования, обеспечивающих предотвращение открытого фонтанирования скважины;
- возможность проведения химреагентных воздействий, как на поток флюидов в НКТ так и на эксплуатируемые пласты (ингибиторами гидратообразования и др.).

Принимаемые технико-технологические решения могут значительно различаться для конкретных различных условий газоконденсатных месторождений. При этом выполнение всех вышеперечисленных требований с максимальной полнотой может оказаться невозможным в каких-то специфических условиях. Особенно значимыми являются факторы глубины скважин и диаметра обсадных колонн. Большая глубина скважин (как в случае месторождения Корпедже) и малый диаметр эксплуатационных колонн значительно ограничивают возможности применения внутрискважинного оборудования, отвечающего конструктивно всем требованиям, предъявленным к ОРЭ газовых пластов.

Анализ конструктивных особенностей существующих комплексов оборудования для ОРЭ газоконденсатных пластов

Задачей анализа существующих комплексов оборудования для ОРЭ являлось определение реального варианта разработки газоконденсатного месторождения Корпедже с применением способа ОРЭ двух пластов одной скважиной.

Анализировались скважинные комплексы оборудования, включая оборудование иностранных фирм в сопоставлении с данными о конструкции газовых скважин месторождения Корпедже, приведенными в таблице 1.

Таблица 1. Техническая характеристика установок типа УФК с концентрической подвеской насосно-компрессорных труб для одновременной раздельной добычи нефти фонтанным способом (наибольшая глубина установки пакера - 3000 м, наибольшее расстояние между пластами - 1000 м)

Показатели	1УФК-145-210	1УФК-168-210	2УФК-146-210	2УФК-168-210	3УФК-146-210	3УФК-168-210
Условия эксплуатации	В продукции верхнего пласта отсутствует парафин и песок;		В продукции верхнего пласта содержится незначительное количество парафина и песка; по трубам		В продукции обоих пластов содержится парафин и песок; по наружным трубам;	
	верхний - по затрубью;		количество парафина и		по наружным трубам;	
	нижний - по трубам		песка; по трубам		нижний - по внутренним	
Условный диаметр эксплуатационный колонны.	146	168	146	168	146	168
рабочее давление, МПа	21	21	21	21	21	21
исло рядов НКТ	1	1	2	2	3	3
Условный диаметр НКТ, мм	60; 73 и 89	60; 73 и 89	-	-	-	-
первый ряд	-	-	48	48; 60 и 73	33	48
торой ряд	-	-	-	-	60	73
гретий ряд	-	-	89	89; 114	102	114
Габариты скважинного оборудования, мм::						
наружный диаметр	118	135	118	135	118	135
длина (без НКТ)	3705	3870	6630	4910	3700	3800
Масса оборудования, кг:						
наземного	2796	2796	2796	2796	2872	2872
скважинного	95	105	141	161	120	126
Скважинное оборудование:						
золотниковый клапан	Нет	Нет	Есть	Есть	Нет	Нет
ионическая глухая подвеска	Есть	Есть	Есть	Есть	Нет	Нет
шариковый клапан:	Есть	Есть	Есть	Есть	Нет	Нет
разобщик	Нет	Нет	Нет	Нет	Есть	Есть

Примечание: Габариты наземного оборудования 3900х3200х700 мм; тип фонтанной арматуры 2АФТ-65-210; пакер однопроходной типа ППМР; пропускной клапан типа 2КП.

За основные показатели технологической характеристики комплексов оборудования приняты:

- рабочее давление;
- максимальный отбор газа;
- условный диаметр подъёмных труб;
- минимальный диаметр проходного отверстия;
- диаметр прохода сменных насадок дросселя;
- условный диаметр эксплуатационной колонны (подходящий для данного комплекса);
- наружный диаметр пакера;
- максимальная глубина спуска пакера;
- рабочая среда;
- максимальная температура рабочей среды;
- габариты и масса пакера (без подъёмных труб).

Анализировались комплексы:

Установка УФК с концентрической подвеской насосно-компрессорных труб для одновременно-раздельной добычи газа фонтанным способом для двух пластов (таблица 1).

Установки типов УПГ и УГ с параллельной подвеской насосно-компрессорных труб для одновременно-раздельной добычи газа (таблица.2).

Комплекс типа КСГ для эксплуатации одного запакерowanego газового пласта с забойным регулированием дебита (таблицы 3, 4 и рисунок 1).

Из рассмотрения приведенных материалов следует, что комплексы УФК, КПГ и УГ не могут быть применены в представленных модификациях для оборудования газовых скважин месторождения Корпедже, так как требуют большего диаметра эксплуатационной колонны (146-168мм) и рассчитаны на значительно меньшее рабочее давление.

Аналогичные комплексы оборудования с параллельной подвеской НКТ и с концентрической подвеской НКТ иностранных фирм, доступных для нашего рассмотрения модификаций, рассчитаны на меньшее рабочее давление и не могут быть непосредственно применены для скважин месторождения Корпедже.

Детальное рассмотрение комплекса оборудования типа КСГ приводит к выводу о возможности его применения на месторождении Корпедже при внесении некоторых изменений в общую компоновку элементов, что допустимо, так как каждый из элементов, комплекса (выше пакера) выполняет свои функции независимо от остальных узлов.

Наше предложение основано на том, что в упрощенном варианте ОРЭ комплекс КСГ, мог бы выполнить все свои регламентные функции по отбору газа из пласта, находящегося в подпакерной зоне с регулированием его дебита с помощью «глубинного» дросселя (дет.9 на рисунке 1). В тоже время в колонну НКТ выше пакера возможно ввести продукцию верхнего пласта (с соответствующим конструктивным оформлением узла ввода).

Таблица 2. Техническая характеристика установок типов УГП и УГ с параллельной подвеской насосно-компрессорных труб для одновременной раздельной добычи газа

Показатели	Для двух типов пластов		Для трех-четырех пластов
	УГП -168-210	УГП -168- 350К1	УГЗ-219- 350
Условия эксплуатации	По параллельным рядам труб;		При четырех пластах верхний - по затрубью
Рабочая среда	<i>Природный газ, газовый конденсат</i>	<i>Природный газ, газовый конденсат, объемная доля CO₂ до 6%</i>	<i>Природный газ, газовый конденсат</i>
1 Условный диаметр эксплуатационный колонны, мм	168	168	219
Рабочее давление,	21	35	35
Температура рабочей среды °С	100	100	150
Количество рядов НКТ	2	2	3
Условный диаметр НКТ, мм первый ряд	73; 60	73; 60	73
второй ряд	48; 60	48; 60	60
третий ряд	-	-	48
Габаритные размеры оборудования, мм:			
наземного	3215х940х1200	3215х940х1230	3590х2380х2700
скважинного (диаметр х длина без НКТ)	145х3000 (два комплекта)	145х3000 (два комплекта)	190х8800 (три комплекта)
Масса оборудования, кг:			
наземного	935	1200	3300
скважинного	370	370	855
Наибольшая глубина спуска НКТ. мм			
первого ряда	-	-	3800
второго ряда	-	-	3500
третьего ряда	-	-	3000
Наименьшее расстояние между продуктивными	-	-	10
Скважинное оборудование:			
1 пакер:			
1 число	2	2	3

продолжение таблицы 2

Показатели	Для двух типов пластов		Для трех-четырех пластов
	УГП -168-210	УГП -168- 350К1	УГЗ-219- 350
тип	ППГМ1 однопроходной, ПД-2-ЯГ	ППГМ1 однопроходной, ПД-2-ЯГ двухпроходной	1ППГ-219-350 однопроходной, 1ПВДГ-219-350 двухпроходной, 1ППТ-219-350 трехпроходной
ингибиторный клапан:			
1 число	Нет	2	Нет
тип	-	КИНГ	-
циркуляционный			
1 число	1	2	3
тип	1КЦГ; КЦГ2	КИНГ	КЦП-350
число посадочных ниппелей	2	1	-
тип разъединителя колонны	РК	РК	-
число шариковых клапанов	2	2	3
проходная подвеска	Нет	Нет	Есть

При этом колонна НКТ должна быть укомплектована в зоне верхнего пласта одним циркуляционным клапаном (для одновременного освоения и глушения обоих пластов), а осуществленный в результате такой компоновки отдельный отбор газа из двух пластов может быть проконтролирован по дебитам путем изменения давления в НКТ в зоне подключения верхнего пласта.

Информативность исследовательских работ может быть доведена до приемлемого уровня при производстве расчетного определения давления в кольцевом пространстве на уровне верхней зоны перфорации эксплуатационной колонны (т.е. на уровне верхнего пласта) по известному затрубному давлению.

При известной площади сечения дроссельных отверстий (насадок) на входе газа верхнего горизонта в НКТ возможно определение дебита верхнего пласта и далее, расчетное определение дебита нижнего пласта по суммарному дебиту скважины, измеренному на ГЗУ.

Важным необходимым элементом такой компоновки оборудования является обратный клапан, встроенный в камеру ввода газа верхнего горизонта в колонну НКТ.

Необходимость установки обратного клапана определяется существенным различием в пластовых давлениях объектов, продукция которых объединяется в общей колонне НКТ.

Таблица 3. Техническая характеристика комплексов скважинного оборудования типа КСГ (комплект поставки: телескопическое соединение, циркуляционные клапаны типов КЦМ и КЦГ, скважинная камера типа КТ, ингибиторный клапан типа КИНГС, разъединитель колоны типа РК, замки для клапана-отсекателя и дросселя, клапан-отсекатель типа КА, съемный дроссель, пакер типа ПД-ЯГ, уравнительный клапан КУМ, ниппели клапана отсекателя и приемного клапана в сборе)

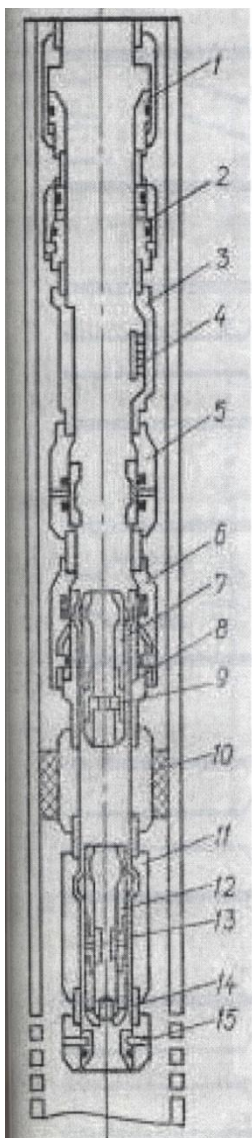
Показатели	КСГ-73-70-112	КСГ-73-70-112К1	КСГ-73-70-112К2	КСГ-73-70-136К3	КСГ-89-70-145К3	КСГ-89-70-140К4
Рабочее давление, МПа	70	70	70	70	70	70
Максимальный отбор газа, млн.м ³ /сут	0.75	0.75	0.75	1.7	1.7	1.7
Условный диаметр подъемных труб по ГОСТ 633-80, мм	73	73	73	89	89	89
Минимальный диаметр проходного отверстия, мм	40	40	40	56	56	56
без клапана-отсекателя						
с клапаном отсекателем	21	21	21	32	32	32
Диаметр прохода сменных насадок дросселя, мм	10-20 (через 1мм)			15-35 (через 1мм)		
Условный диаметр эксплуатационный колонны труб по ГОСТ 632-80, мм	140-146	140-147	140-148	168	168	168
Максимальный внутренний диаметр эксплуатационной колонны труб, гарантирующий	119.7	119.7	119.7	144.3	148.3	152.3

герметичность разобращения пакером, мм Наружный диаметр пакера, мм	112	112	112	136	140	145
Максимальная глубина спуска пакера, м	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Рабочая среда	<i>Природный газ, газоконденсат с содержанием</i>					
	Механич примесей до 0,01 г/м ³	Объемной доли CO ₂ 10%	Объемной доли CO ₂ и H ₂ S 10% каждого	Объемная доля CO ₂ и H ₂ S до 26% каждого		
Максимальная температура	200	200	200	125	125	125
рабочей среды, С						
Габариты, мм:	112	112	112	136	140	145
Диаметр						
длина (без подъемных труб)	9865	9865	9865	9000	9000	9000
Масса (без подъемных труб), кг	386	386	413	500	500	500

Таблица 4. Основные параметры пакеров

Диаметр эксплуатационной колонны, мм	Пакер				
	Наружный диаметр, мм	Зазор, мм	Число проходных отверстий для лифтовых	Диаметр проходного отверстия, мм	Рабочий перепад давления, МПа
114	90	6,3	1	35,2	70
	94			40	14; 21; 35; 50
127	103	6; 8	1	35,2	70
	107			40	14; 21; 35; 50
	112				
140	114	5,7	1	40	14; 21; 35; 50; 70
	118			50	14; 21; 35; 50
	122				
	118				
146	122	6; 8; 10	1	40	14; 21; 35; 50; 70

	126			50	14; 21; 35; 50
	133			50	70
	136		1	62	14; 21; 35; 50
168	140	6; 3; 7,3		40	14; 21
	145	8,3; 9,3			
	148		1	50	70
				62	14; 21; 35; 50
178	145			40	14; 21
	148	5,8; 9,8	1	62	14; 21; 35; 50
	150	10,8		40	14; 21; 35
	155		1	62	14; 21; 35; 50; 70
194	155				
	160	5,7; 10,7	1	62	14; 21; 35; 50; 70
	165			62	50
	170			76	14; 21; 35
				89	14; 21; 35
219	185		1	50	14; 21
	190	8,1; 10,1	1	89	35
	195		2	89	35
			3	100	14; 21
245	205				
	212	10,5; 11,5	1	132	14; 21
	218				
	220				
273	238	9,1; 11,1	1	155	14; 21
	242				
	246				
	248				



Комплекс скважинного оборудования типа КСГ:

- 1—телескопическое соединение типа СТ2Г;
- 2—циркуляционный клапан типа КЦГ;
- 3—скважинная камера типа КТ;
- 4—ингибиторный клапан типа КИНГС;
- 5—циркуляционный клапан типа КЦМ;
- 6—разъединитель колонны типа РК;
- 7 и 12—замки типа ЗНЦВ1 или ЗНЦВ;
- 8—дроссель;
- 9—сменная насадка дресселя;
- 10—пакер типа ПД-ЯГ;
- 11—посадочный ниппель;
- 13—уравнительный клапан типа КУМ;
- 14—клапан - отсекаль типа КА;
- 15—срезной клапан пакера

Рис. 1. Комплекс скважинного оборудования

Для такой схемы ОРЭ важным технологическим фактором является соотношение величин проектируемых депрессий на эксплуатирующиеся пласты.

Как следует, при совместном подъеме продукции пластов НК8 и НК7д по одной колонне НКТ следует учитывать достаточно большое различие в депрессиях на верхний и нижний пласты и относительно малую величину депрессии на верхний пласт, обеспечивающей заданный отбор газа.

Очевидно, что если в скважине, оборудованной по предлагаемому варианту и работающей при депрессии на верхний пласт $ДР = 23,9 \text{ кгс/см}^2$ и на нижний пласт $ДР = 92,5 \text{ кгс/см}^2$, по каким-либо причинам давление в скважине на уровне верхнего пласта увеличится, например на 25 кгс/см^2 , то это будет означать возникновение репрессии на верхний пласт при работающем нижнем пласте (со сниженным дебитом), т.е. переток газа из нижнего пласта в верхний.

Причиной увеличения давления в фильтровой зоне скважин может быть, например, загидрачивание НКТ в приустьевой зоне или в шлейфе скважины с

соответствующим увеличением устьевого давления. Опасность межпластовых перетоков несколько снижался при совместной эксплуатации горизонтов НК7а и НК5+6 в отдаленный период разработки месторождения, что, однако не изменяет общих требований к применяемому комплексу оборудования.

Уточнение параметров эксплуатации скважин

Как следует подъем продукции двух пластов в скважине по одной колонне НКТ приводит к значительному перепаду давления между фильтровой зоной и устьем скважины, что потребовало специальных расчетов температурного режима работы скважин для выявления условий гидратообразования в приустьевой зоне НКТ.

$$T_x = T_{заб} - \Gamma_x \frac{1 - e^{-a_m x}}{a_m} \left[\Gamma_m - \frac{D_i (P_z - H_x)}{x} \right] \beta \quad (1)$$

где T_x - температура газа на глубине x , °C;

Γ - средний геотермический градиент, °C/м;

D_i - дифференциальный коэффициент Джоуля-Томсона в стволе скважины. °C/кгс/см²;

P_x - давление на глубине x , кгс/см²;

A - термический эквивалент механической работы, 1/427, ккал/кг*м; ($P + P$)

C_p - средняя теплоемкость газа при $P_{cp} = \frac{(P_{заб} + P_x)}{2}$ ккал/кгс;

α - коэффициент, $\alpha = \frac{2\pi\pi}{GC\dot{\tau}C}$;

здесь λ - теплопроводность горных пород, ккал/м *час*°C;

$f(\tau)$ - безразмерная функция времени $\dot{\tau}(\tau = Ln(1 + \sqrt{\frac{\pi\lambda_g\tau}{C_n R_c^2}})$;

Расчет произведен для проектируемой (условной) скважины, предназначенной для ОРЭ пластов НК8 и НК7д.

Рассчитывается температура на устье скважины при следующих принятых данных:

Суммарный дебит по газу $\Sigma Q_g = 54$ тыс.м³/сут;

Давление забойное (НК7д) $P_{заб} = 398$ кгс/см²;

Устьевое давление (до штуцера) $P_y = 215$ кгс/см²;

Суммарный расход конденсата (жидкости) $G_k = 1108,33$ кг/час; Суммарный весовой дебит смеси $G_{см} = 18052,45$ кг/час;

Температура забойная $T_{заб} = 73^\circ\text{C}$;

Расчетная длина НКТ $x = H$, $H = 3360$ м;

Геотермический градиент $\Gamma = 0,023$ °C/м;

Средний коэффициент теплопроводности пород $\lambda_{п} = 3$ ккал/м *час*°C; Объемная теплоемкость горных пород $C_{п} = 4,697$ ккал/кг*°C; Термический эквивалент механической работы $A = 2,34 \cdot 10^3$ ккал/кг*м.

В соответствии с методикой расчетов, задаваясь конечной температурой, соответствующей равновесным условиям гидратообразования ($T = 23^\circ\text{C}$ при $P_y = 215$ кгс/см²) после определения приведенных значений давления и температуры:

$$P_{пр} = \frac{P_{cp.}}{P_{кр.}} = 6.51$$

где $P_{кр}$ - критическое давление,

$$T_{np} = \frac{T_{cp.}}{T_{кр.}}$$

где $T_{кр.}$ - критическая температура
по соответствующим функциональным зависимостям, определены:

$$- \text{ теплоемкость смеси } C_p = C_p^0 + \Delta C_p = 17,26 \frac{\text{ккал}}{\text{кмоль}^0 \text{С}},$$

где $\Delta C_p = f(T_{np}, P_{np})$

- функция $f(D_i) = 0.4$ (по величинам P_{np} и T_{np})

Далее определена величина коэффициента Джоуля-Томсона

$$D_i = \frac{T_{кр} f(D_i)}{P_{кр} C_p} = 0,158 \frac{^0 \text{С}}{\text{кгс/см}^2}$$

После подстановки в формулу (1) получили $T=23,7^{\circ}\text{С}$, что соответствует равновесному условию гидратообразования для газа с относительной плотностью $\bar{\rho} = 0,6$.

Результат расчета в части определения коэффициента Джоуля-Томсона проверялся также по аналитической формуле И.А. Чарного, выведенной на основе термодинамических расчетов в соответствии с моделью реального газа Вандер-Ваальса

Средний дроссель эффект по И.А. Чарному вычисляется по формуле (2):

$$T_o - T = \frac{(k - 1) T_{кр.} (P_o - P) (7,12 T_{кр.} - T_o)}{8 k T_o P_{кр}} \quad (2)$$

где T_o - начальная температура дросселируемого потока, $^{\circ}\text{К}$;

$k = 1,3$ - показатель адиабаты;

$T_{кр.} = 190,55^{\circ}\text{С}$ по условиям расчета;

$$P_{кр} = 46,95 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2} \text{ по условиям расчета;}$$

$$P_o = 397 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2} \text{ - начальное давление до дросселирования;}$$

$$P = P_y = 215 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2} \text{ - конечное давление (устьевое).}$$

В результате вычислений получаем перепад температуры ($T_o - T$) равный $62,05^{\circ}\text{К}$ и конечную температуру $T_k = 10,95^{\circ}\text{С}$, что соответствует коэффициенту Джоуля -

Томсона $D_i = 0,024 \frac{^0 \text{С}}{\text{кгс/см}^2}$ с учетом поправочного (понижающего)

коэффициента И.А. Чарного, учитывающего несовершенство принятой при выводе формулы модели реального газа.

С учетом полученного во втором расчёте значения коэффициента Джоуля-Томсона приходим к положительному выводу о возможности гидратообразования в

приустьевой зоне скважины, работа которой рассчитана по заданным условиям и, необходимости предусматривать в комплексе оборудования возможность подачи ингибитора гидратообразования в колонну НКТ (в зоне подключения верхнего пласта).

Учет потерь давления в забойном оборудовании

Учет потерь давления в забойном оборудовании производится в тех случаях, когда пласты высокодебитные и дебит сильно зависит от незначительного изменения депрессии на пласт.

Наиболее характерными элементами подземных комплексов при определении «дополнительных» потерь давления (по отношению к общему перепаду давления в колонне НКТ) являются пакеры и клапаны. Разработаны практические методики определения потерь давления в забойном оборудовании, например изложенные в [1].

Конструктивные особенности применяемых в странах СНГ и иностранными фирмами пакеров и клапанов-отсекателей позволяют определить потери, возникающие в них, как потери давления при прохождении газа через отрезок трубы или диафрагму.

Расчеты произведенные нами по методике, изложенной в [1], для входящего в комплекс КСГ пакера (расчет потерь давления в отрезке трубы при параметрах потока, приведенных к среднему по длине сечению пакера) показали, что потери

давления не превышают $\Delta P = 3 \frac{K_{\Sigma C}}{C M^2}$ для горизонтов НК8 и НК7а.

Расчеты потерь в клапанах различных конструкций, в том числе иностранных фирм, на базе зависимостей коэффициентов расхода клапанов от их диаметров

определяют потери давления в них в области $\Delta P = 3 - 4 \frac{K_{\Sigma C}}{C M^2}$

При сравнении потерь давлений в забойном оборудовании по сравнению с величинами депрессии на пласты, установленными условиями их разработки, сделан вывод о том, что учет этих потерь не влияет на принятые технико-технологические решения по базовому варианту ОРЭ на месторождении Корпедже.

Сделанный нами выбор базового варианта технологии ОРЭ позволяет использовать фонтанную арматуру, применяющуюся на месторождение Корпедже без каких-либо изменений.

Скважинное оборудование иностранных фирм для раздельного отбора газа из двух продуктивных пластов и подъема продукции по одной колонне НКТ

При анализе доступной нам технической документации (рекламного характера) была установлена принципиальная возможность применение комплекса оборудования фирмы Cummings Oil Tools Inc., который предназначен для эксплуатации двух пластов с подъемом их продукции на поверхность по одной колонне НКТ. Это соответствует принятой нами базовой технологии ОРЭ и является технической альтернативой варианту оборудованию скважины на базе комплекса КСГ.

Принципиальная функциональная схема комплекса оборудования фирмы приведена на рисунке 2 с конструктивными уточнениями приведенными на рисунке 3. Сущность этой технологической схемы можно определить как вариант планово-оперативного регулирования работы пластов, что осуществляется путем установки на соответствующих глубинах регулирующих дроссельных устройств, обеспечивающих любое соотношение дебитов газа двух пластов.

Данная компоновка характерна тем, что она не исключает при некоторых условиях возникновения перетока газа из одного пласта в другой, но, в тоже время, предоставляет возможности осуществления регулирующего воздействия на любой из двух эксплуатирующихся пластов с целью вывода скважины на расчетный режим эксплуатации. Регулирующее воздействие (смена дроссельных устройств)

осуществляется с поверхности с помощью канатной техники при герметичном устье работающей скважины.

Скважинное оборудование для ОРЭ двух пластов с подъемом продукции верхнего пласта по затрубному пространству

Компонентный состав газа (практически полное отсутствие агрессивных примесей) и проектируемые параметры разработки продуктивных пластов не исключают возможность ОРЭ двух пластов с подъемом продукции верхнего пласта по затрубному пространству.

Технология и техника такого способа ОРЭ хорошо изучена и апробирована на различных месторождениях, и он мог быть применен при использовании комплекса оборудования типа КСГ.

Однако реализация такой технологической схемы не может быть рекомендовано для месторождения Корпедже, что связано с проблемой надежности эксплуатационных колонн.

Так, при использовании эксплуатационной колонны в качестве гидравлического канала, возможны значительные колебания давления в приустьевой зоне с соответствующими изменениями напряженного состояния колонны и, как следствие, с опасностью возникновения межколонных проявлений.

Анализ возможных конструктивных вариантов ОРЭ на месторождении Корпедже

При анализе фактических данных по эксплуатации фонда газовых скважин выявляются случаи дефектов эксплуатационных колонн.

Это при реализации схемы ОРЭ предопределяет некоторые изменения в рекомендованной компоновке подземного оборудования, а именно необходимость установки второго пакера над верхним продуктивным горизонтом.

Установка пакера над верхним продуктивным горизонтом дает возможность снизить давление в кольцевом пространстве скважины между эксплуатационной колонной и колонной НКТ (до пределов определенных допустимым перепадом давления на пакере). Особенно эффективно снижение давления в приустьевой зоне скважины в случае заполнения кольцевого пространства какой-либо жидкостью (что одновременно снижает перепад давления на пакере).

При установке второго пакера над верхним продуктивным пластом нужно учитывать, однако, единовременное введение ряда технологических ограничений, а именно затруднение при освоении и глушении скважины, подачи ингибиторов и т.д., кроме того ограничивается возможность контроля за давлением в фильтровой части верхнего пласта.

При таком варианте компоновки подземного оборудования скважины контроль за разработкой пластов можно вести либо глубинными, например геофизическими приборами (расходомерия, манометрия) в интервалах выше и ниже верхнего пласта, либо при выборочном устьевом регулировании дебита одного пласта при глушении другого постановкой с помощью канатной техники соответствующей заглушки (разъединительного инструмента), как это предусмотрено рекомендуемыми комплексами оборудования.

Другим существенным изменением конструктивного варианта ОРЭ по рекомендованной принципиальной схеме является применение в 140 мм эксплуатационной колонне 3" НКТ, что значительно снизит потери давления в колонне НКТ.

Однако при, таком варианте компоновки оборудования трубы диаметром 3" должны быть заменены на 2,5" в зоне установки пакеров, так как конструктивные размеры пакера должны быть согласованы как с диаметром эксплуатационной колонны, так и с диаметром колонны НКТ.

В рекомендуемом комплексе оборудования КСГ конструкция пакера соответствует именно такому соотношению диаметров эксплуатационной и НКТ

колонн. Технологические возможности рекомендованного к применению комплекса КСГ, также как и оборудования инофирм, расширяются при размещении их в эксплуатационных колоннах диаметром 168мм. При этом в составе комплекса КСГ может быть применен пакер с двумя проходными отверстиями (таблица 4), т.е. осуществлена схема ОРЭ с подъемом продукции различных пластов по двум колоннам лифтовых труб.

Аналогичные возможности предоставляются и при применении оборудования фирмы Cummings Oil Tools Inc..

Произведенный обзор материалов рекламирующих газонефтепромысловое оборудование выявил значительно большие функциональные возможности подземного оборудования, соответствующего эксплуатационным колоннам не менее 168 мм, что дает основание рекомендовать использование этих колонн при проектировании строительства скважин на ближайшую перспективу, имея целью повышение эффективности и надежности ОРЭ на месторождении Корпедже.

Определение добычи конденсата на рассматриваемый период разработки месторождения Корпедже

Расчеты добычи конденсата по годам разработки являются методологически не до конца решенной задачей [3]. Инструкциями [1] и правилами разработки газоконденсатных месторождений предусматривается определение величины коэффициента извлечения конденсата из пласта на данный период разработки месторождения.

Для этого используют кривые дифференциальной конденсации, полученные экспериментально или расчетным путем.

Получают изотермы конденсации при температуре, соответствующей температуре пласта. Наиболее достоверными такие изотермы получаются в результате совмещения экспериментального и расчетного методов, что выполнено в работах БалканНИПИнефть для всех объектов разработки месторождения Корпедже. Полученные изотермы конденсации дают возможность определить потенциальное содержание стабильного конденсата в пластовом газе на любой прогнозируемый период разработки любого пласта и рассчитать добычу конденсата за любой рассматриваемый интервал времени.

Фактический удельный выход конденсата, по которому необходимо вести расчет добычи конденсата за рассматриваемый период, должен быть определен в соответствии с соотношением:

$$q_{\kappa}^{\phi} = [\overline{q_{\kappa}^{ном}} - q_{\kappa}^{тов} - q_{\kappa}^{ном}]$$

где - q_{κ}^{ϕ} фактический выход конденсата, г/нм³;

$\overline{q_{\kappa}^{ном}}$ - потенциальное содержание конденсата в пластовом газе на расчетный период, г/нм³;

$q_{\kappa}^{тов}$ - содержание углеводородов C₅+выше (стабильного конденсата) в товарном газе, подаваемом из УКПГ в газопровод, г/нм³;

$q_{\kappa}^{ном}$ - технологические потери конденсата при подготовке на УКПГ, г/нм³.
Добыча конденсата за планируемый период должна быть рассчитана по формуле:

$$G_{\kappa} = q_{\kappa}^{\phi} - V_{\kappa} \text{ (т/год)}$$

где V_{κ} - объем добычи газа за рассматриваемый период, м³

По данным комплекса исследований составов товарного газа, выходящего из УКПГ Корпедже, выполненного институтом „БалканНИПИнефть“ среднее содержание в газе углеводородов C5+выше составляет:

$$\sum C_5 = 0.08\% \text{мол.} \quad C_{6+\text{выше}} = 0.02\% \text{мол.}$$

При молекулярных массах этих углеводородов:

$$M_{c5} = 72,15. \quad M_{c6+} = M_{c6} = 86,17.$$

в результате пересчета получается величина остаточного содержания стабильного конденсата в товарном газе:

$$q_k^{\text{нов}} = q_{c5}^{\text{ост}} + q_{c6}^{\text{ост}} = 2,576 + 0,769 = 3,345 \frac{\text{г}}{\text{нм}^3}$$

Система сбора газа и конденсата герметична, а подготовка газа на установке низкотемпературной конденсации (УНТС), с точки зрения потерь стабильного конденсата, имеет один потенциальный источник потерь-сброс из отпарной колонны установки регенерации ДЭГа, циркулирующего в системе сепарации.

За основу определения величины технологических потерь при сбросе паров из отпарной колонны в атмосферу приняты данные исследований института „БалканНИПИнефть“ и литературные данные по составу паров и содержание в них углеводородов C5+выше.

Установлено, что при фактических режимах работы аппаратов УКПГ в регенерационной колонне выпаривается вода в количестве $q = 2\text{г} / \text{нм}^3$ / При принятом составе паровой фазы, сбрасываемой из испарителя:

ДЭГ - 10%, вода - 70%, конденсат - 2% [2],. удельные технологические потери конденсата при регенерации насыщенного ДЭГ а

$$\text{составляют } q_k = 0,57 \frac{\text{г}}{\text{нм}^3}$$

Другие категории потерь конденсата, связанные с эксплуатацией устьевой арматуры скважин, сборной системы и аппаратов УКПГ, в данной работе не могут быть рассмотрены, так как имеют обычно условно - нормативный характер и могут оцениваться в целом по аналогии с нормативом потерь при транспорте нефти на уровне 1%.

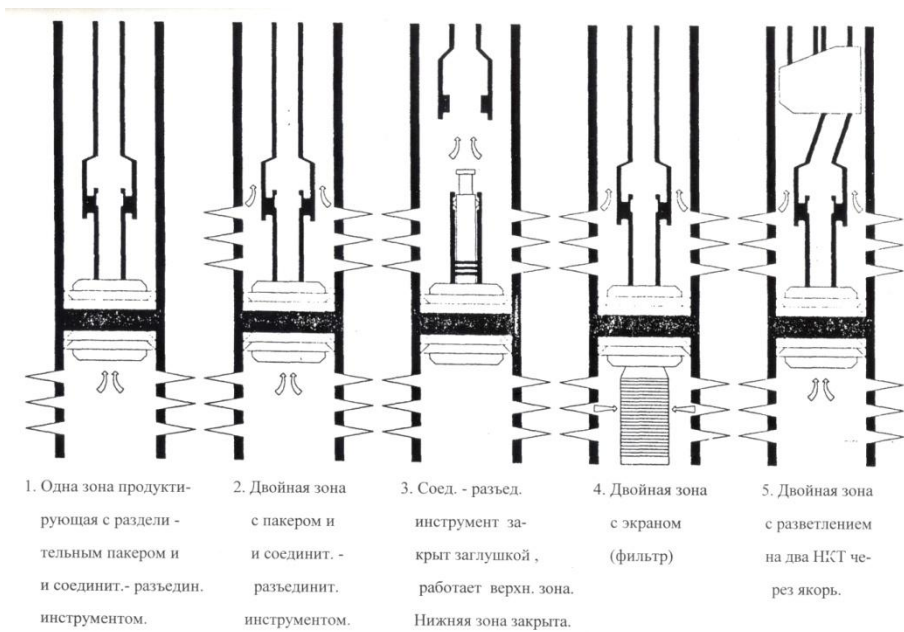


Рис. 2. Функциональная схема комплекса оборудования КГС для одновременно раздельной эксплуатации двух пластов

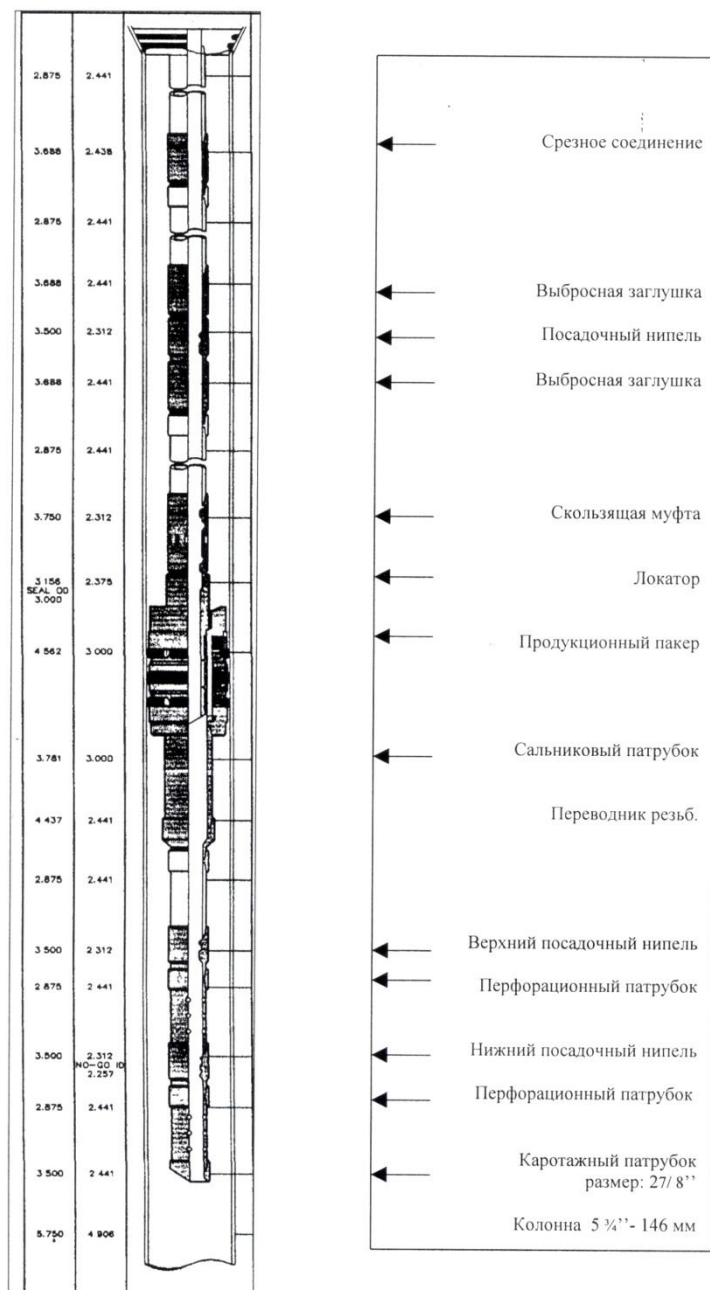


Рис. 3. Внутрискважинное оборудование для одновременно раздельной эксплуатации двух пластов месторождения Корпедже

Список литературы

1. Инструкция по комплексному исследованию газовых и газоконденсатных пластов и скважин. Зотов Г.А., Алиев Э.С. М.: «Недра», 1980.
2. Жданов Н.В., Халир А.Л. «Осушка природных газов». М.: «Недра», 1975.
3. Дурмишьян А.Г. «Газоконденсатные месторождения». М.: «Недра», 1979.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»**

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153008, РФ, Г. ИВАНОВО, УЛ. ЛЕЖНЕВСКАЯ, Д. 55, 4 ЭТАЖ
ТЕЛ.: +7 (915) 814-09-51.

**HTTP://SCIENTIFICMAGAZINE.RU
E-MAIL: INFO@P8N.RU**

ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ПРЕССТО».
153025, Г. ИВАНОВО, УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, Д. 39, СТРОЕНИЕ 8

ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «ОЛИМП»
УЧРЕДИТЕЛЬ: ВАЛЫЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ
108814, Г. МОСКВА, УЛ. ПЕТРА ВЯЗЕМСКОГО, 11/2



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](https://www.scienceproblems.ru)
EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(915)814-09-51



**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:**

1. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации, Москва;
Адрес: 103132, Москва, Старая площадь, д. 8/5.
2. Парламентская библиотека Российской Федерации, Москва;
Адрес: Москва, ул. Охотный ряд, 1
3. Российская государственная библиотека (РГБ);
Адрес: 110000, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
4. Российская национальная библиотека (РНБ);
Адрес: 191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
5. Научная библиотека Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва;
Адрес: 119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, Научная библиотека

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTPS://SCIENTIFICMAGAZINE.RU](https://scientificmagazine.ru)



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>

ЦЕНА СВОБОДНАЯ