

УДК 622.279.23/.4 (470.63)

**Нелепов Михаил Викторович, Логвинова Татьяна Витальевна,
Лиховид Андрей Александрович**

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН ВЕЛИЧАЕВСКО-КОЛОДЕЗНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В статье проведено сопоставление различных геологических параметров нефтяных залежей с уровнем добычи углеводородов по скважинам. На фактическом материале оценена степень влияния различных геологических факторов на величины продуктивности нефтяных скважин.

Ключевые слова: добыча нефти, коллектор, пористость, нефтенасыщенность, разработка.

**Nelepov Mikhail V., Logvinova Tatyana V., Likhovid Andrey A.
REGULARITIES OF CHANGE OF EFFICIENCY OF OIL WELLS
OF THE FIELD OF VELICHAEVSKO-KOLODEZNE**

In article comparison of various geological parameters of oil pools to level of production of hydrocarbons on wells is carried out. On the actual material extent of influence of various geological factors at sizes of efficiency of oil wells is estimated.

Key words: oil production, collector, porosity, oil saturation, development.

В настоящий момент большинство нефтяных и месторождений Ставрополя находятся на завершающей стадии разработки. Накопленный материал позволяет не только достоверно оценить геологическое строение залежей, но и установить связи между геологическими параметрами и фактическими результатами эксплуатации скважин. Принято считать, что чем выше на каком-то участке находится скважина, выше толщина вскрытого коллектора, пористость, нефтенасыщенность, тем выше будет накопленная добыча по скважине. Так ли это на самом деле, и какой из факторов оказывает наибольшее влияние, а какой наименьшее? Ответы на эти вопросы позволят выбрать наилучшее положение для проектируемой под бурение скважины.

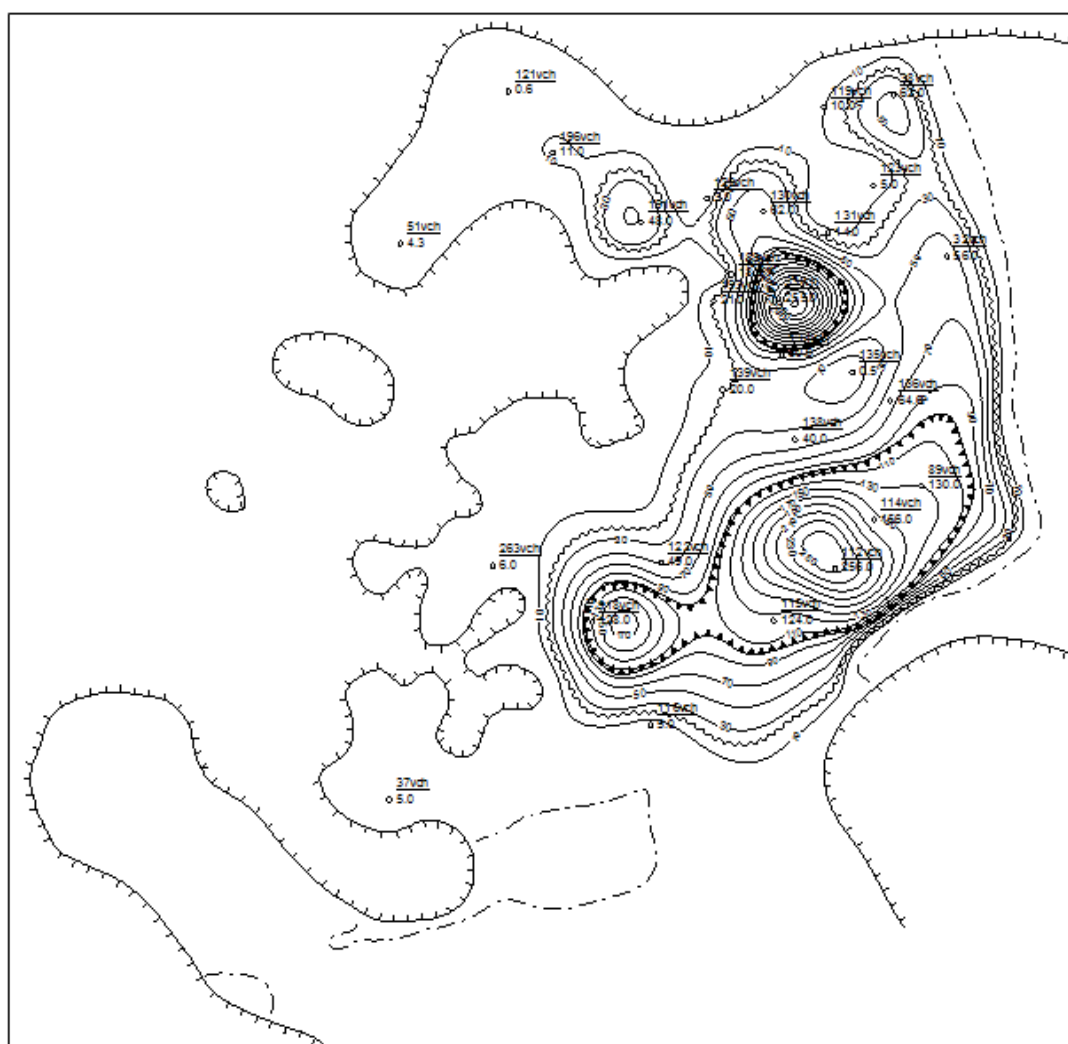
Анализ добычи Величаевско-Колодезного месторождения. Величаевско-Колодезное месторождение открыто в 1956 году, введено в разработку в 1957 году. Значительные запасы нефти этого месторождения содержатся в VIII₁₊₂ пласте нижнего мела. Продуктивный пласт представлен терригенными породами: гравелитами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами. Общая толщина пласта изменяется в пределах 7,3–40,4, среднее значение – 21,2 м. По толщине пласт достаточно выдержан, однако отличается неоднородностью распространения коллекторов, наличием зон замещения коллекторов непроницаемыми породами. В пласте отмечается 2–3 непроницаемых прослоя толщиной 0,4–9,5 м, среднее значение – 4,5 м. Эффективная толщина пласта изменяется в пределах 0,1–21,1 м, составляет в среднем 3,7 м.

Залежь VIII₁₊₂ пласта нижнего мела введена в промышленную разработку в январе 1968 г. Начальные дебиты нефти составляли 60–80 у.е./сут. (скв. 10, 25, 31), в среднем 70 у.е./сут. при обводненности продукции 0,1–50 %. Максимальные отборы нефти – 479,6–531,9 у.е., были достигнуты в 1970–1973 г.г., когда залежь разрабатывалась наибольшим количеством добывающих скважин при минимальной обводненности продукции. За период промышленной разработки в эксплуатации перебивало 63 добывающих скважины.

Поскольку пласты VIII₁ и VIII₂ разделены между собой непроницаемым прослоем и имеют различные отметки водо-нефтяного контакта, анализ добычи также проводился отдельно.

Рассмотрим пласт VIII₁. С целью анализа добычи, карта накопленных отборов построена в обычном виде: величины накопленных отборов в скважинах интерполированы между собой, соответственно в неколлекторе и за ВНК добыча равна 0 (рис.1). На карте можно выделить три области: с высокой добычей (свыше 100 у.е.), со средней добычей, с низкой добычей (менее 20 у.е.).

Область низкой добычи находится вблизи неколлекторов, область высокой добычи приурочена к центральной и южной части поднятия. Для сопоставления с другими параметрами пласта, границы областей обведены полигонами соответственно волнистой линией – добыча свыше 20 у.е. и зубчатой линией – добыча нефти свыше 100 у.е. Полученные таким образом полигоны добычи накладывались на структурную карту по кровле коллектора и карты параметров пласта.



Условные обозначения:

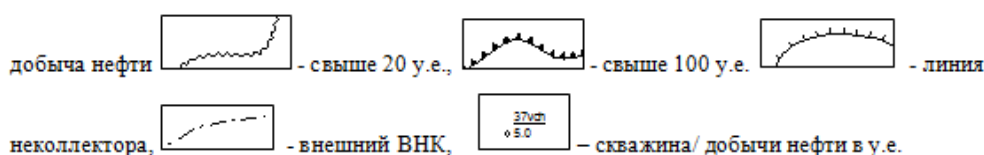


Рис. 1. Карта накопленной добычи нефти пласта K_1VIII_1

По карте кровли коллектора выяснилось, что скважины с высокой добычей находятся в среднем и низком интервале глубин. В этот же интервал бессистемно попадают и скважины со средней и низкой добычей. Значит, на величину добычи влияет не расположение по глубине, а удаление от ВНК и линии неколлектора.

По карте эффективных нефтенасыщенных толщин можно сказать, что высокопродуктивные скважины смещены к краю области высоких толщин. В саму же область высоких толщин попали скважины со средней (136, 138) и низкой добычей (135).

Сравнивая полигоны добычи с картами пористости и нефтенасыщенности коллектора можно отметить, что все высокопродуктивные скважины попали в область улучшенной пористости. Однако, в эту же область попали и часть скважин средней и низкой продуктивности. В зону повышенной нефтенасыщенности попала лишь одна 114 высокопродуктивная скважина, а также скважины со средней (19, 32, 136) и низкой (135) добычей.

Более информативной могла бы оказаться карта удельных запасов, отображающая совместную характеристику пласта: произведение нефтенасыщенной толщины коллектора, коэффициента открытой пористости и коэффициента нефтенасыщенности коллектора. Как выяснилось, наиболь-

шие запасы сосредоточены в районе скважин с небольшой (135) и средней (136) добычей. Высокопродуктивные скважины приурочены к области средних запасов. Скважины с небольшой добычей, как правило, расположены в области низких запасов.

Можно было бы предположить, что существенную поправку в наши рассуждения будет вносить время ввода скважин в разработку. Как видно из рис. 2, ввод скважин в разработку осуществлялся по мере продвижения ВНК. Примерно в одно время были введены скважины с разным уровнем накопленной добычи. Например, скважины с максимальной добычей были введены с 1965 г. (33) по 1977 г. (118). Но в этот же период были введены и почти все скважины со средней добычей, а также скважины 37, 51, 121 с малой добычей нефти.

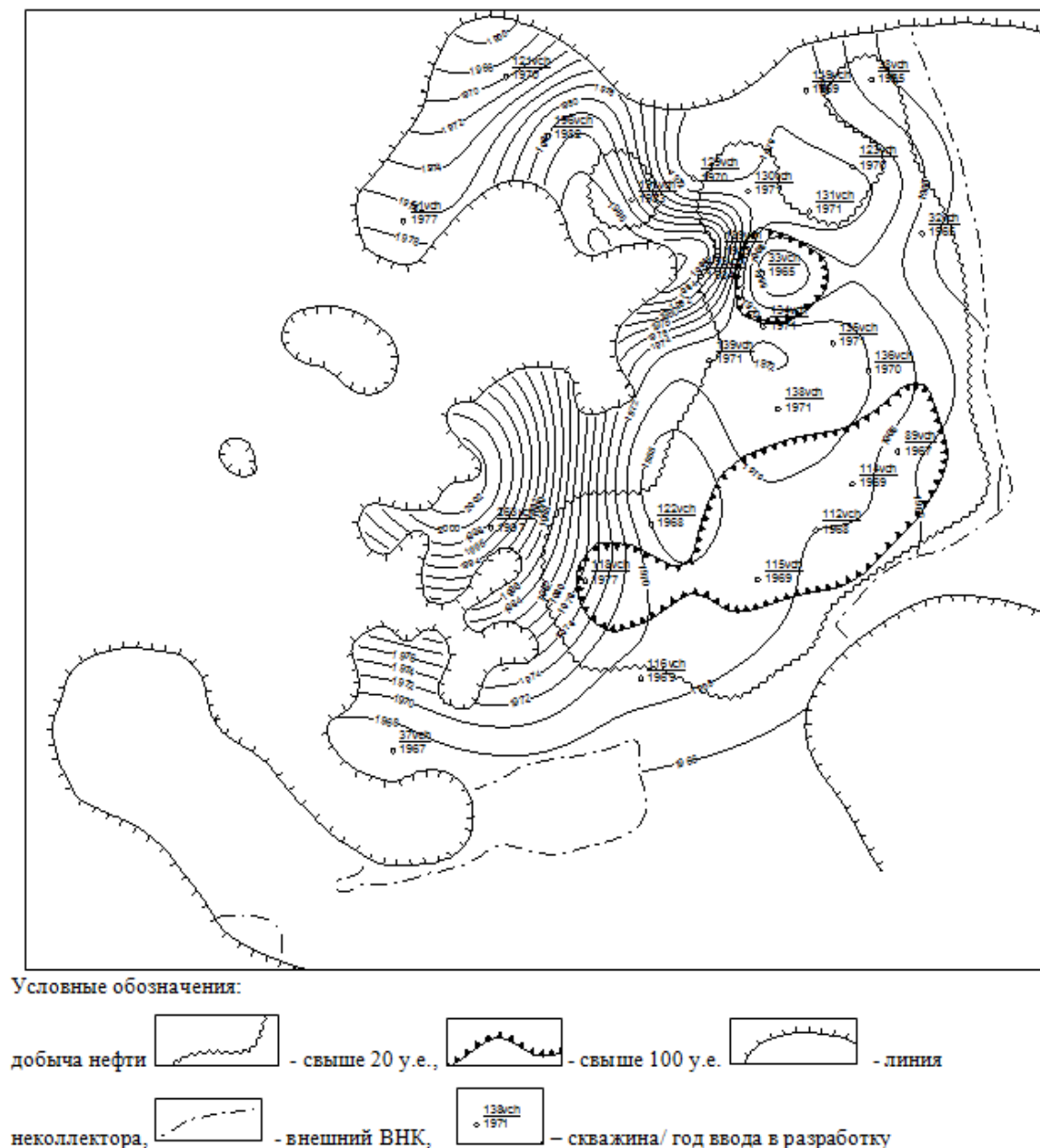
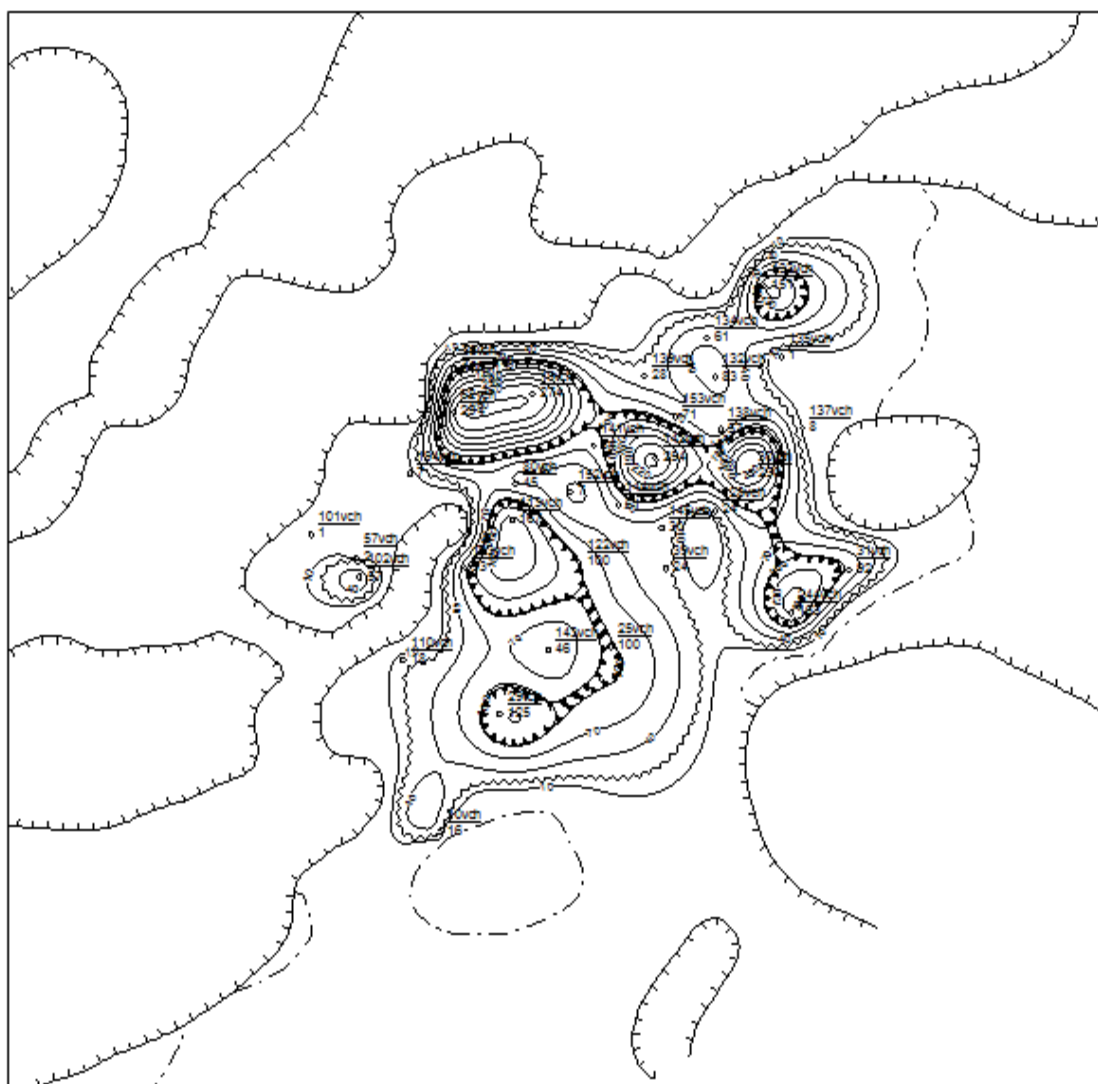


Рис. 2. Карта ввода скважин в разработку пласта K_1VIII_1

Для $VIII_2$ пласта мы построили карту накопленной добычи по тем же принципам, как и для $VIII_1$ пласта (рис. 3). Область низкой добычи находится вблизи неколлекторов, область высокой добычи приурочена к центральной и южной части поднятия. Выделенные границы областей также были обведены полигонами соответственно волнистой линией – добыча свыше 20 у.е. и зубчатой линией – добыча нефти свыше 100 у.е.



Условные обозначения:

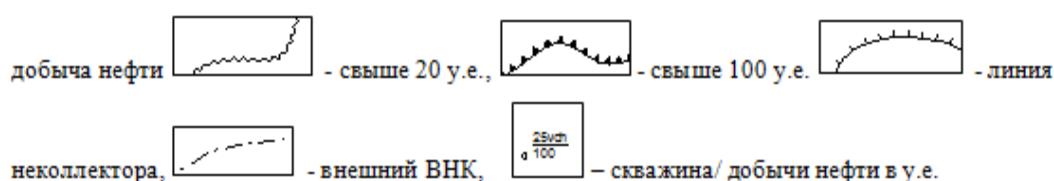


Рис. 3. Карта накопленной добычи нефти пласта K_1VIII_2

Накладывая полигоны добычи на структурную карту и карты параметров пласта (толщина, пористость и др.), мы получили результаты аналогичные $VIII_1$ пласту. На величину добычи в значительной степени влияет удаление от ВНК и линии неколлектора. На карте эффективных нефтенасыщенных толщин высокопродуктивные скважины оказались смещены к краю области высоких толщин. По карте пористости отмечается, что все высокопродуктивные скважины попали в область улучшенной пористости. Однако в эту же область попали и часть скважин средней и низкой продуктивности.

В зону повышенной нефтенасыщенности попала лишь одна 114 высокопродуктивная скважина, а также скважины со средней (19,32,136) и низкой (135) добычей. По карте удельных запасов наибольшие запасы сосредоточены в районе скважин с небольшой (135) и средней (136) добычей. Высокопродуктивные скважины приурочены к области средних запасов.

Таким образом, детальный анализ результатов разработки Величаевско-Колодезного месторождения позволяет сделать следующие выводы.

1. Наибольшее негативное влияние на добычу оказывает расположение скважины вблизи коллектора. Эта область характеризуется низкими толщинами коллектора и ухудшенными коллекторскими свойствами. Расположение скважин вблизи ВНК также нежелательно по причине быстрого обводнения. Таким образом, определяющим фактором являются структурные особенности пласта.

2. Вторым важным фактором можно назвать пористость пласта. Хорошая пористость определяет то, что в этом же месте будет и хорошая проницаемость, а значит и высокий коэффициент охвата.

3. Третьим по важности фактором является эффективная толщина коллектора. В совокупности с пористостью и нефтенасыщенностью (удельные запасы), можно твердо сказать, что в области низких запасов будет и низкая добыча. Однако высокие удельные запасы не гарантируют высокую добычу.

4. Фактор нефтенасыщенности коллектора практически не оказывает влияния на разницу в величине добычи по скважинам.

5. Используемых нами данных не достаточно, чтобы в полной мере определить, почему некоторые скважины являются высокопродуктивными, а соседние с ними нет. Можно предположить, что распределение проницаемости коллектора по площади будет отличаться от распределения пористости.

Литература

1. Пересчет запасов нефти и растворенного газа, и ТЭО КИН месторождения Величаевско-Колодезное. Научно-технический отчет по договору №1750210/0061Д. г. Краснодар, 2011 г.

УДК 662.994/621.574.013-932.2

Паросоченко Сергей Анатольевич

УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛОТЫ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ГПА КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КС

В статье рассмотрены возможные пути решения проблемы использования наиболее крупного источника вторичных энергетических ресурсов компрессорной станции – теплоты выхлопных газов газоперекачивающих агрегатов на примере Рождественской газокomppressorной службы Северо-Ставропольского подземного хранилища газа (ПХГ). Утилизацию тепла предлагается производить с применением абсорбционных холодильных машин и использовать полученный холод для повышения эффективности работы оборудования, установленного на КС, а также снижения расхода топливно-го газа газоперекачивающих агрегатов.

Ключевые слова: газокomppressorная станция, вторичные энергоресурсы, теплоты выхлопных газов, утилизация теплоты, абсорбционные холодильные машины

Parosochenko Sergey A.

UTILIZATION OF GAS-COMPRESSOR UNITS' EXHAUST GASES HEAT AS A METHOD OF ENERGY AND ECOLOGICAL EFFICIENCY INCREASE OF A COMPRESSOR STATION PERFORMANCE

The problem and possible ways of the largest source of compressor stations secondary energy resources use – exhaust gases heat of gas-compressor units are considered in this paper. Rozhdestvenskaya gas compressor station of North-Stavropolskiy underground gas storage (UGS) was taken as an example. It is proposed to produce heat utilization using the absorption refrigerating machines, and to use the chill received both for the effective function of the equipment installed at the compressor stations, and for the reduction of gas pumping units fuel gas consumption.

Key words: gas compressor station, secondary energy resources, exhaust gases heat, heat utilization, absorption refrigerating machines

Согласно статистике, экономика в России является одной из наиболее энергоёмких в мире, по эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в 3–6 раз отстаёт от многих развитых стран. Причиной этого является целый ряд самых разнообразных факторов от использования морально устаревшего и физически изношенного оборудования до менталитета. Есть и объективные факторы, такие как протяжённость территории, на севере – тяжелые климатические условия, но даже с учетом этого ресурсы используются нерационально.