**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОДИКИ
КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ РЕСУРСОВ УГЛЕВОДОРОДОВ
ПРИ РЕГИОНАЛЬНОМ ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ
МОДЕЛИРОВАНИИ ТЕРРИТОРИИ ПЕРМСКОГО КРАЯ**

М.А. Носов

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», Пермь, Россия

Проанализирован коэффициент подтверждаемости ресурсов структур на территории Пермского края за последние 20 лет. Общий тренд коэффициента подтверждаемости ресурсов фактическими объемами запасов показал, что вместе с совершенствованием техники и технологии подготовки структур растет и коэффициент подтверждаемости. Рассмотрен вопрос определения способа прогноза объема ресурсного потенциала и подбора дополнительных критериев к обоснованию коэффициента перевода ресурсов нефти и газа в запасы УВ при проведении региональной геолого-экономической оценки территории Пермского края. С помощью построения статистических моделей и выявления зависимостей между ресурсами и фактическими запасами структур определен метод прогнозной оценки ресурсов и запасов для каждого тектонического элемента Пермского края. Для установления зависимостей и построения моделей в обучающую выборку были приняты продуктивные объекты, подготовленные и разбуренные в 1990–2011 гг. В разрезе основных нефтегазоносных комплексов для каждого тектонического элемента были построены графики зависимостей между ресурсами, рассчитанные объемным методом, плотностным методом, и фактическими запасами. Применение полученных моделей для определения количества ожидаемых запасов до сих пор остается под вопросом – слишком неоднозначны полученные результаты, представленные по тектоническим элементам. Проведенный анализ позволил определить методы оценки ресурсов для различных тектонических элементов. Установлено, что для наиболее изученных территорий оценку ресурсов необходимо выполнять объемным методом, для территорий с наименьшей изученностью предпочтителен метод удельных плотностей на единицу площади. При наличии на территории закартированных объектов оценку рекомендуется проводить с помощью объемного метода.

Ключевые слова: коэффициент подтверждаемости, перспективный объект, нефтегазоносный комплекс, тектонический элемент, ресурсы, запасы, выборка, геолого-экономическая оценка, статистическая модель, корреляционное поле, прогноз, распределение, свободный член, модель, угловой коэффициент.

**DETERMINATION OF QUALITATIVE METHODOLOGY
FOR ESTIMATION HYDROCARBON RESOURCES
WITHIN GEOLOGIC AND ECONOMIC MODELING
ON THE TERRITORY OF PERM KRAY**

M.A. Nosov

LUKOIL-PERM LLC, Perm, Russia

The coefficient of resources verifiability structures on the territory of Perm kray within last 20 years was analyzed. Overall trend of the coefficient for verifiability of actual amounts of resources stocks showed that along the improvement of techniques and technology structures preparation, the coefficient of verifiability is growing. The question of determining method of forecast amount of resource potential and selection of additional criteria for transfer coefficient of oil and gaz stocks to carbon are examined within geologic and economic modeling on the territory of Perm kray. Using the construction of statistical models and the identification of dependencies between resources and reserves of the actual structures, method for prognostic evaluation of resources and reserves for each tectonic element of the Perm region is determined. In order to establish dependencies and to construct models, the productive facilities trained and drilled in the 1990–2011 years were selected in train sample. The application of the model for determining the number of expected stock is still under the question - too controversial results, presented on tectonic elements. The analysis allowed determining methods for resource assessment for the various tectonic elements. It is founded that for the most studied area resource assessment shall be performed by the volumetric method, for areas with the least preferred method of study of the specific density per unit area. In the presence of mapped objects, the assessment with the use of volumetric methods is recommended.

Keywords: coefficient of verifiability, perspective object, oil and gas complex, tectonic element, resources, stocks, sample, geologic and economic estimation, statistical model, correlation field, prediction, distribution, absolute term, model, angular coefficient.

Введение

Одним из наиболее важных этапов при геолого-экономической оценке территории является прогноз объема запасов при освоении ресурсов нефти и газа. На сегодняшний день в мире существует множество методик оценки ресурсного потенциала перспективных объектов и рисков при поисковом или разведочном бурении [1–9]. Определение способа прогноза объема ресурсного потенциала и подбор дополнительных критериев к обоснованию коэффициента перевода ресурсов нефти и газа в запасы УВ являются наиважнейшей задачей при проведении региональной геолого-экономической оценки территории Пермского края [10].

Прогноз ресурсов и ожидаемых запасов потенциально нефтегазоносных территорий должен создать объективную полную картину размещения перспективных участков недр на территории Пермского края.

В настоящее время при региональной количественной оценке ресурсов углеводородов согласно «Методическому руководству по количественной и экономической оценке ресурсов нефти, газа и конденсата России» широко распространен способ удельных плотностей запасов на единицу площади, основанный на методе геологических аналогий [12]. Суть метода заключается в выделении эталонных и расчетных участков, где поиски и разведка ведутся по одной методике и сходным комплексом технических средств в пределах одного нефтегазоносного этажа и одной тектонической зоны. Данный метод позволяет в экспрессном режиме оценить ресурсный потенциал перспективного участка (ресурсы категории $D_{1..n}$, D_1 , D_2), что является одним из основных его достоинств. Для подготовленных объектов с категорий ресурсов C_3 оценка ресурсов выполняется объемным методом [13], который учитывает распространение углеводородов в объеме залежи с учетом геологического строения месторождений-аналогов. Оценка ресур-

сов с помощью построения вероятностно-статистических методов прогноза описана в работах [6–9]. Вопросы прогноза перспектив глубоко погруженных (додевонских) отложений территории исследования представлены в работе [11].

Анализ коэффициента подтверждаемости

Проанализируем коэффициент подтверждаемости ресурсов структур на территории Пермского края за последние 20 лет (рис. 1). Общий тренд показывает, что вместе с совершенствованием техники и технологии подготовки структур растет и коэффициент подтверждаемости. Тем не менее для построения более точной и адекватной геолого-экономической модели, на основании которой можно принимать управленческие решения, необходимо выявление зависимостей и поправочных коэффициентов между перспективными ресурсами и фактическими запасами разбуренных продуктивных структур.

Построение статистических моделей

С помощью построения статистических моделей и выявления зависимостей между ресурсами и фактическими запасами структур определен метод прогнозной оценки ресурсов и запасов для каждого тектонического элемента Пермского края.

Ранее в работах В.И. Галкина, А.В. Расстегаева, В.Л. Воеводкина и других были построены статистические модели соотношения ресурсов и запасов нефти в Пермском крае [14–19]. Последние исследования соотношений между ресурсами и запасами проводились по 108 продуктивным структурам, подготовленным в период с 1949 по 1999 г. В результате исследований были получены многомерные модели для территории Березниковского и Гежского палеоплато:

$$Z'_{sum} = 0,0094 + 0,5119R_{D3f-Clt} + \\ + 0,1676R_{C_{lvl-2}} + 5,9153R_{C_2};$$

Рис. 1. Распределение коэффициента подтверждаемости ресурсов на территории Пермского края с 1992 по 2011 год

для глубоководного шельфа:

$$Z_{sum}^r = 0,0300 + 0,5946R_{D3f-Clt} + 0,4893R_{C_{lvl-2}} - 0,1578R_{C_2} \text{ при } R = 0,93;$$

для северо-западного барьерного рифа:

$$Z_{sum}^r = 0,3631 + 0,7795R_{D3f-Clt} + 0,4385R_{C_{lvl-2}} + 6,1622R_{C_2} \text{ при } R = 0,94.$$

Для остальных структурно-фациальных зон многомерные модели построить не удалось.

В настоящей работе для установления зависимостей и построения моделей в обучающую выборку были приняты продуктивные объекты, подготовленные и разбуренные в 1990–2011 гг. Формирование выборки было основано на следующих ключевых моментах: 1) до 90-х гг. качество подготовки структур было достаточно низкое как на территории России, так и в Пермском крае; 2) с 2000 г. на территории Пермского края появляется сейсморазведка 3D – уже в «промышленных объемах» и как один из основных методов подготовки структур; 3) на основании приказа Министерства природных ресурсов Российской Федерации №126 от 07.02.2001 г. ресурсы всех подготовленных объектов необходимо оценивать объемным методом.

В разрезе основных нефтегазоносных комплексов для каждого тектонического элемента были построены графики зависи-

Рис. 2. Корреляционные поля между R и Z_{C1+C2} (комплекс C_2): $\circ$ C_3 (объемн.), тыс. т; $\square$ C_3 (плотн.), тыс. т

мостей между ресурсами, рассчитанными объемным методом ($R_{объем}$), и фактическим запасами (Z_{C1+C2}), а также ресурсами, оцененными плотностным методом ($R_{плот}$) и фактическим запасами (Z_{C1+C2}) [16].

Рассмотрим модели, построенные для среднекаменноугольного нефтегазоносного комплекса C_2 . Корреляционное поле между суммарными запасами и ресурсами в целом для Пермского края приведено на рис. 2.

Установлено что структуры с запасами более 3 млн т не контролируются моделью и ухудшают корреляционную связь между ресурсами и запасами разбуренных структур. Связь между ресурсами (оцененными объемным методом) и запасами статистически значимая ($r = 0,57$) и может быть описана следующим уравнением регрессии:

Рис. 3. Корреляционные поля между R_{sum} и Z_{sum} для ВКВ (а) и СолД (б) (комплекс C_2):

○ C_3 (объемн.), тыс. т; □ C_3 (плотн.), тыс. т

Рис. 4. Корреляционные поля между R_{sum} и Z_{sum} для всего Пермского края (комплекс $C_{1v1.2}$):

○ C_3 (объемн.), тыс. т; □ C_3 (плотн.), тыс. т

$$Z_{C_1+C_2} = 54,4006 + 1,2244 R_{(объем)}.$$

При построении моделей для каждого тектонического элемента в отдельности наилучшие коэффициенты корреляции, отражающие достоверность модели, удалось получить для Верхнекамской впадины (ВКВ) и Соликамской депрессии (СолД), коэффициенты корреляции составили 0,96 и 0,95 соответственно (рис. 3).

Уравнения регрессии для этих двух тектонических элементов имеют следующий вид:

$$Z_{C_1+C_2} = 43,7275 + 0,4511 R_{(объем)} - \text{для ВКВ};$$

$$Z_{C_1+C_2} = -35,1639 + 3,2783 R_{(объем)} - \\ \text{для СолД.}$$

В идеале, когда запасы надежно контролируются ресурсами, свободный член уравнения должен стремиться к нулю, угловой коэффициент – к единице и коэффициент корреляции – также к единице.

Рис. 5. Корреляционные поля между R_{sum} и Z_{sum} для ВКВ (комплекс $C_{1v1.2}$):

○ C_3 (объемн.), тыс. т; □ C_3 (плотн.), тыс. т

К сожалению, полученные модели не позволяют однозначно использовать их при прогнозе ожидаемых запасов, но достаточно четко можно наблюдать преимущество объемного метода оценки ресурсов перед методом удельных плотностей.

Далее рассмотрим наиболее представительный ниже-среднекамменноугольный нефтегазоносный комплекс $C_{1v1.2}$ (рис. 4).

Как видно из графика, наблюдается достаточно слабая корреляционная зависимость. Наилучшие статистически модели получены для территории Верхнекамской впадины и Соликамской депрессии, коэффициенты корреляции составили 0,98 и 0,97 соответственно (рис. 5, 6).

Уравнения регрессии имеют вид:

$$Z_{C_1+C_2} = 4,9205 + 0,0361 R_{(плот)} - \text{для ВКВ};$$

$$Z_{C_1+C_2} = -156,2176 + 64,7587 R_{(объем)} - \\ \text{для СолД.}$$

Рис. 6. Корреляционные поля между R_{sum} и Z_{sum} для СолД (комплекс C_{1v1-2}): $\circ$ C_3 (объемн.), тыс. т; $\square$ C_3 (плотн.), тыс. т

Рис. 8. Корреляционные поля между R_{sum} и Z_{sum} для всего Пермского края (комплекс D_3): $\circ$ C_3 (объемн.), тыс. т; $\square$ C_3 (плотн.), тыс. т

Рис. 7. Корреляционные поля между R_{sum} и Z_{sum} для всего Пермского края (комплекс D_3f-C1t): $\circ$ C_3 (объемн.), тыс. т; $\square$ C_3 (плотн.), тыс. т

Для Башкирского свода и остальных тектонических элементов получить надежные статистические зависимости не удалось.

Подтверждаемость ресурсов верхнедевонско-турнейского нефтегазоносного комплекса в разрезе всей территории Пермского края имеет более уверенную модель, которую можно описать уравнением следующего вида (рис. 7):

$$Z_{C_1+C_2} = 80,1619 + 0,3311 R_{(объем)}.$$

При анализе и построении моделей комплекса по тектоническим элементам модель распадалась, корреляционные зависимости ухудшались.

Полученная модель по девонскому нефтегазоносному комплексу построена по данным 4 структур и имеет вид

$$Z_{C_1+C_2} = -60,2569 + 0,7503 R_{(объем)},$$

коэффициент корреляции составил 0,92 (рис. 8).

Заключение

Применение полученных моделей для определения количества ожидаемых запасов до сих пор остается под вопросом, слишком неоднозначны полученные результаты, представленные по тектоническим элементам. Проведенный анализ позволил определить методы оценки ресурсов для различных тектонических элементов (таблица).

Анализируя таблицу, можно сделать вывод о том, что для ряда наиболее изученных территорий оценку ресурсов необходимо выполнять объемным методом. Для территорий с наименьшей изученностью предпочтителен метод удельных плотностей на единицу площади. В случае, если на исследуемой территории существует закартированный объект (даже недоизученный), то оценку ресурсов необходимо проводить с помощью объемного метода. Работами Г.Ю. Ильиных и других ученых было доказано, что отрицание существования этих объектов и их неучет при геолого-экономическом моделировании приводят к недооценке большинства перспективных участков недр [20–23]. Подобных объектов, по предварительной оценке, на территории Пермского края более 1 тысячи.

Определение метода подсчета ресурсов перспективных территорий объектов при региональной геолого-экономической оценке

Тектонический элемент	Комплекс				
	D _{3t}	D _{3г} -C _{1т}	C _{1т1-2}	C ₂	Рекомендации
Башкирский свод	Объемный	Объемный	Объемный	Объемный	Объемный
Бымыско-Кунгурская впадина	Объемный	Объемный	Объемный	Объемный	Объемный
Верхнекамская впадина	Плотностной	Объемный	Плотностной	Объемный	Для Ножовского выступа – объемный метод. Для остальной территории – плотностной
Верхнепечорская впадина	Плотностной	Плотностной	Плотностной	Плотностной	При наличии выявленных объектов – объемный метод, остальная часть территории – плотностной
Висимская впадина	Плотностной	Плотностной	Плотностной	Плотностной	Плотностной
Камский свод	Плотностной	Плотностной	Плотностной	Плотностной	Плотностной
Косьвинско-Чусовская седловина	Объемный	Объемный	Объемный	Объемный	Объемный
Передовые складки Урала	Плотностной	Плотностной	Плотностной	Плотностной	Плотностной
Пермский свод	Плотностной	Плотностной	Плотностной	Плотностной	Плотностной
Соликамская депрессия	Объемный	Объемный	Объемный	Объемный	Объемный
Юрюзано-Сылвенская депрессия	Плотностной	Плотностной	Плотностной	Плотностной	При наличии выявленных объектов – объемный метод, остальная часть территории – плотностной
Вычегодский прогиб	Плотностной	Плотностной	Плотностной	Плотностной	Плотностной

Список литературы

1. Whittaker R.C., Hamann N.E., Pulvertaft T.C.R. A new frontier province offshore northwest greenland: structure, basin development, and petroleum potential of the melville bay area // AAPG Bulletin. – 1997. – Vol. 81, № 6. – P. 978–998.
2. Zhuoheng Ch., Osadetz K.G. Geological risk mapping and prospect evaluation using multivariate and Bayesian statistical methods, western Sverdrup Basin of Canada // AAPG Bulletin. – 2006. – Vol. 90, № 6. – P. 859–872.
3. Global resource estimates from total petroleum systems / T.S. Ahlbrandt, R.R. Charpentier, T.R. Klett, J.W. Schmoker, C.J. Schenk, G.F. Ulmishek // AAPG Memoir. – 2005. – № 86. – P. 1–334.
4. Magoon L.B., Dow W.G. (eds.). The Petroleum system – from source to trap // AAPG Memoir. – 1994. – Vol. 60.
5. Rose P.R. Risk analysis and management of petroleum exploration ventures // AAPG Methods in Exploration series. – 2001. – № 12.
6. Определение перспективных направлений поисков месторождений нефти и газа в Пермском крае с помощью вероятностно-статистических методов / В.И. Галкин, А.В. Растегаев, С.В. Галкин, В.Л. Воеводкин // Наука – производству. – 2006. – № 1. – С. 1–5.
7. Галкин С.В. Опыт вероятностной оценки приростов запасов в старых нефтегазоносных районах // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2005. – № 5–6. – С. 20–22.
8. Галкин С.В., Воеводкин В.Л. Построение статистических моделей между запасами и ресурсами (на примере юго-восточного барьерного рифа в Пермском Прикамье) // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2004. – № 5 – С. 43.
9. Галкин С.В., Иванов А.А. Вероятностно-статистическая методика учета рисков поисковых работ при оценках альтернативных инвестиционных проектов // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 2002. – № 4. – С. 29–34.
10. Воеводкин В.Л., Галкин С.В., Поплыгин В.В. Прогнозирование дебитов нефти при технико-экономическом обосновании проектов освоения и поисков месторождений территории ВКМКС // Нефтепромысловое дело / ОАО «ВНИИОЭНГ». – 2010. – № 7. – С. 45–47.

11. Додевонские отложения Пермского Прикамья как одно из перспективных направлений геолого-разведочных работ / Т.В. Белоконов, В.И. Галкин, И.А. Козлова, С.Е. Башкова // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2005. – № 9–10. – С. 24–28.
12. Методическое руководство по количественной и экономической оценке ресурсов нефти, газа и конденсата России / ВНИГНИ. – М., 2000. – 157 с.
13. Приказ МПР РФ от 07.02.2001 № 126 «Об утверждении временных положений и классификаций» [Электронный ресурс]. – URL: http://lawrussia.ru/texts/legal_822/doc822a544x887.htm (дата обращения: 01.05.2012).
14. Галкин В.И., Воеводкин В.Л. К методике построения статистических моделей между ресурсами и запасами нефти в Пермской области // 75 лет Пермской нефти: материалы XXXIII науч.-практ. конф. горно-нефтяного факультета ПГТУ. – Пермь, 2004. – С. 17–21.
15. О прогнозировании успешности нефтепоисковых работ на территории Пермской области / В.И. Галкин, А.В. Растегаев, И.А. Козлова, В.Л. Воеводкин, В.В. Середин, М.Э. Мерсон, С.В. Галкин, А.В. Коноплев // 75 лет Пермской нефти: материалы XXXIII науч.-практ. конф. горно-нефтяного факультета ПГТУ. – Пермь, 2004. – С. 196–200.
16. Построение статистических моделей оценки извлечения нефти для эксплуатационных объектов Пермского Прикамья / В.И. Галкин, С.В. Галкин, В.Л. Воеводкин, В.Г. Пермяков // Нефтяное хозяйство. – 2011. – № 2. – С. 86–88.
17. Статистические модели геолого-экономической оценки запасов и ресурсов Пермской области / В.И. Галкин, В.Л. Воеводкин, А.В. Коноплев, В.В. Середин // 75 лет Пермской нефти: материалы XXXIII науч.-практ. конф. горно-нефтяного факультета ПГТУ. – Пермь, 2004. – С. 184–188.
18. Растегаев А.В., Галкин В.И., Воеводкин В.Л. Исследование соотношений между ресурсами и запасами нефти в пределах юго-восточного барьерного рифа Камско-Кинельской системы прогибов (ККСР) // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2005. – № 9–10. – С. 9–12.
19. К вопросу построения геолого-математических моделей соотношений промышленных запасов и ресурсов для территории Пермской области / М.Э. Мерсон, В.И. Галкин, А.В. Растегаев, И.А. Козлова, В.Л. Воеводкин // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2005. – № 9–10. – С. 15–18.
20. Ильиных Г.Ю. Геолого-экономическая оценка Калмиарской площади / ООО «ПермНИПИ-нефть». – Пермь, 2010. – 187 с.
21. Ильиных Г.Ю. Геолого-экономическая оценка Ножовской площади / ООО «ПермНИПИ-нефть». – Пермь, 2009. – 139 с.
22. Ильиных Г.Ю. Геолого-экономическая оценка Гущинской площади / ООО «ПермНИПИ-нефть». – Пермь, 2010. – 157 с.
23. Нечаева Н.Ю. Геолого-экономическая оценка нефтегазовых объектов. – Пермь: Пресстайм, 2006. – 146 с.

References

1. Whittaker R.C., Hamann N.E., Pulvertaft T.C.R. A new frontier province offshore Northwest greenland: structure, basin development, and petroleum potential of the melville bay area. *AAPG Bulletin*, 1997, Vol. 81, no. 6, pp. 978–998.
2. Zhuoheng Ch., Osadetz K.G. Geological risk mapping and prospect evaluation using multivariate and Bayesian statistical methods, western Sverdrup Basin of Canada. *AAPG Bulletin*, 2006, Vol. 90, no. 6, pp. 859–872.
3. Ahlbrandt T.S., Charpentier R.R., Klett T.R., Schmoker J.W., Schenk C.J., Ulmshiek G.F. Global resource estimates from total petroleum systems. *AAPG Memoir*, 2005, no. 86, pp. 1–334.
4. Magoon L.B., Dow W.G. (eds.). The Petroleum system – from source to trap. *AAPG Memoir*, 1994, Vol. 60, pp. 644.
5. Rose P.R. Risk analysis and management of petroleum exploration ventures. *AAPG Methods in Exploration series*, 2001, no. 12, pp. 17–48.
6. Galkin V.I., Rastegaev A.V., Galkin S.V., Voevodkin V.L. Opredelenie perspektivnykh napravlenii poiskov mestorozhdenii nefi i gaza v Permskom krae s pomoshch'iu veroiatnostno-statisticheskikh [Determination of promising searches for oil and gas fields in the Perm region using probabilistic and statistical]. *Nauka – proizvodstvu*, 2006, no. 1, pp. 1–5.
7. Galkin S.V. Opyt veroiatnostnoi otsenki prirostov zapasov v starykh neftegazonosnikh raionakh [Experience of probabilistic assessment of reserves in increments of old oil and gas areas]. *Geologia, geofizika i razrabotka neftianikh i gazovikh mestorozhdenii*, 2005, no. 5–6, pp. 20–22.
8. Galkin S.V., Voevodkin V.L. Postroenie statisticheskikh modelei mezhdu zapasami i resursami (na primere iugo-vostochnogo bariernogo rifa v Permskom Prikam'e) [Building statistical models between reserves and resources (on the example of south-east barrier reef of the Perm region)]. *Izvestiia visshikh uchebnikh zavedenii. Neft' i gaz*, 2004, no. 5, p. 43.

9. Galkin S.V., Ivanov A.A. Veroyatnostno-statisticheskaya metodika ucheta riskov poiskovykh rabot pri otsenkakh al'ternativnykh investitsionnykh proektov [Probabilistic-statistical method of accounting risk research works in the assessments of alternative investment projects]. *Geologia, geofizika i razrabotka nef'tianikh mestorozhdenii*, 2002, no. 4, pp. 29–34.
10. Voevodkin V.L., Galkin S.V., Poplygin V.V. Prognozirovaniye debitov nef'ti pri tekhniko-ekonomicheskoy obosnovanii proektov osvoiniia i poiskov mestorozhdenii territorii VKMKS [Prediction of production rates of oil in the feasibility study, project development and searches of deposits territory VKMKS]. *Neftpromyslovoye delo*, 2010, no. 7, pp. 45–47.
11. Belokon' T.V., Galkin V.I., Kozlova I.A., Bashkova S.E. Dodenovskie otlozheniia Permskogo Pri-kam'ia kak odno iz perspektivnykh napravlenii geologo-razvedochnykh rabot [Dodevonskie deposits of Perm Perm as one of the promising areas of exploration]. *Geologia, geofizika i razrabotka nef'tianikh i ga-zovykh mestorozhdenii*, 2005, no. 9–10, pp. 24–28.
12. Metodicheskoe rukovodstvo po kolichestvennoi i ekonomicheskoi otsenke resursov nef'ti, gaza i kondensata Rossii [Methodological guidance on the quantitative and economic evaluation of oil resources, gas and condensate in Russia]. Moscow: VNIGNI, 2000. 157 s.
13. Prikaz Ministerstva prirodnikh resursov Rossiiskoi Federatsii №126 ot 07.02.2001 g., available at http://lawrussia.ru/texts/legal_822/doc822a544x887.htm (data obrasheniia: 01.05.2012).
14. Galkin V.I., Voevodkin V.L. K metodike postroeniia statisticheskikh modelei mezhdru resursami i zapasami nef'ti v Permskoi oblasti [To method of constructing statistical models between resources and reserves of oil in Perm region]. *Materialy 23 nauch.-nprakt. konf. gornoneftianogo fakul'teta "75 let Permskoi nef'ti"*, Perm, 2004, pp. 17–21.
15. Galkin V.I., Rastegaev A.V., Kozlova I.A., Voevodkin V.L., Seredin V.V., Merson M.É., Galkin S.V., Konopl'ev A.V. O prognozirovanii uspekhov nef'tepoiskovykh rabot na territorii Permskoi oblasti [Predicting the success of oil exploration in the territory of Perm region]. *Materialy 23 nauch.-nprakt. konf. gornoneftianogo fakul'teta "75 let Permskoi nef'ti"*, Perm, 2004, pp. 196–200.
16. Galkin V.I., Galkin S.V., Voevodkin V.L., Permiakov V.G. Postroenie statisticheskikh modelei otsenki izvlecheniia nef'ti dlia éksploatatsionnykh ob'ektov Permskogo Prikam'ia [Building statistical models to estimate oil recovery facilities for the performance of Perm region]. *Neftianoe khoziaistvo*, 2011, no. 2, pp. 86–88.
17. Galkin V.I., Voevodkin V.L., Konopl'ev A.V., Seredin V.V. Statisticheskie modeli geologo-ekonomicheskoi otsenki zapasov i resursov Permskoi oblasti [Statistical models of geological and economic evaluation of reserves and resources of the Perm region]. *Materialy 23 nauch.-nprakt. konf. gornoneftianogo fakul'teta "75 let Permskoi nef'ti"*, Perm, 2004, pp. 184–188.
18. Rastegaev A.V., Galkin V.I., Voevodkin V.L. Issledovanie sootnoshenii mezhdru resursami i zapasami nef'ti v predelakh iugo-vostochnogo bar'ernogo rifa Kamsko-Kinel'skoi sistemy progibov (KKSP) [The study of relations between resources and reserves of oil in south-east of the barrier reef of the Kama-Kinel system of sags (KKSP)]. *Geologia, geofizika i razrabotka nef'tianikh i gazovykh mestorozhdenii*, 2005, no. 9–10, pp. 9–12.
19. Merson M.É., Galkin V.I., Rastegaev A.V., Kozlova I.A., Voevodkin V.L. K voprosu postroeniia geologo-matematicheskikh modelei sootnoshenii promyshlennnykh zapasov i resursov dlia territorii Permskoi [About construction of geological and mathematical models of industrial relations for the reserves and resources in the Perm region]. *Geologia, geofizika i razrabotka nef'tianikh i gazovykh mestorozhdenii*, 2005, no. 9–10, pp. 15–18.
20. Il'inikh G.Iu. Geologo-ekonomicheskaya otsenka Kalmiarskoi ploskhadi [Geological and economic evaluation of the area Kalmiarskoy]. Perm: PermNIPIneft LLC, 2010. 187 s.
21. Il'inikh G.Iu. Geologo-ekonomicheskaya otsenka Nozhovskoi ploskhadi [Geological and economic evaluation of the area Nozhovskoy]. Perm: PermNIPIneft LLC, 2009. 139 s.
22. Il'inikh G.Iu. Geologo-ekonomicheskaya otsenka Gushchenskoi ploskhadi [Geological and economic evaluation of the area Gushchenskoy]. Perm: PermNIPIneft LLC, 2010. 157 s.
23. Nechaeva N.Iu. Geologo-ekonomicheskaya otsenka nef'tegazovykh ob'ektov [Geological and economic evaluation of oil and gas facilities]. Perm, 2006.

Об авторе

Носов Максим Александрович (Пермь, Россия) – геолог 1-й категории отдела геолого-разведочных работ ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» (614000, г. Пермь, ул. Ленина, 62; e-mail: my2@inbox.ru).

About the author

Nosov Maxim A. (Perm, Russia) – geologist of 1st level, department for geology and exploration «LUKOIL-PERM LLC» (614000, Perm, Lenina, 62; e-mail: my2@inbox.ru).

Получено 18.05.2012