

**КОНТРОЛЬ ЗА РАЗРАБОТКОЙ СЛОЖНОПОСТРОЕННЫХ  
КОЛЛЕКТОРОВ КОМПЛЕКСОМ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ И  
ТРАССЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН**

***Федорчук Максим Юрьевич***

младший научный сотрудник лаборатории мониторинга промышленных исследований

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть»  
400131, Россия, г. Волгоград, ул. Советская, 10

***Анисимов Леонид Алексеевич***

доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник  
лаборатории интерпретации индикаторных исследований

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть»  
400131, Россия, г. Волгоград, ул. Советская, 10

***Воронцова Ирина Владимировна***

кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией  
интерпретации индикаторных исследований

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть»  
400131, Россия, г. Волгоград, ул. Советская, 10

***Валиуллина Наталья Владимировна***

кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией  
интерпретации гидродинамических исследований

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть»  
400131, Россия, г. Волгоград, ул. Советская, 10  
E-mail: [nvaliullina@lukoilmn.ru](mailto:nvaliullina@lukoilmn.ru)

***Трунов Николай Михайлович***

кандидат химических наук

ООО «НПП Сирена-2»  
344104, Россия, г. Ростов-на-Дону, пр-т Стачки, 198/207  
E-mail: [ntrunov@mail.ru](mailto:ntrunov@mail.ru)

Вследствие необходимости получения дополнительной информации о происходящих процессах в пласте, движении нагнетаемых вод для поддержания пластового давления на месторождении со сложной структурой породного пространства, в настоящее время целесообразно проведение комплекса гидродинамических и прямых трассерных исследований. В статье представлен материал о контроле за процессом разработки Южно-Хыльчужского нефтяного месторождения. Подробно описаны методы гидродинамического контроля на установившемся и нестационарном режимах фильтрации флюида продуктивного пласта за процессом выработки залежи. В работе представлен и обоснован альтернативный метод контроля за разработкой. Содержание статьи широко показывает разновидности индикаторов – маркеров, их

достоинства и недостатки. Описывается также методика проведения трассерных исследований нефтяного месторождения Южное-Хыльчуя. В работе показана зависимость между проницаемостью, определенной по гидродинамическим исследованиям скважин, и скоростью фильтрации трассеров проведен сравнительный анализ. Также проведено сопоставление полученных результатов трассерных и гидродинамических исследований. Авторами статьи выделено несколько факторов, которые влияют на скорость обводненности добывающих скважин. Содержание статьи представляет научный и практический интерес для широкого круга читателей, заинтересованных в рациональной разработке нефтенасыщенных залежей с системой ППД, исключаяющей непродуктивную перекачку огромных объемов воды.

**Ключевые слова:** гидродинамические исследования, фильтрационно-емкостные свойства, пластовое давление, трассерные исследования, индикаторы-маркеры, поддержание пластового давления (ППД), заводнение, межскважинное пространство, линия тока

### **MONITORING THE DEVELOPMENT OF COMPLEX RESERVOIRS BUILT COMPLEX HYDRODYNAMIC AND TRACER STUDIES OF WELLS**

***Fedorchuk Maxim Yu.***

Junior researcher of laboratory of monitoring of trade researches  
JSC LUKOIL-Engineering Branch "Volgogradnippimorneft" in Volgograd  
10 Sovetskaya st., Volgograd, Russia, 400131

***Anisimov Leonid A.***

Doctor geological and mineralogical sciences, leading research associate of  
laboratory of interpretation of indicator researches  
JSC LUKOIL-Engineering Branch "Volgogradnippimorneft" in Volgograd  
10 Sovetskaya st., Volgograd, Russia, 400131

***Vorontsova Irina V.***

Candidate of geological and mineralogical sciences, the head of the laboratory  
of interpretation of indicator researches  
JSC LUKOIL-Engineering Branch "Volgogradnippimorneft" in Volgograd  
10 Sovetskaya st., Volgograd, Russia, 400131

***Valiullina Natalia V.***

Candidate of geological and mineralogical sciences, the head of the laboratory  
of interpretation of hydrodynamic researches  
JSC LUKOIL-Engineering Branch "Volgogradnippimorneft" in Volgograd  
10 Sovetskaya st., Volgograd, Russia, 400131  
E-mail: nvaliullina@lukoilvmn.ru

***Trunov Nikolay M.***

Candidate Science in Chemistry  
JSC NPP Sirena-2  
198/207 Stachki av., Rostov-on-Don, Russia, 344104  
E-mail: ntrunov@mail.ru

Owing to need of obtaining additional information on occurring processes for layer, movement of forced waters for maintenance of sheeted pressure on a field with difficult structure of steam space, carrying out a complex of hydrodynamic and direct trasserny researches now is expedient. The material is presented in article about control of process of development of Southern Hylchuyuskogo of an oil field. Methods of hydrodynamic control on established and non-stationary modes of a filtration of a fluid of productive layer behind process of development of a deposit are in detail described. In work the alternative control method behind development is presented and reasonable. The contents of article widely show versions of indicators – markers, their merits and demerits. As the technique of carrying out trasserny researches of an oil field of Yuzhnoye-Hylchuyu is described. In work dependence between the permeability determined by hydrodynamic researches of wells and speed of a filtration of tracers is shown, the comparative analysis is carried out. As comparison of the received results of trasserny and hydrodynamic researches is carried out. Authors of article allocated some factors which influence the speed of water cutting of extracting wells. The contents of article represent the scientific and practical interest for laymen, the petrosaturated deposits interested in rational development with system of PPD excluding unproductive transfer of huge volumes of water.

**Keywords:** hydrodynamic researches, filtrational and capacitor properties, sheeted pressure, trasserny researches, indicators - markers, the maintenance of sheeted pressure (MSP), flooding, interborehole space, the current line

Гидродинамические исследования скважин (ГДИС) на установившихся и нестационарных режимах фильтрации являются обязательными при исследовании эксплуатационных и нагнетательных скважин в соответствии с проектом на разработку и несут информацию о гидродинамическом единстве скважин, фактической и потенциальной продуктивности, фильтрационных параметрах, динамике пластового давления, состоянии призабойной зоны, внешних и граничных условиях как зон отбора, так и нагнетания [1, 2, 3, 5, 6, 13].

Для получения дополнительной информации о процессе разработки месторождения со сложной структурой порогового пространства при условии поддержания пластового давления (ППД) в настоящее время признается актуальным проведение комплекса гидродинамических и прямых трассерных исследований продуктивной толщи. Предлагаемый комплекс из двух независимых видов исследований используется в качестве научного эксперимента при разработке крупного Южно-Хыльчуйского месторождения в Тимано-Печорской нефтяной провинции.

За время эксплуатации (с июля 2008 г.) гидродинамические параметры получены по более чем 300 объектам в 66 скважинах. По результатам исследований продуктивный пласт-резервуар характеризуется как сложно построенный, неоднородный по площади и разрезу коллектор с гидростатически обеспеченным начальным пластовым давлением, глубинный градиент которого равняется 1,07 МПа/100 м. В процессе разработки месторождения наблюдается резкое падение объемов добычи нефти, изменения соотношения динамических емкостей продуктивного пласта, фильтрационных параметров, пластового давления, обусловленное интенсивным обводнением залежи [2, 4, 8, 10, 11, 12]. Это послужило причиной для выбора дополнительных методов контроля за движением нагнетаемой воды авторами данной работы отдается предпочтение трассерным исследованиям, как экологически безопасным, наиболее простым и достаточно информативным. Успешные попытки применения трассерных методов предпринимались исследователями различных нефтяных месторождений Северного Кав-

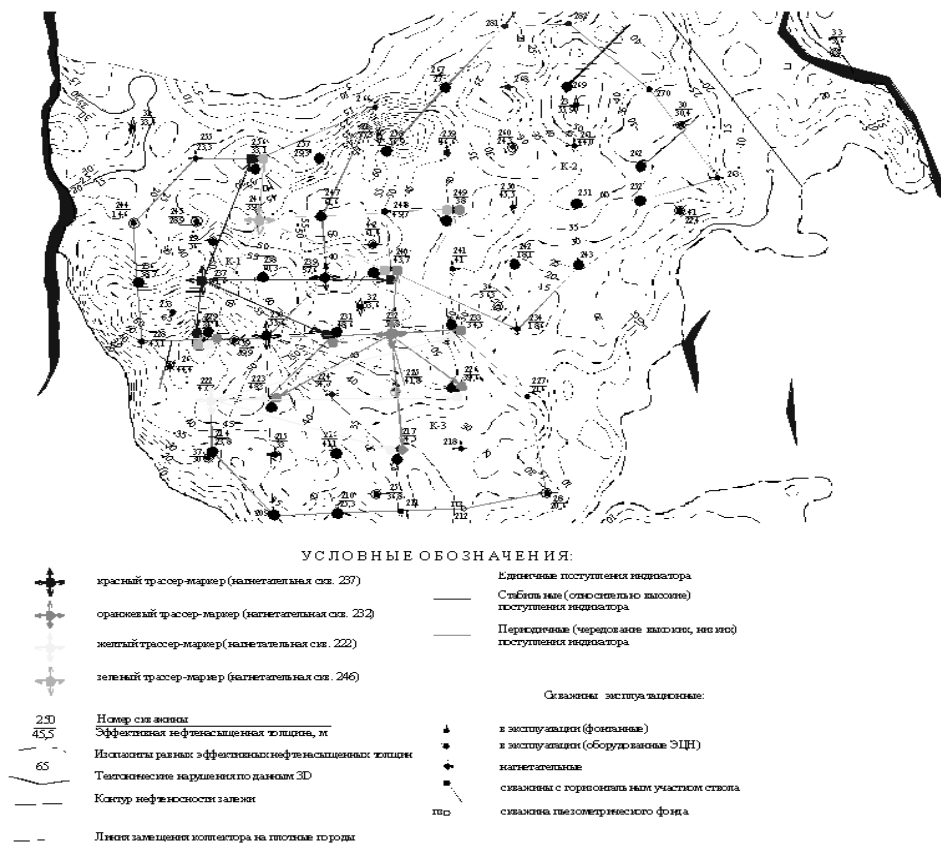
каза, Белоруссии, Татарии, Самарской, Пермской, Тюменской областей [9, 10, 11]. С помощью метода трассеров определяют истинную скорость и направление движения пластовых флюидов, а также нагнетаемой в залежь воды, распределение потоков по пластам, между отдельными скважинами и источниками их обводнения, оценивают гидродинамическую связь по площади и разрезу залежей, устанавливают неоднородность отложений, определяют эффективность процесса вытеснения нефти, степень влияния на него отдельных скважин, режима их дренирования и нагнетания.

Для проведения эксперимента выбраны новые дисперсионные флуоресцентные трассеры (ДФТ), разработанные НПП «Сирена-2» и Гидрохимическим институтом. Отличия новых трассеров от уже известных заключаются в высокой чувствительности метода их обнаружения и многоцветности [2, 9, 10]. Количество используемых трассеров является критическим фактором для регулирования процесса разработки залежи, когда функционируют несколько нагнетательных скважин, как это происходит на Южно-Хыльчюском месторождении. Привлечение информации об объеме нагнетаемой и добываемой воды с учетом объема трассера, отобранного в добывающих скважинах, позволяет оценить баланс закачанной и резервуарной воды, эффективность заводнения пласта путем оценки охвата пласта процессом вытеснения флюидов. С помощью трассеров в скважинах определяют скорости движения трассеров в пласте. Этот показатель дает возможность определить скорость фильтрации воды и, с учетом градиента напора между нагнетательной и эксплуатационной скважинами, такие параметры, как коэффициенты проницаемости и емкости трещин, по которым происходит активное движение трассера. Концентрация трассера характеризует степень разбавления закачиваемой воды в процессе ее смешивания с пластовой: чем выше концентрация трассера, тем более короткий путь фильтрации. Высокая скорость фильтрации плюс высокая концентрация трассера свидетельствуют о хорошей проницаемости и малой емкости основной проводящей зоны. Частота повторяемости отбора трассера в течение длительного времени позволяет выявить степень неоднородности основной проводящей зоны, увеличение количества каналов, за счет чего происходит одновременный приход в эксплуатационную скважину различных линий тока, по-разному разбавляя пластовую воду. Для проведения исследований на Южно-Хыльчюском месторождении были использованы шесть индикаторов, четыре из которых трассеры-маркеры нового поколения с надежно оцениваемыми во время анализа цветами и два стандартных трассера – уранин и роданид аммония. На первом этапе была произведена закачка трассеров – маркеров 4 цветов в нагнетательные скважины (222, 232, 237, 246) Южно – Хыльчюского месторождения (рис. 1). На втором этапе закачка стандартных трассеров (роданид аммония и уранин) в нагнетательные скважины 230 и 239 была выполнена через 3 месяца после закачки цветных трассеров-маркеров, когда по многим скважинам месторождения отмечалось значительное содержание воды в продукте (рис. 2).

Доклад

На втором этапе закачки отмечается иное распределение трассеров: на-

рушилось секторное распределение и следы трассеров от скважин 230 и 239 обнаружены практически во всех эксплуатационных скважинах.

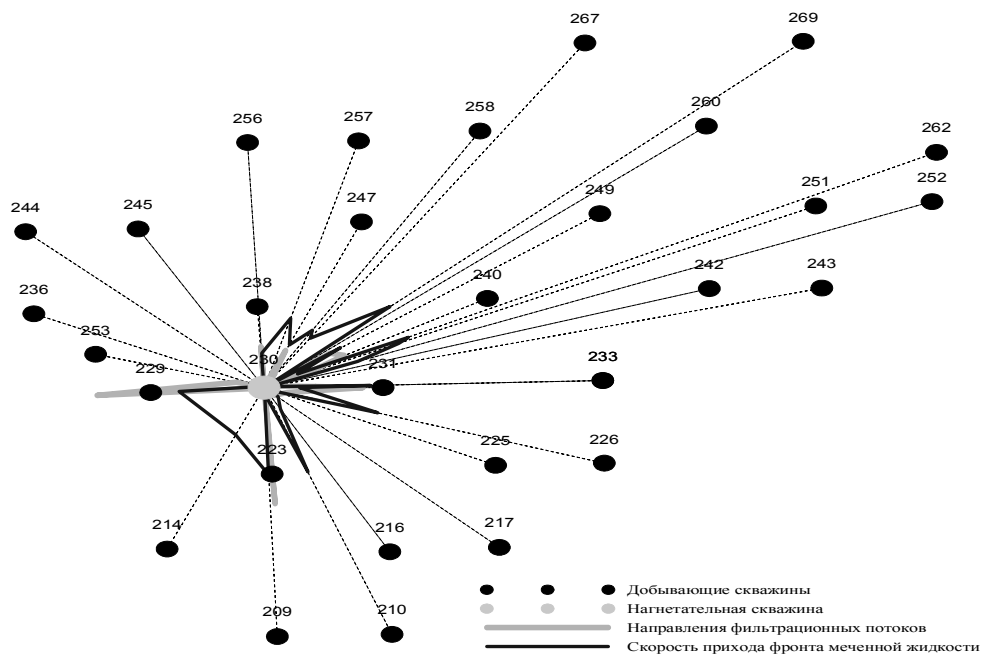


**Рис. 1.** Результаты трассерных исследований, карта накопленных отборов жидкости и закачки воды

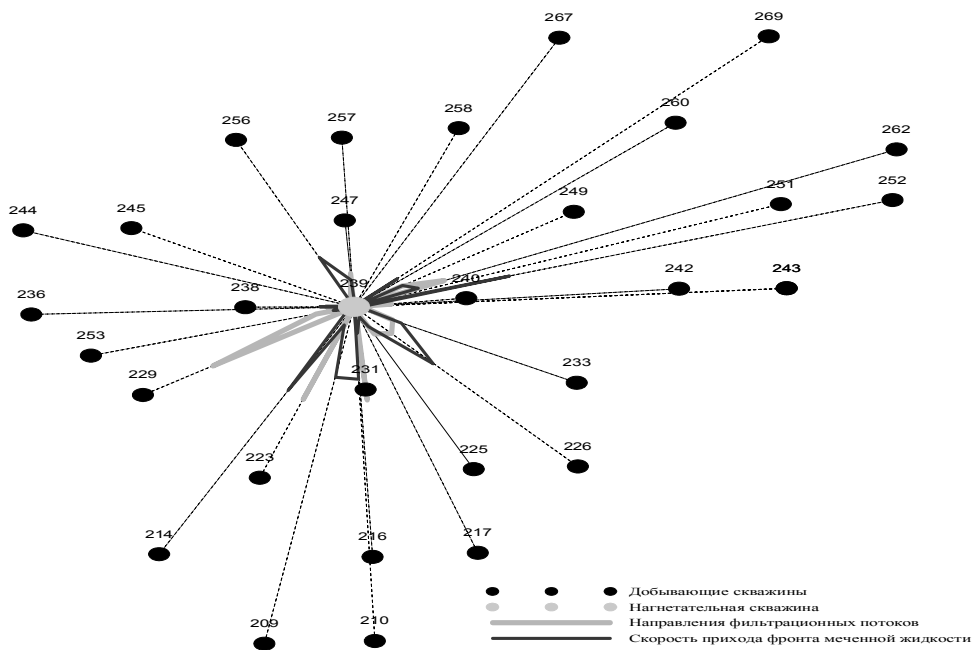
По мнению исследователей, это свидетельствует о прогрессирующем заводнении всего резервуара. Динамика процесса замещения нефти водой характеризуется увеличением скорости фильтрации воды и снижением эффективности нефтеизвлечения. Полученные результаты позволили внести коррективы в процесс разработки месторождения.

Зависимость «концентрация индикатора – время» для каждой эксплуатационной скважины является основой для характеристики межскважинного пространства, оценки фильтрационно-емкостных свойств резервуара в зоне взаимодействия пары «нагнетательная скважина – эксплуатационная скважина» и обоснования концептуальной модели пласта. Анализ этой зависимости показал достаточно четкое их разделение на два вида:

1. с явным доминированием первой пробы, высокой концентрацией индикатора и резким ее снижением в последующих пробах;
2. с относительно равноценными концентрациями индикатора в пробах.



**Рис. 2.** Роза-диаграмма распределения основных фильтрационных потоков и максимальных скоростей движения меченой жидкости на участке нагнетательной скважины 230 Ю-Хыльчуйского месторождения



**Рис. 3.** Роза-диаграмма распределения основных фильтрационных потоков и максимальных скоростей движения меченой жидкости на участке нагнетательной скважины 239 Ю-Хыльчуйского месторождения

Скорости прихода индикатора в эксплуатационные скважины при закачке красного трассера (скв. 237) составляют десятки метров в сутки при максимальных зафиксированных скоростях (м/сут) – 137 (скв. 229), 213 (скв. 231), 130 (скв. 240), 118 (скв. 243), 470 (скв. 249), 480 (скв. 252), 208 (скв. 256). Аналогичный порядок скоростей наблюдался и по другим скважинам при закачке оранжевого (скв. 232), зеленого (скв. 256) и желтого (скв. 222) трассеров.

Совсем другие значения скоростей наблюдаются на втором этапе исследований, когда резко увеличивается обводненность скважин, и закачиваются новые индикаторы – роданид аммония и уранин. Полученные данные о скоростях этих индикаторов показывают, что они увеличились на порядок.

В то же время, соотношения скоростей между скважинами не изменились. Важный вывод, вытекающий из этого факта, связан с изменением характера насыщения проводящих каналов и, соответственно, изменением флюидопродоводимости каналов, по которым происходит фильтрация воды. Вымывание нефти из этих каналов приводит к тому, что в зонах нагнетания по этим направлениям происходит резкое возрастание скоростей движения подземных вод, приводящее, в конце концов, к преждевременному прорыву воды к добывающим скважинам.

По скважине 230 сопоставление скоростей перемещения фильтрационных потоков показывает, что с максимальной скоростью, равной 5000–10000 м/сут первая порция меченой жидкости достигла скважин 209, 210, 226, 233, 249, 251, 252, 257, 258, 262 и 269. К скважинам 214, 216, 217, 231, 238, 240, 247, 256, 267 фронт меченой жидкости подошел со скоростями 1000–5000 м/сут, к скважинам 223, 225, 236, 242, 243, 253, 260 – со скоростями 200–800 м/сут.

Анализ скоростей фильтрации и соответствующей концентрации трассера по скважинам показал различия этих параметров для высокодебитных (дебит порядка 2000 м<sup>3</sup>/сут) и низкодебитных (менее 500 м<sup>3</sup>/сут) скважин. Как правило, для высокодебитных скважин характерны низкие скорости и низкие концентрации трассера. Объяснение этому факту заключается в том, что при прохождении высокочемких зон центральной части залежи (низкие концентрации и скорости) происходит сброс скоростей фильтрации и, соответственно, разбавление трассера, а в низкочемких краевых зонах с высокими скоростями и концентрациями этого не происходит.

Используя характеристики добывающей скважины (дебит, обводненность), можно определить объем поступления порции жидкости, меченой индикатором, в добывающую скважину, и, используя график зависимости концентрации индикатора от времени, определяется «средняя» концентрация индикатора за период наблюдений. Умножением объема добытой воды на концентрацию индикатора, получается общая масса индикатора, которая извлечена из данной добывающей скважины. Объем извлеченного индикатора сравнивается с объемом закачанного, и делается вывод о распределении потоков между нагнетательными и эксплуатационными скважинами, характере водообмена в пласте и об эффективности обводнения скважин к добывающим поступают по каналам фильтрации с проницаемостью 10–100 мкм<sup>2</sup>. Так в скважину 214 до 90 % воды поступает по каналам фильтрации с проницаемостью 10–100 мкм<sup>2</sup>, около 5% – по каналам фильтрации с проницаемостью 8–9 мкм<sup>2</sup>, около 5% – по каналам фильтрации с проницаемостью свыше 100 мкм<sup>2</sup>. В скважину 233 более 90 % воды поступает по каналам фильтрации с проницаемостью 10–100 мкм<sup>2</sup> и около

10% – по каналам фильтрации с проницаемостью 4–9 мкм<sup>2</sup>. Аналогичные данные можно привести и по другим скважинам. Преобладают фильтрационные процессы по высокопроводящим каналам с проницаемостью более 10 мкм<sup>2</sup>. Исключением являются направления к добывающим скважинам 231, 238, 247. К этим скважинам значительные объемы воды поступают по каналам фильтрации с проницаемостью от 1 до 10 мкм<sup>2</sup>.

Сравнение условий движения жидкости по каналам фильтрации показывает, что за период между первым и вторым этапами исследований в резервуаре произошли значительные изменения. В связи с увеличением водонасыщенности продуктивной зоны основные фильтрационные каналы заполняются водой и, соответственно, возрастает фазовая проницаемость по воде. В несколько раз увеличивается максимальная скорость фильтрации, особенно это заметно на флангах структуры, где уменьшены емкостные параметры резервуара. Скважины, которые лидируют по объемам отбора воды, перехватывают также и основные потоки трассеров, эта особенность характерна для них как на первом, так и на втором этапах исследований. К этим скважинам относятся 223, 229, 231, на долю которых во всех случаях приходится более 50 % отбираемой воды. Общее снижение процента извлекаемых трассеров на втором этапе следует связывать с увеличением объема воды в резервуаре, снижением доли водообмена и разбавлением трассера в увеличивающемся водном объеме продуктивной части резервуара.

В то же время следует учитывать, что при принятой пятиточечной системе закачки в резервуаре происходит сложное взаимодействие нагнетательных и эксплуатационных скважин. Скважины 237, 232, 222 и 246, куда были закачены трассеры на первом этапе, расположены ближе к флангам структуры, в то время как скважины 230 и 239 расположены в самом центре. Такое положение нагнетательных скважин во многом определило преимущественно секторное направление закачки на первом этапе. Актуальным остается вопрос о последствиях закачки воды в нагнетательную скважину 228. Если к западу от этой скважины резервуар ограничен, то возникает вопрос о направлении смещения нефти в этой части резервуара. В связи с этим рекомендуется провести закачку индикатора в нагнетательную скважину 228 с последующим прослеживанием его в смежных эксплуатационных скважинах. При анализе полученных результатов трассерных и гидродинамических исследований необходимо учитывать различия методов получения информации и интерпретации результатов. Так, при гидродинамических исследованиях проницаемость определяется по данным расчета гидропроводности пласта при отборе пластового флюида. При прослеживании трассеров оценивается проницаемость отдельных фильтрационных каналов по фактической скорости фильтрации воды. Иными словами, если по результатам гидродинамических исследований определяется средняя проницаемость по разрезу, то скорость трассера определяется проницаемостью наиболее проводящего (или нескольких проводящих) интервала (интервалов), который может иметь весьма небольшие размеры. При трассировании (фактически скорость фильтрации), на основе которой определяются гидродинамические параметры каналов фильтрации, зависит от градиента напора, расхода жидкости и «просветности» канала. При проведении расчетов предполагается одномерное движение жидкости от



нагнетательной к эксплуатационной скважине и одинаковая «просветность» вдоль линии тока. Изменение «просветности» и, следовательно, емкости трубки тока по ходу движения трассера может привести к сбросу скорости в высокеемкой зоне или ее значительному росту при уменьшении «просветности». Отсутствие корреляции между пористостью и проницаемостью в карбонатном резервуаре является обычным явлением, а именно емкость наиболее проводящего канала будет определять скорость фильтрации. По результатам трассерных исследований на месторождении наблюдается обратная зависимость между скоростью трассера и максимальной концентрацией в отобранной пробе, что подтверждает приведенные выше рассуждения. Общая зависимость между проницаемостью, определенной по ГДИС, и скоростью фильтрации трассеров показана на рисунке 4. Несмотря на определенный разброс точек, намечается обратная зависимость между этими параметрами, что свидетельствует о низкой емкости наиболее проницаемых зон кавернозно-трещиноватых карбонатных резервуаров.

Таким образом, сопоставление полученных результатов трассерных и гидродинамических исследований показывает, что они дополняют друг друга в освещении процессов, происходящих в резервуаре на начальном этапе заводнения.

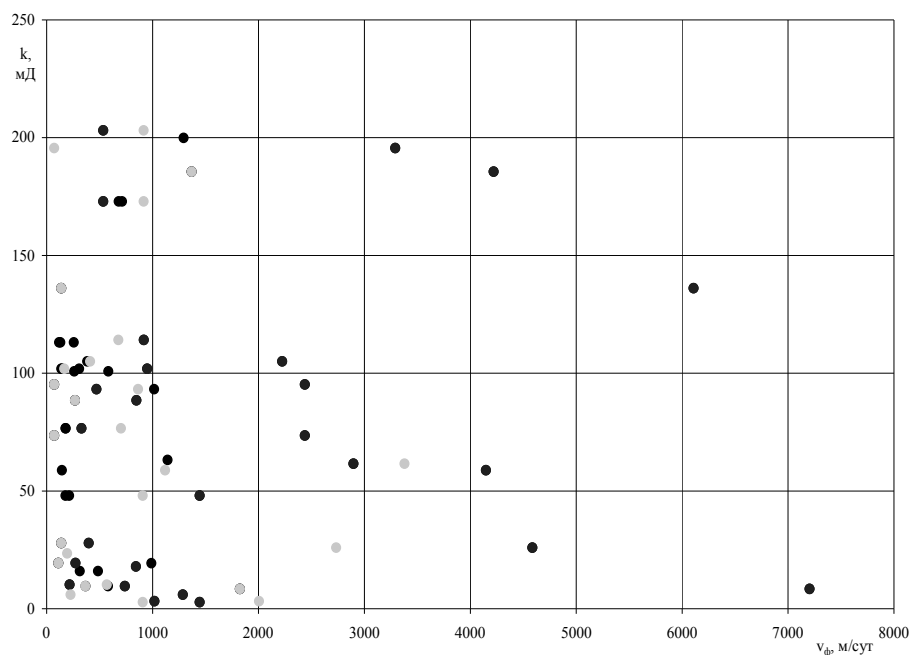


Рис. 4. График зависимости скорости распространения индикатора от проницаемости коллектора по гидродинамическим исследованиям

Результатами выполненной работы являются следующие выводы:

1. наличие гидродинамической связи внутри основной части резервуара по разрезу и напластованию и практически полный охват залежи заводнением;
2. в резервуаре сформировалась высокопроницаемая репрессивная зона, заполненная водой, связанная, в первую очередь, с теми нагнетательными скважинами, куда закачивались индикаторы;

3. процесс дренирования межскважинного пространства контролируется по результатам гидродинамических исследований (неоднородность фильтрационных свойств по площади и разрезу сложно построенного продуктивного пласта во времени) и характеру прихода трассера;

4. система ППД способствует быстрому обводнению высокодебитных эксплуатационных скважин, темп обводнения обусловлен поступлением воды по высокопроницаемым низкоемким зонам;

5. процесс обводнения скважин является более быстрым по сравнению с проектным, что связано с прорывом воды по каналам, обладающим низкими фильтрационными сопротивлениями.

#### Список литературы

1. Аметов И. М. Применение метода детерминированных моментов для обработки кривых восстановления давления при исследовании неоднородных пластов / И. М. Аметов, И. Б. Басович, В. И. Бакардиева, Б. С. Капцанов // Труды Всероссийского научно-исследовательского института. – Москва, 1977. – Вып. 61. – С. 174–181.

2. Анисимов Л. А. О методике контроля закачки воды с помощью флюоресцентных трассеров-маркеров на месторождении Каракудук / Л. А. Анисимов, В. Н. Киляков, И. В. Воронцова и др. // Вопросы освоения нефтегазоносных бассейнов : сб. ст. – 2008. – Вып. 67. – С. 200–208.

3. Бузинов С. Н. Исследование нефтяных и газовых скважин и пластов / С. Н. Бузинов, И. Д. Умрихин. – Москва : Недра, 1984. – 269 с.

4. Голф-Рахт Т. Д. Основы нефтепромысловой геологии и разработки трещинных коллекторов : пер. с англ. / Т. Д. Голф-Рахт; под ред. кандидата технических наук А. Г. Ковалева; пер. Н. А. Бардиной, П. К. Голованова, В. В. Власенко, В. В. Покровского. – Москва : Недра, 1986. – 608 с.

5. Левченко В. С. Положительный опыт гидродинамического мониторинга скважин при разработке Южно-Хыльчюского нефтяного месторождения / В. С. Левченко // Труды Филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть». – Волгоград, 2011. – Вып. 70: Геология и разработка месторождений Нижнего Поволжья и Северного Каспия. – С. 198–205.

6. Медведский Р. И. Об изменении давления в остановленной скважине пористо-трещиноватого коллектора // Научно-технический сборник по добыче нефти (ВНИИ). – Москва : Недра, 1968. – Вып. 34. – С. 138–143.

7. РД 153-39.0-109-01. Методические указания по комплексированию и этапности выполнения геофизических, гидродинамических и геохимических исследований нефтяных и нефтегазовых месторождений. – Москва : Министерство энергии Российской Федерации, 2002. – 76 с.

8. Соколовский Э. В. Индикаторные методы изучения нефтегазоносных пластов / Э. В. Соколовский, Г. Б. Соловьев, Ю. И. Тренчиков. – Москва : Недра, 1986. – 157 с.

9. Технология применения флуоресцентных трассеров-маркеров в нефтегазовом производстве / Никаноров А.М., Трунов Н.М., Тарасов М.Г. и др. // Тезисы докладов Первой Региональной научно-технической конференции «Вузовская наука – Северо-Кавказскому региону», май 1997 г., Ставрополь. – Ставрополь : Издательство Ставропольского государственного технического университета, 1997.

10. Трунов Н. М. Движение мелких взвешенных частиц в турбулентном потоке и проблема гидродинамических индикаторов-трассеров / Н. М. Трунов; под ред. А. М. Никанорова // Сборник Экологическое нормирование. – Санкт-Петербург : Гидрометеорологическое издательство, 1996 г. – Вып. 2. – С. 88–108.

11. Трунов Н. М. Многоцветные флуоресцентные трассеры для исследования гидродинамических процессов в нефтяных пластах / Н. М. Трунов, А. М. Никаноров,

М. Г. Тарасов // Материалы Международной научной конференции, посвященной 80-летию А. А. Карцева «Фундаментальные проблемы нефтегазовой гидрогеологии». – Москва, 2005 г. – С. 353–357.

12. Трунов Н. М. Многоцветные флуоресцентные трассеры для исследования процессов массообмена в различных объектах подземной гидросферы / Н. М. Трунов, М. Г. Тарасов, А. М. Никаноров; отв. ред. Г. Г. Матишов // Сборник «Проблемы геологии и освоения недр юга России: Материалы межд. конференции (г. Ростов-на-Дону, 5–8 сентября 2006 г.) // Ростов-на-Дону, 2006г. – С. 327–329.

13. Шагиев Р. Г. Определение параметров пласта по графикам прослеживания давления в реагирующих скважинах / Р. Г. Шагиев // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 1960. – № 11. – С.53–59.

#### References

1. Ametov I. M., Basovich I. B., Bakardieva V. I., Kaptsanov B. S. Primenenie metoda determinirovannykh momentov dlya obrabotki krivykh vosstanovleniya davleniya pri issledovanii neodnorodnykh plastov [Application of the method of moments for deterministic processing pressure transient in the study of heterogeneous reservoirs]. *Trudy Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta* [Proceedings of the All-Russian Research Institute], Moscow, 1977, issue 61, pp. 174–181.

2. Anisimov L. A., Kilyakov V. N., Vorontsova I. V. et al. O metodike kontrolya zakachki vody s pomoshchyu flyuorestsentnykh trasserov-markerov na mestorozhdenii Karakuduk [On the methods of control of water injection using fluorescent tracers markers on the field Karakuduk]. *Voprosy osvoeniya neftegazonosnykh basseynov* [Problems of Development of Oil and Gas Basins], 2008, issue 67, pp. 200–208.

3. Buzinov S. N., Umrikhin I. D. *Issledovanie neftyanykh i gazovykh skvazhin i plastov* [Exploration of oil and gas wells and reservoirs], Moscow, Nedra, 1984. 269 p.

4. Golf-Rakht T. D; Kovaleva A. G. (ed.) *Osnovy neftepromyslovoj geologii i razrabotki treshchinnykh kollektorov* [Basics of Geology and development of oil-fractured reservoirs], Moscow, Nedra, 1986. 607 p.

5. Levchenko V. S. Polozhitelnyy opyt gidrodinamicheskogo monitoringa skvazhin pri razrabotke Yuzhno-Khylchuyuskogo neftyanogo mestorozhdeniya [The positive experience of hydrodynamic monitoring wells in the development of the South Khylchuyuskoe oil field]. *Trudy Filiala OOO «LUKOYL-Inzhiniring» «VolgogradNIPImorneft»* [Proceedings of the Branch of JSC LUKOIL-Engineering Branch "Volgogradnipimorneft"], Volgograd, 2011, issue 70: Geology and mining of the Lower Volga and Northern Caspian, pp. 198–205.

6. Medvedskiy R. I. Ob izmenenii davleniya v ostanovlennoy skvazhine poristotreshchinovatogo kollektora [On the change in pressure in the shut-in well-porous fractured reservoir]. *Nauchno-tekhnicheskiiy sbornik po dobyche nefii* [Scientific and Technical Collection for Oil], Moscow, Nedra, 1968, issue 34, pp. 138–143.

7. RD 153-39.0-109-01. *Metodicheskie ukazaniya po kompleksirovaniyu i etapnosti vypolneniya geofizicheskikh, gidrodinamicheskikh i geokhimicheskikh issledovaniy neftyanykh i neftegazovykh mestorozhdeniy* [RD 153-39.0-109-01. Guidelines for the integration and phasing of the geophysical, geochemical and hydrodynamic studies of oil and gas fields], Moscow, Ministry of Energy of the Russian Federation, 2002. 76 p.

8. Sokolovskiy E. V., Solovev G. B., Trenchikov Yu. I. *Indikatornye metody izucheniya neftegazonosnykh plastov* [Indicator methods of studying of oil-and-gas reservoir], Moscow, Nedra, 1986. 157 p.

9. Nikanorov A. M., Trunov N. M., Tarasov M. G. et al. Tekhnologiya primeneniya flyuorestsentnykh trasserov-markerov v neftegazovom proizvodstve [The technology of fluorescent tracers markers in the oil and gas production]. *Tezisy dokladov Pervoy Regionalnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Vuzovskaya nauka – Severo-Kavkazskomu regionu»* [Abstracts of the First Regional Scientific Conference "University

Science - North Caucasus region"], Stavropol, Publisher Stavropol State Technical University, 1997.

10. Trunov N. M.; Nikanorova A. M. (ed.) Dvizhenie melkikh vzveshennykh chastits v turbulentnom potoke i problema gidrodinamicheskikh indikatorov-trasserov [Movement of the small weighed particles in a turbulent stream and a problem of hydrodynamic indicators tracers]. *Sbornik Ekologicheskoe normirovanie* [Collection of Environmental Regulation], St. Petersburg, Hydrometeorological Publishing, 1996, issue 2, pp. 88–108.

11. Trunov N. M., Nikanorov A. M., Tarasov M. G. Mnogotsvetnye fluorestsentye trassery dlya issledovaniya gidrodinamicheskikh protsessov v neftyanykh plastakh [Multicolour fluorescent tracers for the study of hydrodynamic processes in oil reservoirs]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 80-letiyu A. A. Kartseva «Fundamentalnye problemy neftegazovoy gidrogeologii»* [Proceedings of the International Conference dedicated to the 80th anniversary of A. A. Kartseva "Fundamental Problems of Petroleum Hydrogeology"], Moscow, 2005, pp. 353–357.

12. Trunov N. M., Tarasov M. G., Nikanorov A. M.; Matishov G. G. Mnogotsvetnye fluorestsentye trassery dlya issledovaniya protsessov massoobmena v razlichnykh obektakh podzemnoy gidrosfery [Multicolour fluorescent tracers for the study of mass transfer processes in different sites of the underground hydrosphere]. *Sbornik «Problemy geologii i osvoeniya neдр yuga Rossii» : Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii (g. Rostov-na-Donu, 5–8 sentyabrya 2006 g.)* [Collection "Problems of Geology and Exploitation of Mineral Resources of South Russia" : Proceedings of the International Conference (Rostov-on-Don, September 5-8, 2006)], Rostov-on-Don, 2006, pp. 327–329

13. Shagiev R. G. Opredelenie parametrov plasta po grafikam proslezhivaniya davleniya v reagiruyushchikh skvazhinakh [Determination of reservoir pressure on schedules follow in responding wells]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Neft i gaz* [Proceedings of the Higher Education Institutions. Oil and Gas], 1960, no. 11, pp. 53-59.

## **НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА**

**Пинчук Татьяна Николаевна**, доцент, кандидат геолого-минералогических наук

Кубанский государственный университет  
350040, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149  
E-mail: t.pinchuk@kuban.gazprom.ru

**Попков Иван Васильевич**, аспирант

Кубанский государственный университет  
350040, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149  
E-mail: geoskubsu@mail.ru

Основные перспективы нефтегазоносности складчато-орогенных сооружений Северо-Западного Кавказа связаны с отложениями меловой системы. В статье приведены сведения о промышленных притоках и нефтегазопрооявлениях, полученных как в процессе бурения, так и проведения опробовательских работ в скважинах на исследуемой территории. Изложены данные о коллекторских свойствах пород, а также предполагаемых типах ловушек в отложениях нижнего и верхнего мела. Наибольший практический интерес имеют нижнемеловые отложения, в разрезе которых присутствуют мощные пласты и отдельные пачки песчаников и