

Трехмерное моделирование залежи нефти в программном обеспечении РН-ГЕОСИМ

К.И. Ларионов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Геологическое моделирование является важнейшим этапом при освоении месторождений. Программные обеспечения для геологического моделирования способны отобразить все возможные геологические осложнения, которые в последующем влияют на геометризацию залежи и на подсчет запасов моделируемого месторождения.

Цель — произвести подсчет запасов пласта Ю10 на основе полученных трехмерных моделей.

Методы. В процессе построения моделей было выявлено, что анализ данных геофизического исследования скважин (ГИС) оказывает непосредственное воздействие на подсчет запасов и построенные модели. В данной работе интерпретация велась по комплексу ГИС, который состоит из гамма-каротажа, гамма-гамма плотностного каротажа, каротажа потенциала собственной поляризации, и нейтронного каротажа. Так, построенный ранее структурный каркас [1] получен при помощи карты толщин пласта, на отбивки которого влияют данные интерпретации комплекса ГИС. По данным каротажей проведено выделение пластов коллекторов и не коллекторов.

После построения структурного каркаса был построен куб литологии, который строился с помощью переноса данных комплекса ГИС на трехмерную сетку. После куба литологии строится куб пористости, при построении которого учитывались данные нейтронного каротажа. Так как данный каротаж определяет значение пористости при помощи искусственного облучения нейтронами горных пород.

В работе моделируется пласт Ю10, осложненный тремя вертикальными разрывными нарушениями сбросового типа [1]. Вертикальные разрывные нарушения сбросового типа необходимо учитывать при геометризации залежи. Вследствие данных нарушений происходит изменение структуры и строения залежи. В данной модели считается, что разломы, находящиеся в центральной зоне, не влияют на геометризацию залежи, но разлом, проходящий на севере, изменяет структуру залежи. Таким образом, о наличии нефтенасыщенных толщин на северном блоке можем только предполагать, также наличие нефти в северном блоке не подтверждается бурением. Исходя из этого, северный блок не учитывается в подсчете запасов. После геометризации залежи был получен куб коэффициента нефтенасыщенности, который отображает объем нефтеносности (рис. 1). После данного построения был произведен подсчет запасов моделируемого участка пласта Ю10 по следующей формуле (1):

$$Q = V \times m \times K_{\text{нн}} \times K_{\text{пер}} \times \rho, \quad (1)$$

где V — объем нефтенасыщенных пород, тыс. м³; m — значение пористости, д. ед.; $K_{\text{нн}}$ — среднее значение нефтенасыщенности, д. ед.; $K_{\text{пер}}$ — пересчетный коэффициент по нефти, д. ед.; ρ — плотность нефти, кг/м³.

Результаты. Построены кубы литологии, пористости, коэффициенты нефтенасыщенности. Таким образом, подсчет запасов по полученным моделям составил 21 589 тысяч тонн. Детали приводятся в табл. 1. Данный подсчет запасов получился с учетом геометризации залежи.

Таблица 1. Подсчет запасов пласта Ю10

Объем нефтенасыщенных пород, тыс. м ³	Среднее значение пористости, д. ед.	Среднее значение нефтенасыщенности, д. ед.	Пересчетный коэффициент для нефти, д. ед.	Плотность нефти, кг/м ³	Запасы нефти, тыс. тонн
494 016	0,14	0,47	0,825	820	21 589

Выводы. В результате проделанной работы была проведена геометризация залежи моделируемого пласта. Воспроизведены основные трехмерные модели пласта Ю10 с учетом интерпретации данных ГИС.

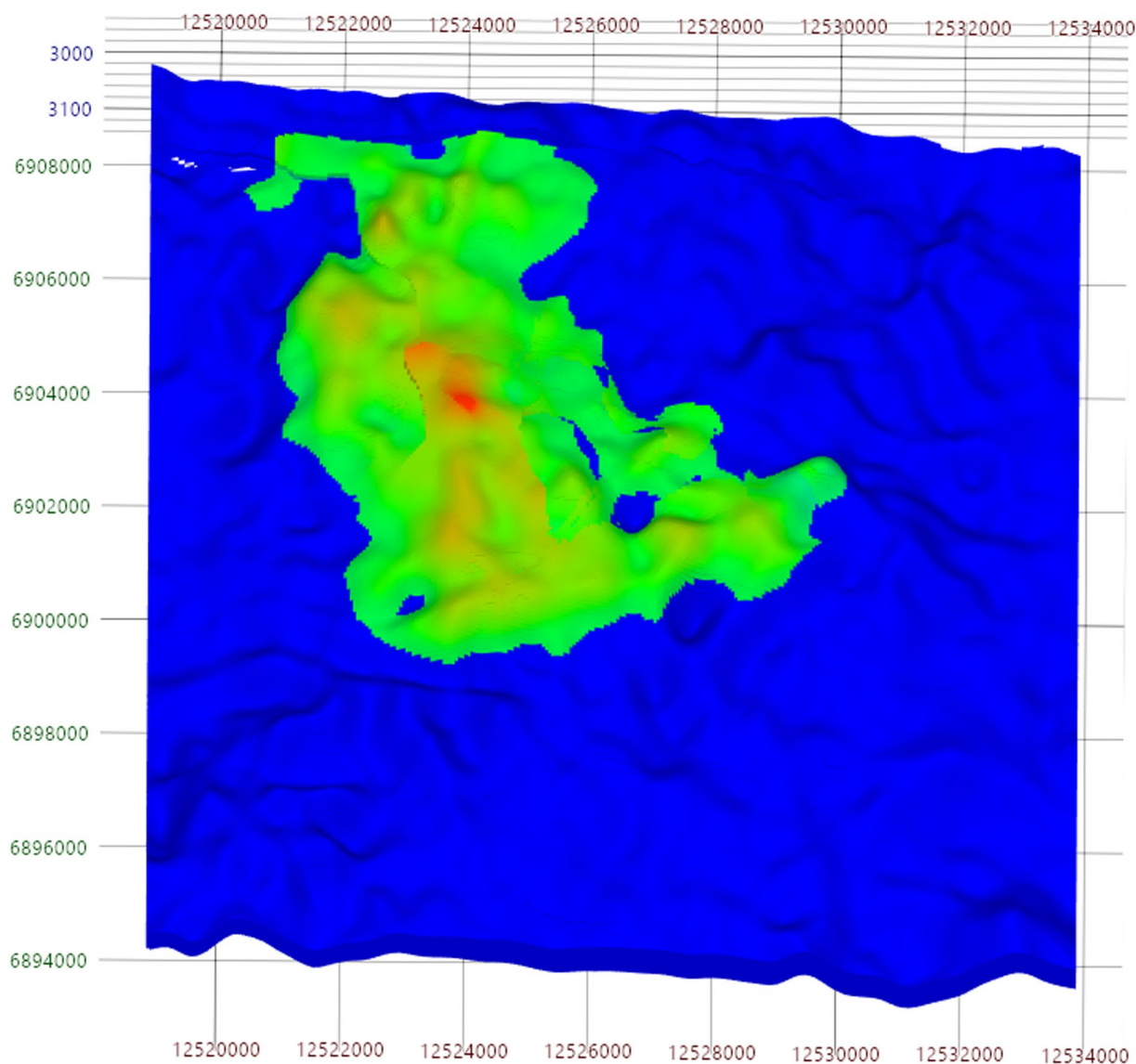


Рис. 1. Куб коэффициента нефтенасыщенности пласта Ю10

Произведен подсчет его запасов. Также программное обеспечение для геологического моделирования РН-ГЕОСИМ позволяет отобразить детальное строение территории, тем самым способно решать сложнейшие задачи в области трехмерного моделирования.

Ключевые слова: пласт Ю10; разрывные нарушения; коллектор; куб литологии; куб пористости; подсчет запасов; куб коэффициента нефтенасыщенности.

Список литературы

1. Ларионов К.И., Сюраева К.В. Построение структурного каркаса с учетом тектонических нарушений в РН-ГЕОСИМ. В кн.: Самарская областная научная конференция: тезисы докладов. Т. 1. Самара, 2023. С. 16–17.

Сведения об авторе:

Константин Иванович Ларионов — студент, группа 107, факультет Института нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: larinopolov@inbox.ru

Сведения о научных руководителях:

Ксения Васильевна Авдеева — ассистент Института нефтегазовых технологий (ИНГТ), кафедра «Геология и физические процессы нефтегазового производства», Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: syuraeva94@mail.ru

Александр Николаевич Козлов — доцент Института нефтегазовых технологий (ИНГТ), кафедра «Геология и физические процессы нефтегазового производства», Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kozzman@mail.ru