(x_k^t, x_l^t) не зависит от вариабельных признаков этих особей, а полностью определяется численностью популяции v:

$$P(\mathbf{x}_k^t, \mathbf{x}_l^t) = \frac{1}{v(v-1)}.$$

Хеммингово расстояние между особями определяется как число несовпадающих генов по своим значениям (аллелям) в соответствующих локусах в хромосомной строке.

Будем считать, что две особи являются «близкими родственниками», если Хеммингово расстояние между ними не превышает заданного положительного целого числа d, то есть хромосомы отличаются между собой не более, чем в d локусах. В частном случае d может равняться нулю.

Система скрещивания, в которой при образовании «родительской» пары используются особи, являющиеся «близкими родственниками», называется *инбридингом*. Подбор особей в «родительские пары» при инбридинге приводит к узкородственному размножению, при котором объединение «близких родственников» в пару происходит чаще, чем можно было бы ожидать при панмиксии. Инбридинг позволяет наиболее быстро выделить линию, несущую желаемые гены. Однако так как «близкие родственники» более сходны между собой в генетическом смысле, то у них большее число аллелей в отдельных генах совпадает между собой, что ведет при размножении к снижению разнообразия генофонда. Прямо противоположной к рассматриваемой системе скрещивания является *аутбридинг* – система скрещивания, в которой при образовании «родительской пары» предпочтение отдается генетически различным особям. При этом две особи имеют тем больше шансов для скрещивания, чем больше Хеммингово расстояние между ними.

Решения, выделенные какой-либо инбридной линией, оказываются неспособными к дальнейшему улучшению тем же способом скрещивания, что и раньше, и представляют собой локальные оптимумы, выйти из которых дает возможность аутбридинг.

В настоящей работе предлагается введение в генетический алгоритм макроэволюции, то есть развития нескольких субпопуляций. Трудностью при этом подходе является то, что после некоторого числа поколений хромосомы в отдельной популяции становятся очень похожими. Работа не с одной, а с несколькими начальными популяциями позволяет получить большее разнообразие генетического материала, позволяя вести эволюцию в отдельных субпопуляциях, в каждой из которых можно получить решения, недостижимые в одной популяции.

Если в пределах популяции свободное скрещивание особей нарушается на длительное время, то в процесс эволюции включается третий фактор – изоляция. В результате действия изоляции образуются генотипически отличающиеся друг от друга субпопуляции. Скрещивание представителей этих субпопуляций оказывает положительный эффект на процесс эволюции. Предлагается включение в схему ГА фактора изоляции и миграции, что позволяет во многих случаях выходить из локальных оптимумов для задач оптимизации

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАНАЛА ЗАКОЛОННОГО ПЕРЕТОКА ПО ДАННЫМ АЗИМУТАЛЬНОЙ ТЕРМОМЕТРИИ

Валиуллин Р.А., Шарафутдинов Т.Р.
Башкирский Государственный Университет, Уфа

Важной задачей промысловой геофизики является определение интервалов притока жидкости и заколонных перетоков. Для решения этой задачи используются различные методы, в том числе и термометрия. Термические исследования скважин позволяют определять не только интервалы притока, но и каналы заколонного движения жидкости. Длительная работа скважины, сопровождающаяся дроссельным разогревом жидкости за колонной, приводит к выравниванию азимутального и радиального распределения температуры, что усложняет решение задачи по выявлению при малых депрессиях работающие интервалы и канала перетока жидкости. В этом случае для повышения информативности термических исследований система скважина – пласт выводится из состояния термического равновесия путем создания внутри скважины “контрастной” температуры за счет нагревания внутрискважинной жидкости.

В работе приводятся результаты теоретических исследований радиального и азимутального распределений температуры в системе скважина – горные породы при наличии источников теплоты. Показано, что восстановление температуры после создания контрастной температуры имеет аномалии связанные с интервалами притока жидкости и заколонных перетоков.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АТОМОВ БОРА И УГЛЕРОДА В ДИФФУЗИОННОМ СЛОЕ ПОСЛЕ БОРИРОВАНИЯ СТАЛИ 08КП

ГурьевА.М., Лыгденов Б.Д.,
Мосоров В.И., Инхеев Б.С.
Восточно-Сибирский государственный технологический университет, Улан-Удэ

Основное внимание уделено сведениям распределения атомов бора и углерода в объеме карбоборированного материала, концентрации элементов внедрения (C + B) в твердом растворе, на дефектах и во вновь образовавшихся фазах.

Наивысшей концентрации суммарное содержание бора и углерода достигает в новом слое, почти весь (B + C) здесь содержится в α-фазе и Fe_2B. Этот слой – самый неоднородный, в нем максимальный градиент концентрации (B + C). Начиная с ~150мкм концентрация (B + C) убывает с 36ат.% до 5-6ат.%. Затем следуют слои, в которых атомы бора и углерода расположены в карбоборидах, твердом растворе α-Fe и на дефектах кристаллического строения. Основное количество атомов бора и углерода расположено в

карбоборидах $Fe_3(C,B)$ и $Fe_{23}(C,B)_6$ и на дефектах кристаллического строения. Атомные доли атомов (B + C) в обоих позициях соизмеримы. В твердом растворе количество (B + C) значительно меньше.

По-прежнему, основное содержание бора и углерода находится в частицах, расположенных на границах зерен. Затем по количеству (B + C) идет борированный перлит, объем бездефектной части материала и т.д. Другими словами, распределение атомов бора и углерода, расположенных в карбоборидах, локализованных на различных дефектах и в атомах непосредственно на этих дефектах, соизмеримо для каждого типа дефекта. Чтобы это подтвердить, необходимо провести после режима карбоборирования однократный отжиг при температурах выделения карбоборидов (~ 600 – 650^{0}С 2-6 часов). После этого отжига большинство атомов с этих дефектов должно перейти во вновь образующиеся карбобориды.

После рассмотрения мест расположения атомов бора и углерода можно показать роль различных механизмов диффузии в процессе карбоборирования для каждого из слоев, выделенных в процессе исследования.

Процесс карбоборирования реализуется независимо от режима однократного нагрева или термоциклирования семью механизмами:

1. Реакционной диффузией по межфазным границам.
2. Диффузией по новым границам зерен.
3. Диффузией по старым границам зерен.
4. Диффузией вместе с мигрирующими границами.
5. Диффузией по субграницам.
6. Диффузией по дислокациям.
7. Диффузией в бездефектном объеме материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Guriev A.M., Kozlov E.V., Lygdenov B.D., Kirienko A.V., Chernyh E.V.Transition zone forming by different diffusion techniques in borating process of ferrite-perlite steels under the thermocyclic conditions. //Фундаментальные проблемы современного материаловедения. №2 2004 г. Барнаул.

2. Лыгденов Б.Д. Фазовые превращения в сталях с градиентными структурами, полученными методами химико-термической обработки: Дис… канд. техн. наук. 2004.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОБЪЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГРУНТА ПРИ ИСТЕЧЕНИИ ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ ПОДЗЕМНОГО ТРУБОПРОВОДА (ДИАМЕТР ДЕФЕКТНОГО ОТВЕРСТИЯ ОДИН ДЮЙМ)

Киселев С.Ю., Гендель Г.Л., Клейменов А.В.
Волго-Уральский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа, Оренбург

Прогноз развития аварийных ситуаций и их последствий для окружающей среды и человека является одной из проблем обеспечения безопасности магистральных и промысловых продуктопроводов. Наибольшие трудности связаны с оценкой объема загрязненного грунта при аварийном истечении нефтепродуктов через отверстия небольшого диаметра (до одного дюйма) подземных продуктопроводов, поскольку данный вид утечек характеризуется достаточной продолжительностью во времени до момента обнаружения.

Основной характеристикой грунта является пористость, которая определяет его способность к впитыванию жидкости, назовем эту способность *нефтеемкостью*. В зависимости от *нефтеемкости* отдельных элементарных объемов грунта и скорости поступления подпитывающей жидкости можно определить направление превалирующего распространения жидких углеводородов в грунте, что позволит определить предполагаемое место проявления нефтепродуктов на поверхности, оценить ареал распространения нефтепродуктов и, соответственно, объем загрязненного грунта. Еще одной важной характеристикой грунта является его пропускная способность, то есть характеристика того, насколько легко может двигаться в нем жидкость. При одной и той же пористости пропускная способность различных грунтов может оказаться совершенно разной.

Способность пористой среды пропускать жидкость характеризуется *проницаемостью*. Ее определение тесно связано с основным законом движения жидкости в пористой среде, называемом законом Дарси.

$$Q = \frac{k \times r \times g \times \Delta H \times S}{L \times m} \qquad (1)$$

Здесь r - плотность жидкости, μ - вязкость, g - ускорение силы тяжести, ΔH - разность уровней, L - длина образца, S - площадь сечения образца, k - коэффициент пропорциональности, являющийся характеристикой пористой среды и не зависящий от размеров образца и свойств жидкости. Это характеристика и называется *проницаемостью* пористой среды, а формула (1) представляет собой современную запись закона Дарси в простейшей форме. Сравнивая размерности обеих частей уравнения (1), находим, что проницаемость k имеет размерность площади, то есть измеряется в м^2. В таких единицах проницаемость большинства природных пористых сред весьма мала. Так, проницаемость «хорошо» проницаемого песчаника порядка 10^{-12} м^2 [1,2].

Методика по оценке объема загрязнения грунта при истечении жидких углеводородов из поземного трубопровода, с диаметром дефектного отверстия в один дюйм, основана на выше описанных характеристиках грунта. Для определения объемного распространения жидких углеводородов в толще грунта рассматриваемая область разбивается на элементарные объемы, имеющие форму куба, линейные размеры которых определяются точностью требуемых результатов и исходных данных.

Расход нефтепродуктов, поступающих через дефектное отверстие в грунт, определяется на основе «Методики определения ущерба окружающей природной среде …» [3].

При моделировании процессов истечения жидких углеводородов, полученные системы уравнений ре-