



О ПРИМЕНЕНИИ ТРЕНД-АНАЛИЗА ДЛЯ УЧЁТА ВЛИЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ*

В настоящее время проблема учёта влияния поверхностных неоднородностей по работам МОВ ОГТ в Западной Сибири весьма успешно, с необходимой точностью решается на стадии обработки материалов [1, 2]. В то же время остаётся достаточно много материалов МОВ ОГТ, обработанных до 2001 г. и частично в настоящее время, где учёт поверхностных неоднородностей не проводился или проводился по устаревшим технологиям. Эти материалы, целесообразно переобрабатывать новым способом поэтапного учёта влияния ЗМС и ВЧР, что требует некоторых усилий и достаточно много времени. В ряде случаев возможно применение постстекховской обработки, т. е. проведения учёта влияния поверхностных неоднородностей на уровне использования имеющихся карт *изохрон и геологических данных*. Такой способ, несмотря на определённые недостатки, в ряде случаев может дать весьма убедительные геологические результаты.

На чем базируется один из таких способов? По результатам тематических исследований, проведённых в 1987 - 1991 гг., в ПГО "Хантымансийскгеофизика" по территории Широкого Приобья были построены сводные структурные карты (карты *изохрон*) масштаба 1 : 200 000, 1 : 100 000 по опорным горизонтам Г, М, Б осадочного чехла с использованием данных бурения и сейсморазведки. В результате выявлено, в частности, достаточно значимое число пропущенных объектов [1] и подтвердилась определённая унаследованность структур осадочного чехла. А главное, что следует из построенных карт, структуры по верхним и нижележащим горизонтам не возникают на пустом месте: амплитуда их и размеры находятся в определённой зависимости между собой, а положение их в плане определяется глубинными условиями. Например, локальные структуры с большой амплитудой, но малыми размерами в плане

по верхним горизонтам, по отражающему горизонту Г (сеноману) отсутствуют, о чём свидетельствуют фрагменты карт, приведённые на рис. 1, 2. Выявляемые же локальные структуры по нижележащим горизонтам, в частности, по горизонту Б (верхняя юра) приурочены к сводам, локальным поднятиям и структурным носам, имеющимся на картах по горизонту Г, наличие их на склонах менее вероятно. То есть если отстроить карту по верхнему горизонту с высокой точностью, то её можно использовать для прогноза структур по нижележащим горизонтам с привлечением сейсмических или других данных. Но не следует считать, что малых структур амплитудой 5 - 15 м по верхнему горизонту нет, т. е. эта крайность приводит к пропуску локальных глубинных объектов при последующем использовании этой карты [4].

Ещё одна закономерность выявилась при сопоставлении карт скоростей, карт *изохрон* и структурных карт по горизонтам верхней части осадочного чехла от сеномана и выше. Выяснилось, что поле скоростей в районах простого строения верхней части закономерно и вносит региональную составляющую в поле *изохрон*. Поле глубин в целом соответствует полю *изохрон* (см. рис. 1). В то же время в зоне сложного строения верхней части разреза поле времён сложное, поле скоростей непредсказуемое, но поле глубин, т. е. структурная карта, простое (см. рис. 2). Следовательно, поля времён и скоростей должны быть согласованы по частотному составу. На взгляд автора корректно работать, т. е. выполнять математические операции, в первую очередь над полем глубин как стационарной величиной, так как аномалии по временам и скоростям имеют различные размеры и формы по площади, и, кроме того, скорости отягощены значимыми погрешностями, и трудно найти параметры фильтра для приведения их к одинаковому частотному составу, в результате применения которого мы получили бы гладкую поверхность глубин.

Как отстроить карту по верхнему горизонту? Рассмотрим типичный пример.

* На примере работ МОВ ОГТ в Западной Сибири.

На площади имеется редкая сеть скважин глубокого бурения, а сейсмические карты получены по временным разрезам, построенным без учёта влияния поверхностных неоднородностей (в случае отсутствия скважин задача также решается, но несколько другим способом, который в данной работе не рассматривается).

Можно построить карту по данным бурения, но точность её не всегда достаточна и зависит от плотно-

сти и равномерности данных бурения. Точность карты будет максимальной вблизи скважин и снижается по мере удаления от них.

Можно построить карту по данным бурения и исходной карте изохрон, но в этом случае точность карты не будет высокой, более того, её точность, как ни странно, будет, в ряде случаев, существенно ниже, чем только по данным бурения. Нужно использовать дан-

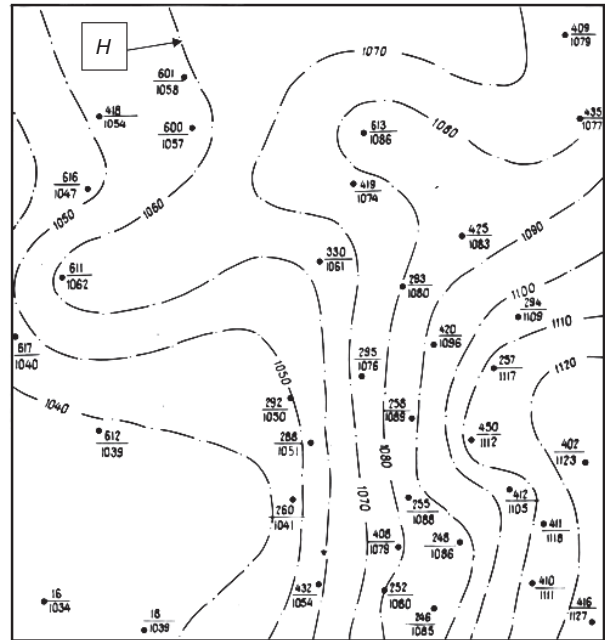
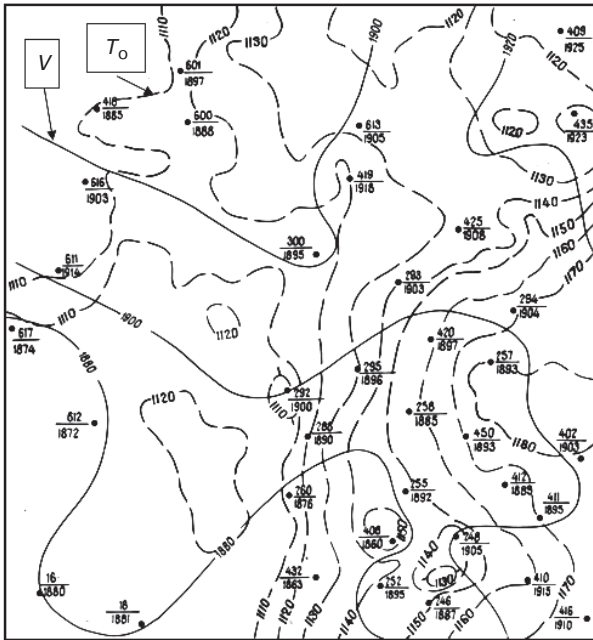


Рис. 1. Сопоставление карт параметров T_0 , V , H в зоне с простым строением ВЧР

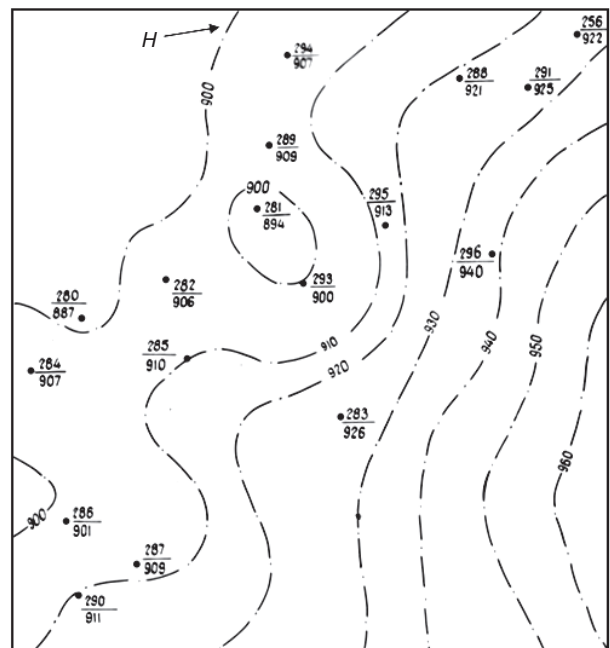
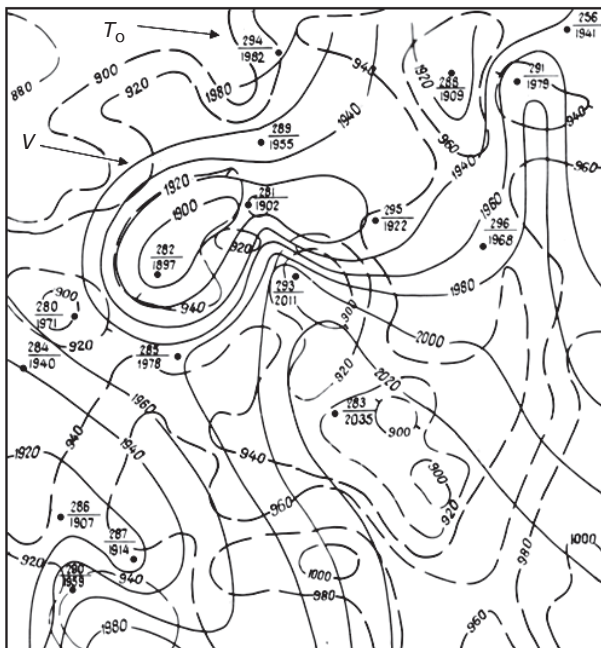


Рис. 2. Сопоставление карт параметров T_0 , V , H в зоне со сложным строением ВЧР

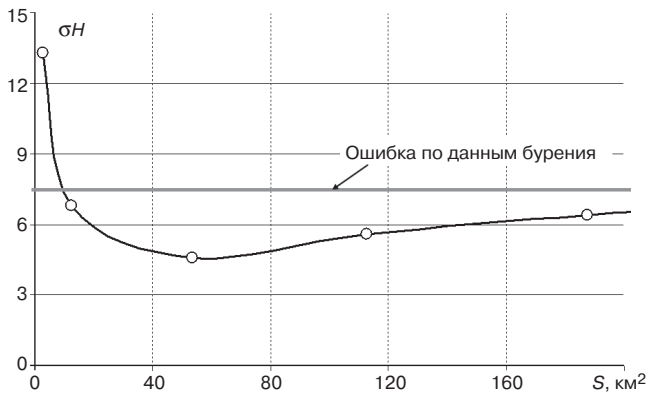


Рис. 3. Погрешность структурных построений по горизонту Г в зависимости от степени сглаживания исходной карты изохрон

ные бурения и трансформированные данные карты изохрон по данным сейсморазведки в таком виде, чтобы точность получаемых структурных карт была максимальной.

Одним из таких способов является использование тренд-анализа, т. е. разделение карты изохрон на локальную (случайную) и региональную (закономерную) составляющие (ОАО “Хантымансийскгеофизика”, 1989 г., Завьялов В. А., Глух В. Г., Чихарев А. В. и др.) и использование региональной составляющей для картопостроения. Как изменяется точность карты в зависимости от степени трендовой составляющей, т. е., попросту говоря, степени сглаживания карты изохрон (глубин), можно увидеть на рис. 3. С использованием этого способа на данной площади точность карты по верхнему горизонту составит 4,6 м вместо 7,0 м по данным бурения и 13,3 м по данным бурения и исходной карте изохрон. На рис. 4 - 6 приведены карты по горизонту Г по данным бурения, по данным бурения и исходной карте



Рис. 4. Структурная карта по горизонту Г по данным бурения

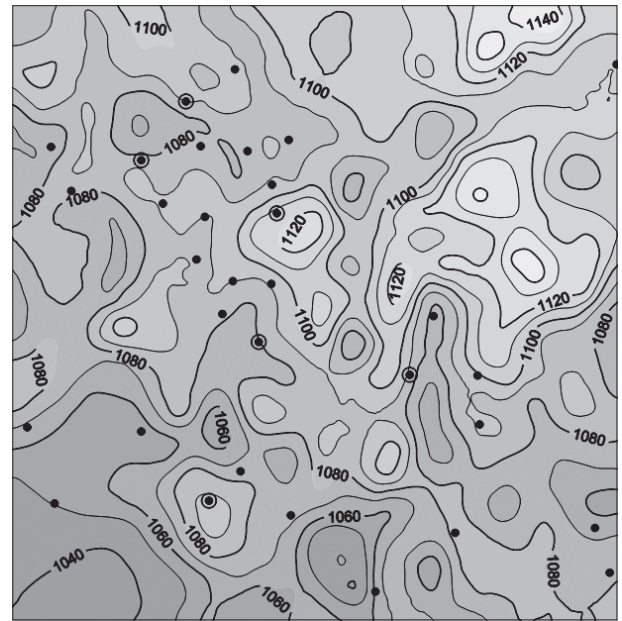


Рис. 5. Структурная карта по горизонту Г по данным бурения и исходной карте изохрон

изохрон и карте изохрон после исключения оптимально выбранной локальной составляющей.

После построения карты по верхнему горизонту можно переходить к построению карт по нижележащим горизонтам. Эта задача не такая простая, как кажется на первый взгляд. Карта по верхнему горизонту перецифровывается в карту времён с использованием данных бурения и привлечением данных сейсмокаротаж. Причём на этом этапе важно убедиться в корректности применяемого закона с использованием всей имеющейся

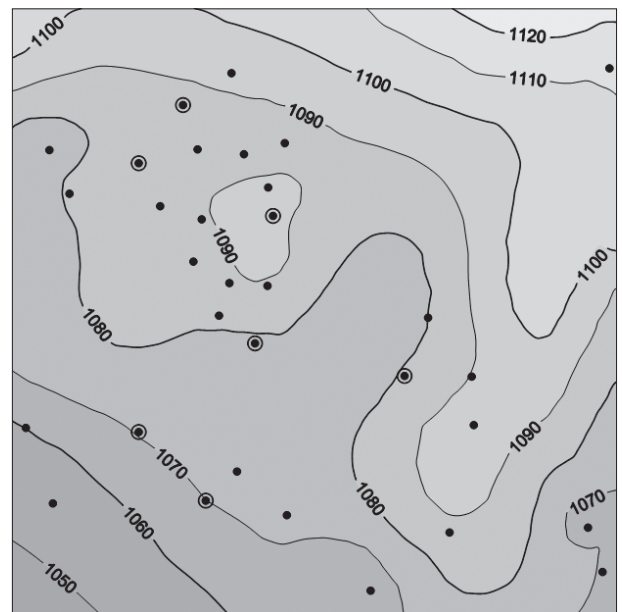


Рис. 6. Структурная карта по горизонту Г по данным бурения и сейсморазведки при оптимально выбранных параметрах

априорной информации. Очевидно, выбрав карту как надёжный структурный репер, мы можем выполнить картопостроение с использованием его, но с аналитическим учётом тех закономерностей и особенностей интервальных и средних скоростей, влияющих на точность картопостроения, которые отмечены ранее и приведены, в частности, в статье [3]. При значимой ошибке приходится возвращаться, и не раз, к этому этапу. Разница между исходным полем изохрон и искусственной картой вводится в остальные карты или временные разрезы. Определяется зависимость между данными бурения и картой изохрон, исправленной за влияние поверхностных неоднородностей, и она сопоставляется с ранее имеющейся зависимостью. Далее принимается решение о принятии этого этапа или возвращении на более ранний этап. В ряде случаев некоторыми геофизиками (геологами) высказывается предположение использовать полученную структурную карту по горизонту Г и применять способ схождения с применением интервальных скоростей и карт dT между целевым горизонтом и вышележащим горизонтом, в данном случае Г. К сожалению, это неудачный подход, так как в этом случае компрессионная составляющая, а в Западной Сибири в условиях терригенного разреза она преобладает над горизонтальной составляющей, не учитывается должным образом. А расчётные карты интервальных скоростей при редкой их сети просто не коррелируются со структурным планом, что противоречит здравому смыслу и фактическим результатам [3]. И, как следствие, структурные карты менее точны, чем могли бы быть [3, 4]. Как пример эффективного применения данного подхода мы сошлёмся на работу [1], где на рис. 2 приведены новые выявленные поднятия по горизонту Б после оптимально выбранного картопостроения с использова-

нием карты по верхнему горизонту Г после устранения локальной составляющей и ранее выявленные структуры. После проведения работ МОВ ОГТ, спустивших сеть профилей в два с лишним раза, наличие вновь выявленных объектов было подтверждено полностью.

В заключение отметим, что данный способ эффективен, но по своей точности и надёжности всегда уступает данным, полученным после учёта поверхностных неоднородностей на самом начальном этапе [1]. Использование его целесообразно как при составлении сводных карт по относительно крупным территориям, так и по локальным площадям, где не выполнялся учёт влияния поверхностных неоднородностей по современным технологиям. Это позволит исключить ложные структуры, и, как следствие, повысить точность картопостроения, необходимую для выявления пропущенных локальных объектов, не введённых в поисковые сейсморазведочные работы или даже поисковое бурение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Завьялов В. А., 2004, Об учёте неоднородностей верхней части разреза по данным сейсморазведки в Широком Приобье: Геофизика, **6**, 6 - 11.
2. Завьялов В. А., Пузикова М. М., 2005, Новые данные о геологическом строении восточных площадей Среднего Приобья по результатам переобработки материалов прошлых лет: Технологии сейсморазведки, **1**, 47 - 51.
3. Завьялов В. А., 2006, О структурных построениях в Широком Приобье: Технологии сейсморазведки, **4**, 42 - 44.
4. Завьялов В. А., Шишкина Г. А., 2007, Выявление новых структурных объектов в пределах Среднего Приобья по результатам альтернативной обработки: Тезисы докладов международной конференции геологов и геофизиков: Тюмень-2007.

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Владимир Афанасьевич ЗАВЬЯЛОВ - главный геофизик Геофизической экспедиции обработки информации ОАО "Хантымансийскгеофизика", e-mail: vaz@kmgeo.ru