

Наим. показат.	1-й уч.	2-й уч.	3-й уч.	4-й уч.	5-й уч.	6-й уч.	7-й уч.	8-й уч.	Сумма
Кол-во эм.бит.с б., млн.т	29,741	240,256	284,124	2,142	3,181	0,721	186,052	16,519	762,735
Кол-во эм.УВ с б., млн.т	11,897	96,102	113,649	0,857	1,272	0,289	74,421	6,607	305,094
Кол-во эм.газа	92,368	447,955	146,324	8,455	14,560	126,285	292,478	25,968	1154,39
Кол-во акк.бит., млн.т	4,249	34,322	40,589	0,306	0,454	0,103	26,579	2,360	108,962
Кол-во акк.УВ, млн.т	1,700	13,729	16,236	0,122	0,182	0,041	10,632	0,944	43,585
Кол-во акк.бит.с б., млн.т	5,948	48,051	56,825	0,428	0,636	0,144	37,210	3,304	152,547
Кол-во акк.УВ с б., млн.т	2,379	19,220	22,730	0,171	0,254	0,058	14,884	1,321	61,019
Кол.акк.газа	92,368	447,955	146,324	8,455	14,560	126,285	292,478	25,968	1154,39

Участки 7 и 8 имеют сходные характеристики, отмеченные для всего Западного склона. Их разделение диктуется лишь разницей в мощности нефтематеринских пород (см. табл.1).

Оценка масштабов генерации и аккумуляции жидких углеводородов для эйфельской толщи на основе объемно-генетического метода показала, что наиболее перспективными участками являются второй и третий (см. табл.2).

Однако выделить и оценить перспективные участки терригенной толщи девона можно после подсчета прогнозных ресурсов живетской, пашийской и кыновской толщ.

Получено 11.01.2000

УДК 553.098.044

В.И.Галкин, А.В.Растегаев

Пермский государственный технический университет

О НЕОБХОДИМОСТИ УЧЕТА ГЕОЛОГО-ТЕКТОНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТРУКТУР К ГЛУБОКОМУ БУРЕНИЮ СЕЙСМОРАЗВЕДКОЙ

Для территории Пермской области изучено и количественно охарактеризовано влияние различных показателей на вероятность нефтегазоносности локальных структур

В процессе разработки способов оценки подготовки структур к глубокому бурению сейсморазведкой нами для условий Пермской области последовательно изучалось использование различных обучающих выборок, влияющих на эффективность разделения реальных и мнимых подготовленных структур. На первом этапе обучающая выборка состояла из всех подготовленных подтвердившихся и неподтвердившихся по результатам бурения структур (первый эталон) для территории Пермской области. С помощью данного эталона были построены геолого-математические модели, выполнен детальный их анализ, в результате которого было установлено, что

он обладает различной разделяющей способностью для территорий Пермской области [2].

В качестве объекта дальнейших исследований (второй эталон) выбрана территория юго-востока Пермской области - Башкирский свод (БС) и Бымско-Кунгурская впадина (БКВ) - из-за того, что БС характеризуется очень высокой степенью изученности территории сейсморазведкой и глубоким бурением, и, поэтому, здесь подготавливаются, в основном, малоамплитудные поднятия. Территория БКВ характеризуется самым сложным строением верхней части разреза, что было детально исследовано в работе [1]. Анализ индивидуальной информативности показателей, контролирующей наличие локальных поднятий, показал, что ни по одному из показателей, даже с учетом разработанных вероятностно-статистических методик, невозможно полностью разделить подтвердившиеся и неподтвердившиеся структуры по эталонной и экзаменационной выборкам.

В связи с этим исследуем, как происходит разделение по обучающей выборке с использованием линейного дискриминантного анализа в зависимости от различного количества применяемых показателей (m). Для анализа используется также сочетание показателей, при котором наблюдается наилучшее разделение на группы подтвердившихся и неподтвердившихся структур при равном значении m . Установлено, что при использовании двух показателей эффективность распознавания составляет 86%, при этом подтвердившиеся структуры распознаются всегда верно. При использовании двух показателей неверно были расклассифицированы Евгеньевская, Миковская, две одноименные Валентиновские и Щербаковская структуры.

Нами выполнено сопоставление показателей, входящих в рекомендованные линейные дискриминантные функции для всей области (Z_1) и юга её (Z_2). Установлено, что в обоих уравнениях присутствует большинство показателей.

Отметим, что в ЛДФ, построенной с помощью второго эталона, максимальную информативность имеет комплексный показатель, характеризующий верхнюю часть разреза.

В случае использования ЛДФ, построенной с помощью первой обучающей выборки, 54,5% всех значений располагаются между многомерными центрами групп подтвердившихся и неподтвердившихся структур $\bar{Z}_{1n} < Z_{1i} < \bar{Z}_{1n}$. В случае расчетов по второй ЛДФ, характеризующей непосредственно юго-восток Пермской области, только 22,7% выборки удовлетворяют следующему условию: $\bar{Z}_{1n} < Z_{2i} < \bar{Z}_{1n}$. Остальные 77,3% структур характеризуются $\bar{Z}_{1n} > Z_{2ni}$ для неподтвердившихся структур и $Z_{2ni} > \bar{Z}_{1n}$ для подтвердившихся структур. Отсюда следует, что ЛДФ, построенная по второй обучающей выборке, более надежно делит выборку на два анализируемых класса, особенно это касается структур, расположенных в пределах БС и БКВ. Из рис. 1 видно, что значения Z_{1i} и Z_{2i} для подтвердившихся структур располагаются выше нуля, для неподтвердившихся - ниже нуля по обеим обучающим выборкам.

Рассмотрим изменение Z_{1i} и Z_{2i} для подтвердившихся структур. Анализ показал, что в 90,5% случаев значения $Z_{1i} < Z_{2i}$, т.е. ЛДФ построена по подтвер-

дившимся структурам, расположенным на юго-востоке Пермской области, и разделяет подтвердившиеся структуры более сильно. Для неподтвердившихся структур в 82,6% случаев $Z_{1i} < Z_{2i}$, но превышение Z_{2i} над Z_{1i} очень незначительно.

На рис. 2 сопоставлены значения Z_{1i} и Z_{2i} отдельно для структур БС и БКВ. Рассмотрение изменения Z_{1i} и Z_{2i} (рис. 2, а) для Башкирского свода показывает, что для подтвердившихся структур во всех случаях верно соотношение $Z_{1i} < Z_{2i}$, для неподтвердившихся структур также, в основном, $Z_{1i} > Z_{2i}$, но разница между Z_{1i} и Z_{2i} значительно меньше. При этом необходимо отметить, что величина Z_{1i} для подтвердившихся структур Z_{1i} в 62,5% случаев меньше Z_1 , а по Z_{2i} только в 12,5% меньше Z_1 . Для неподтвердившихся структур величина Z_{2i} в 85,7% случаев больше Z_{1i} , при использовании величины Z_{2i} ситуация практически не изменилась.

Таким образом, для Башкирского свода за счет использования более узкого территориального эталона значительное улучшение распознавания с помощью ЛДФ получено по подтвердившимся структурам. По неподтвердившимся структурам за счет использования второго эталона улучшения распознавания не получено.

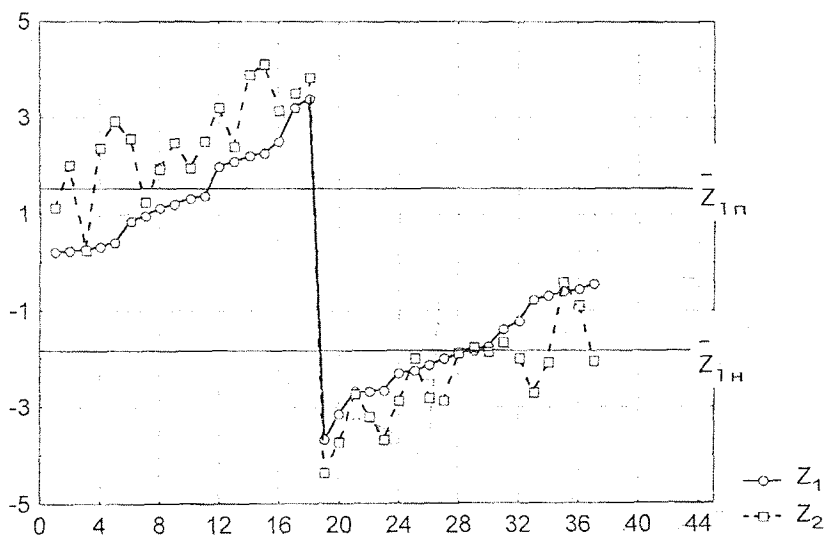
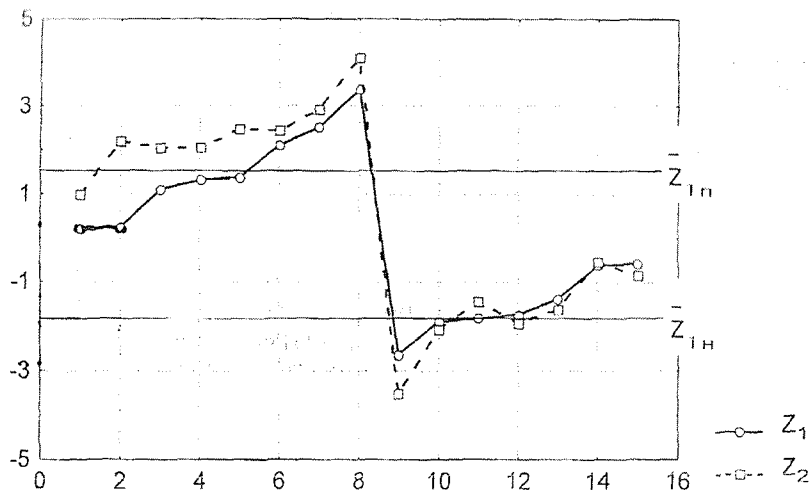


Рис. 1. Изменение значений Z_1 и Z_2

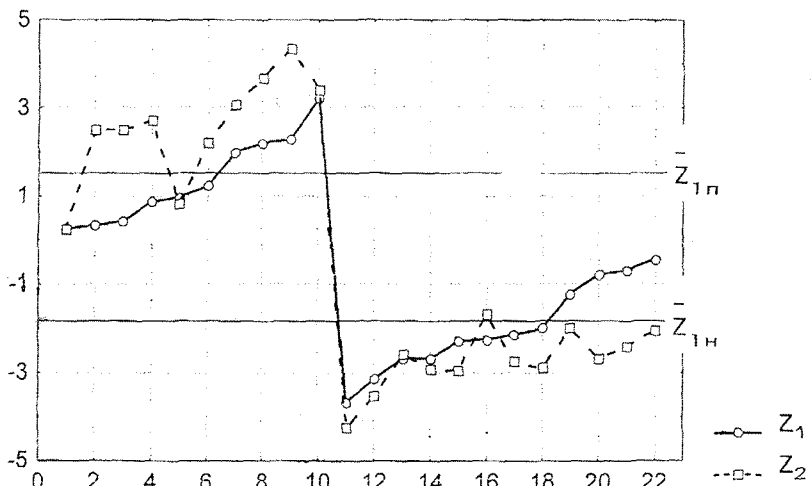
Для БКВ сравнение Z_{1i} с Z_{2i} показывает (рис. 2, б), что в 80% случаев для подтвердившихся структур произошло значительное увеличение Z_{2i} по сравнению с Z_{1i} , и только по двум структурам значения Z_1 и Z_2 практически равны. Значения Z_{1i} в 60% случаев были меньше Z_{1n} . Значения Z_{2i} только в 20% случаев были меньше Z_{2n} . Для неподтвердившихся структур в 33,3% случаев

$Z_{1i} < Z_{1n}$, при использовании второй ЛДФ данная величина уменьшилась до 8,3%. Практически для всех неподтвердившихся структур (83,3%) $Z_{1i} < Z_{2i}$.

Отсюда следует, что для БКВ построенная ЛДФ по второй обучающей выборке, составленной по югу Пермской области, дает лучшие результаты, чем разделение на классы подтвердившихся и неподтвердившихся структур, чем по территории Башкирского свода.



а



б

Рис.2. Изменение значений Z_1 и Z_2 для БС (а) и БКВ (б)

Проанализируем, за счет каких показателей происходит такая дифференциация. Выполненный анализ средних значений показывает, что осредненные характеристики структур, расположенные в пределах БС и БКВ, по ряду показателей достаточно сильно отличаются. Например, по положению структур относительно Камско-Кинельской системы прогибов (ККСП) для Башкирского свода подтвердившиеся структуры имеют средние значения $2,8 \pm 9,4$ км, неподтвердившиеся - $16,6 \pm 25,0$ км, тогда как для БКВ эти величины соответственно составляют $3 \pm 29,9$ и $6,6 \pm 20,1$ км. По отношению амплитуды к ошибке сейсмических построений для БС отличие между подтвердившимися и неподтвердившимися структурами значительно ниже ($0,79 \pm 0,20$; $0,70 \pm 0,29$), чем для БКВ ($0,91 \pm 0,13$; $0,64 \pm 0,22$). Особенно сильные отличия имеют место по комплексному показателю, характеризующему особенности строения ВЧР. Для БКВ средние значения $0,38 \pm 0,22$, для БС - $0,68 \pm 0,23$. При этом наиболее сильное различие в средних значениях в пределах подтвердившихся и неподтвердившихся структур для БКВ ($0,6 \pm 0,07$; $0,21 \pm 0,11$), чем для БС ($0,78 \pm 0,10$; $0,57 \pm 0,29$). Кроме этого, по расстояниям до месторождений и до глубоких скважин имеются достаточно сильные отличия по средним значениям, а также по законам распределения для БКВ и БС. Для БС в настоящее время структуры готовятся ближе по расстоянию к месторождениям и глубоким скважинам.

Все вышеизложенное показывает, что эффективность подготовки структур для территорий БС и БКВ в значительной мере зависит от различных условий подготовки структур сейсморазведкой к глубокому бурению. Для БКВ это, в основном, зависит от сложности строения верхней части разреза. Для территории Башкирского свода эффективность подготовки структур, в основном, определяется их местоположением относительно ККСП и возможностями структур по сохранению своей замкнутой формы.

Нами вычислены коэффициенты корреляции влияния ряда показателей, входящих в ЛДФ, построенную для юга Пермской области, на значения критерия Z отдельно для БКВ и БС (таблица).

Установлено, что влияние показателей ЛДФ для этих тектонических единиц достаточно различно. Оценку влияния показателей можно разделить на три группы: первая группа, где влияние показателей на Z практически одинаково (α_n , A , S , PP); вторая группа, где влияние достаточно мало, но различно по знаку (L_m и L_r); третья группа, где влияние рассматриваемых показателей сильно отличается (M , БП, α_n/α_p , СК, $A/\Delta H$, $P_{ск}$). Именно влияние на Z этих показателей, в основном, и объясняет, почему эффективность подготовки структур к глубокому бурению сейсморазведкой для БКВ и БС обуславливается разными условиями. Для БКВ, где достаточно сложное строение ВЧР, эффективность подготовки обусловлена именно строением ВЧР, т.е. положением структуры в определенной сейсмогеологической зоне, а также отношением $A/\Delta H$.

Показатели	Значения коэф-тов корреляции между Z и показателями	
	БКВ	БС
Мощность осадочного чехла M , км	0,21	0,59*
Расстояние до осевой зоны ККСИ L_k , км	-0,14	-0,35
Отношение локального к региональному углу наклона - α_n/α_p	-0,22	-0,73*
Критический угол наклона структуры α_n , град.	-0,22	-0,20
Амплитуда A , м	0,44*	0,40
Площадь S , км ²	0,49*	0,41
Отношение амплитуды к ошибке сейсмических построений $A/\Delta H$	0,62*	0,48*
Расстояние до ближайшего месторождения L_m , км	0,16	-0,18
Кол-во структурно-параметрических скважин, шт.	0,10	0,48
Критерий, характеризующий верхнюю часть разреза $P_{ск}$	0,87*	0,49*
Прослеживаемость сейсмических отражений ПР, %	0,26	0,27
Расстояние до ближайшей глубокой скважины L_r , км	0,09	-0,06

* Статистически значимые коэффициенты.

Для Башкирского свода эффективность сейсморазведки, во-первых, определяется значениями показателей, характеризующими местоположение структуры относительно ККСИ, и, во-вторых, степенью выраженности структур на региональном тренде.

Список литературы

1. Растегаев А.В. Применение вероятностно-статистических методов для сейсмогеологического районирования площадей со сложным строением верхней части разреза. Пермь, 2000. 55 с.
2. Растегаев А.В., Галкин В.И., Галкин С.В. Прогноз подтверждаемости структур, подготовленных сейсморазведкой к глубокому нефтепоисковому бурению. Пермь, 2000. 84 с.

Получено 16.01.2000