

УДК 552.578.2

**В.А. Силайчева**

Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет, Россия

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПРОНИЦАЕМОСТИ  
ПО СОВОКУПНОСТИ ДАННЫХ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ  
И ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
(НА ПРИМЕРЕ БАТЫРБАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)**

Анализируется совокупность геофизических и гидродинамических данных для моделирования проницаемости визейского объекта разработки Батырбайского месторождения. Составлено многомерное уравнение регрессии, позволяющее приближать модельное значение проницаемости к фактическим данным.

**Ключевые слова:** месторождение, проницаемость, трехмерная модель.

**V.A. Silaicheva**

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

**FORECASTING OF THE AGGREGATE VALUE  
OF PERMEABILITY DATA GYDRO-DYNAMIC GEOLOGICAL  
AND GEOPHYSICAL STUDIES (ON THE EXAMPLE  
BATYRBAYSKOGO DEPOSIT)**

A set of geophysical and hydrodynamic data for modeling the permeability of the object design Batyrbayskogo Visean deposits are analyzed. Multivariate regression equation, which allows to approximate the value of the permeability of the model to actual data is compiled

**Keywords:** field, permeability, three-dimensional model.

В настоящее время эффективность разработки месторождения оценивается с использованием различных методов трехмерного моделирования [1]. Процесс создания постоянно действующих геолого-гидродинамических моделей соответствует действующему регламенту, однако не все проблемные аспекты достаточно подробно описаны и формализованы в данной документации, что оставляет пространство для поиска творческих инженерных решений.

Фильтрационно-емкостные свойства пласта моделируются с помощью показателей пористости и проницаемости. Для определения коллекторских свойств и нефтегазонасыщения горных пород исполь-

зуют геофизические методы исследования скважин (ГИС) [2]. Однако данные методы позволяют определить лишь объемные петрофизические характеристики пласта. Сложно установить четкую физическую взаимосвязь между проницаемостью и свойствами, определенными по ГИС [3]. Процедуру моделирования проницаемости можно отнести к разряду проблемных аспектов создания и эксплуатации трехмерных моделей месторождения.

В геолого-гидродинамическую модель закладывается значение проницаемости, определенное как функция от пористости, полученной по ГИС. Также необходимо учитывать данные гидродинамических исследований (ГДИ), которые наиболее адаптированы к режиму эксплуатации залежи.

Для более качественного воспроизведения в модели показателя проницаемости предлагается учитывать совокупность данных гидродинамических и геофизических исследований. Для анализа выбран визейский объект разработки Батырбайского месторождения, имеющий достаточное количество определений коэффициента проницаемости по ГДИ.

На первом этапе выполнено сравнение средних значений проницаемости по ГИС и ГДИ для Асьюльского, Константиновского и Утяйбашского поднятий Батырбайского месторождения и установлено, что по критерию  $t$  они статистически не различаются. Это позволило объединить в единую выборку результаты исследования скважин трех локальных поднятий.

Далее определен интервал варьирования значений пористости данной геологической совокупности, в пределах которого проницаемость принимает корректные значения. По геофизическим и гидродинамическим данным при применении пошагового регрессионного анализа определены наиболее значимые характеристики, влияющие на значение проницаемости по ГДИ. Для объекта исследования было составлено многомерное уравнение регрессии, позволяющее оценивать  $K_{пр.ГДИ}$  по комплексу данных. Данное уравнение имеет следующий вид:

$$K_{пр.ГДИ} = 28,44K_{прод.уд} + 4,08q_n + 0,097K_{пр.ГИС} - 1,82K_n + 150,94;$$

$$R = 0,73, p < 0,000$$

где  $K_{прод.уд}$  – удельный коэффициент продуктивности,  $м^3/сут \cdot МПа \cdot м$ ;  $q_n$  – дебит нефти газа,  $т/сут$ ;  $K_{пр.ГИС}$  – коэффициент проницаемости по ГИС,  $10^{-3} мкм^2$ ;  $K_n$  – коэффициент нефтенасыщенности, д.ед.

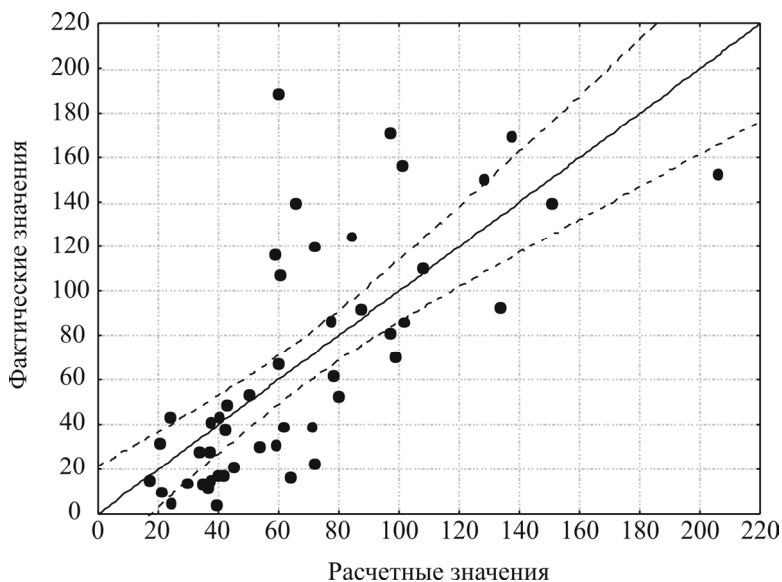


Рис. Корреляционное поле фактических и расчетных значений проницаемости по ГДИ,  $10^{-3}\text{мкм}^2$

По этому уравнению можно определить модельное значение коэффициента проницаемости. Сопоставление расчетных и фактических значений проницаемости представлено на рисунке. Величина ошибки расчетного параметра по полученной зависимости составляет  $35,8 \cdot 10^{-3} \text{мкм}^2$ , что является допустимым, учитывая широкий диапазон вариации значений проницаемости в пределах данного объекта.

Таким образом, в результате проведенного анализа на данном объекте обосновывается возможность дополнительной настройки коэффициента проницаемости путем согласования данных геолого-геофизических и гидродинамических исследований.

### Библиографический список

1. Батулин А.Ю. Геолого-технологическое моделирование разработки нефтяных и газонефтяных месторождений / ОАО ВНИИ-ОЭНГ. – М., 2008. – 116 с.
2. Исказиев К.О. Исследование влияния фильтрационной анизотропии на разработку неоднородных коллекторов нефти и газа. – Томск, 2006.
3. Косков Б.В. Определение гидродинамических параметров продуктивных пластов на основе комплексной интерпретации промыслово-геофизических данных: автореф. ... дис. канд. техн. наук. – Пермь, 2006.

### References

1. Baturin A.Y. Geological modeling and technological development of oil and gas deposits / JSC «VNIIО-ENG». – Moscow, 2008. – 116 p.
2. Iskaziev K.O. Investigation of the effect of filtration anisotropy on the development of heterogeneous reservoirs of oil and gas. – Tomsk, 2006.
3. Koskov B.V. Determination of hydrodynamic parameters of productive strata based on a complex interpretation of geophysical data: Summary of thesis. – Perm, 2006.

### Об авторе

**Силайчева Вера Андреевна** (Пермь, Россия) – магистрант Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский просп., 29).

### About the author

**Silaicheva Vera Andreevna** (Perm, Russia) – master student of Perm National Research Polytechnic University (614990, Perm, Komsomolsky avenue, 29).

Получено 14.03.2012