

Прогнозирование флюидоподводящих разломов и оценка их современной активности на основе сейсморазведки МОГТ и гравиразведки НГП.

*Росгеология - АО «ЦГЭ»: В.А.Трофимов
НПО «ГЕОТОН»: А.И. Волгина, А.А. Ефимов*

«Триггерные эффекты в геосистемах», Москва, 4-7 июня 2019 года.

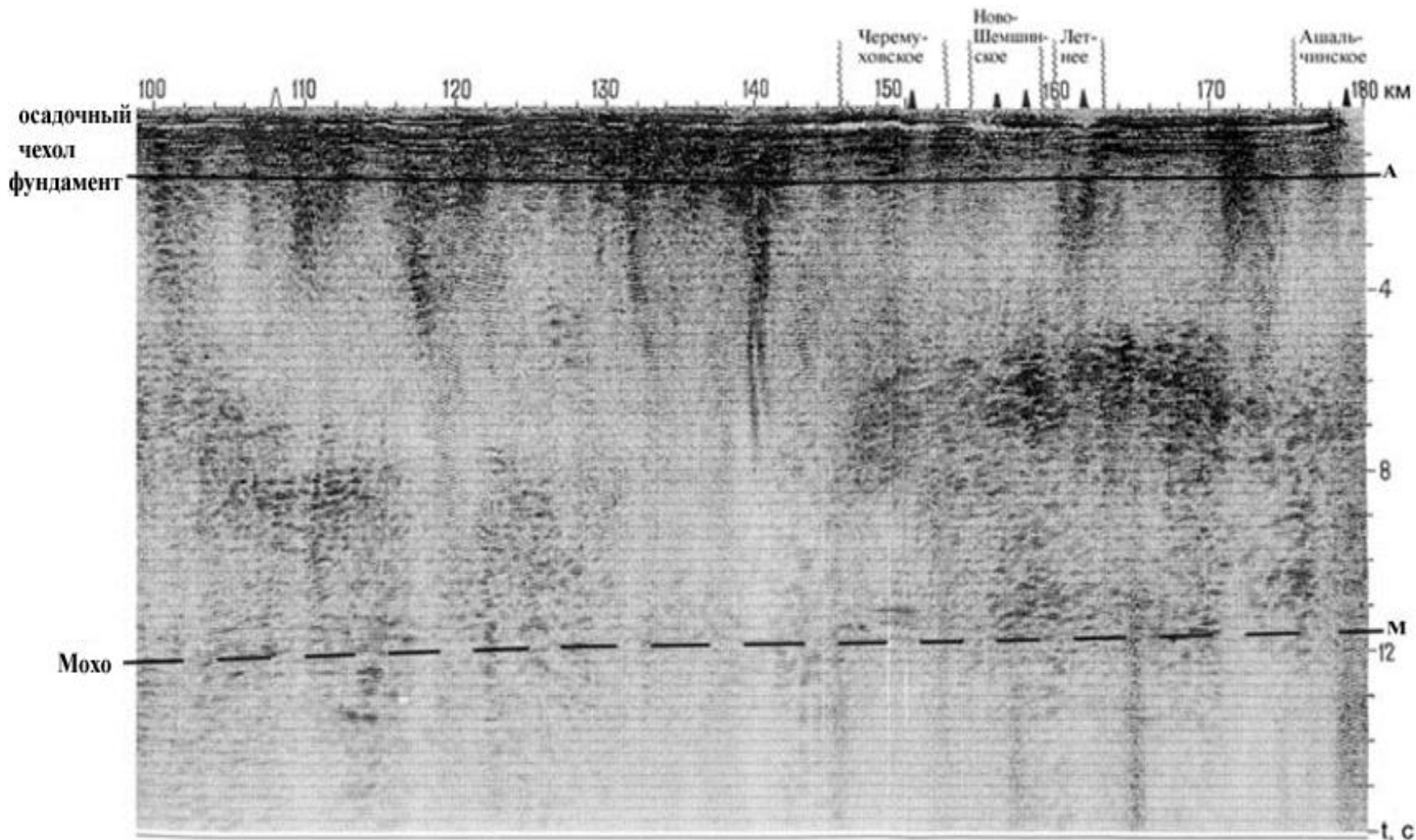
На основе совместного анализа результатов глубинной сейсморазведки МОГТ и данных о динамике выработки нефтяных месторождений в опубликованных нами ранее работах [Трофимов, Корчагин, 2002 и др.] была сформулирована концепция о том, что каждое нефтяное месторождение состоит из трех основных компонентов:

- собственно ловушки, заполненной нефтью;*
- некоего глубинного резервуара – поставщика углеводородных флюидов;*
- нефтеподводящего канала, соединяющего глубинный резервуар и ловушку.*

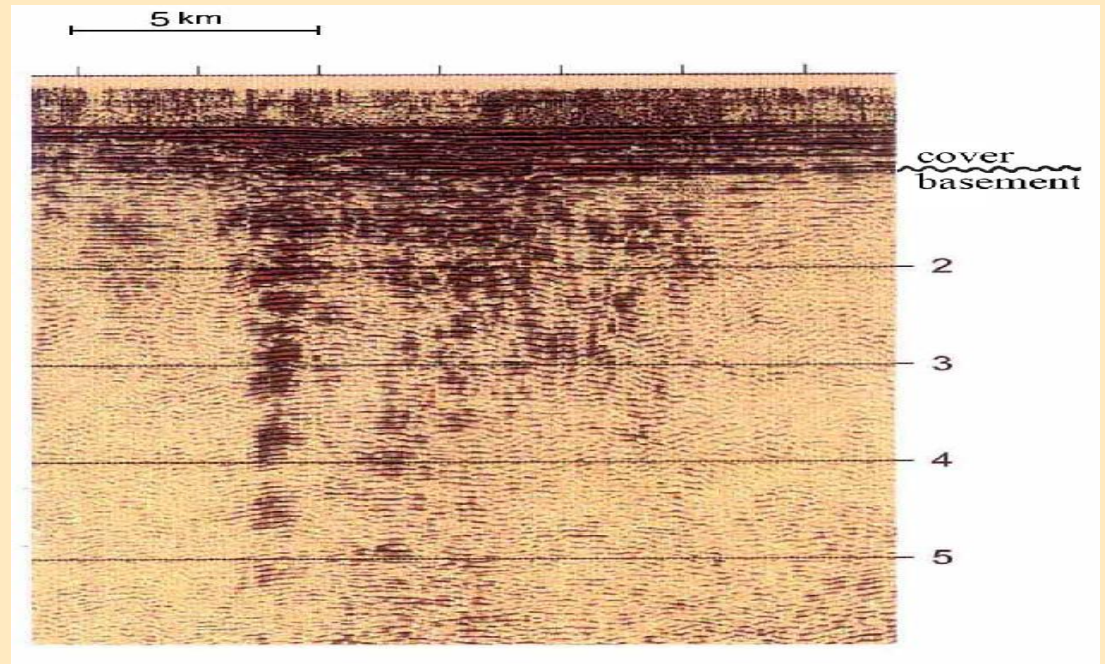
То есть, нефтяное месторождение стало рассматриваться, как постоянно действующая гидродинамическая система (Муслимов Р.Х. и др., 2004), обеспечивающая подток глубинных углеводородных флюидов, длительные сроки разработки и возобновляемость ресурсов.

Такая идеология носила принципиально новый для нефтедобывающей промышленности характер, и обуславливала возможность ее использования при поисках, разведке и разработке нефтяных месторождений.

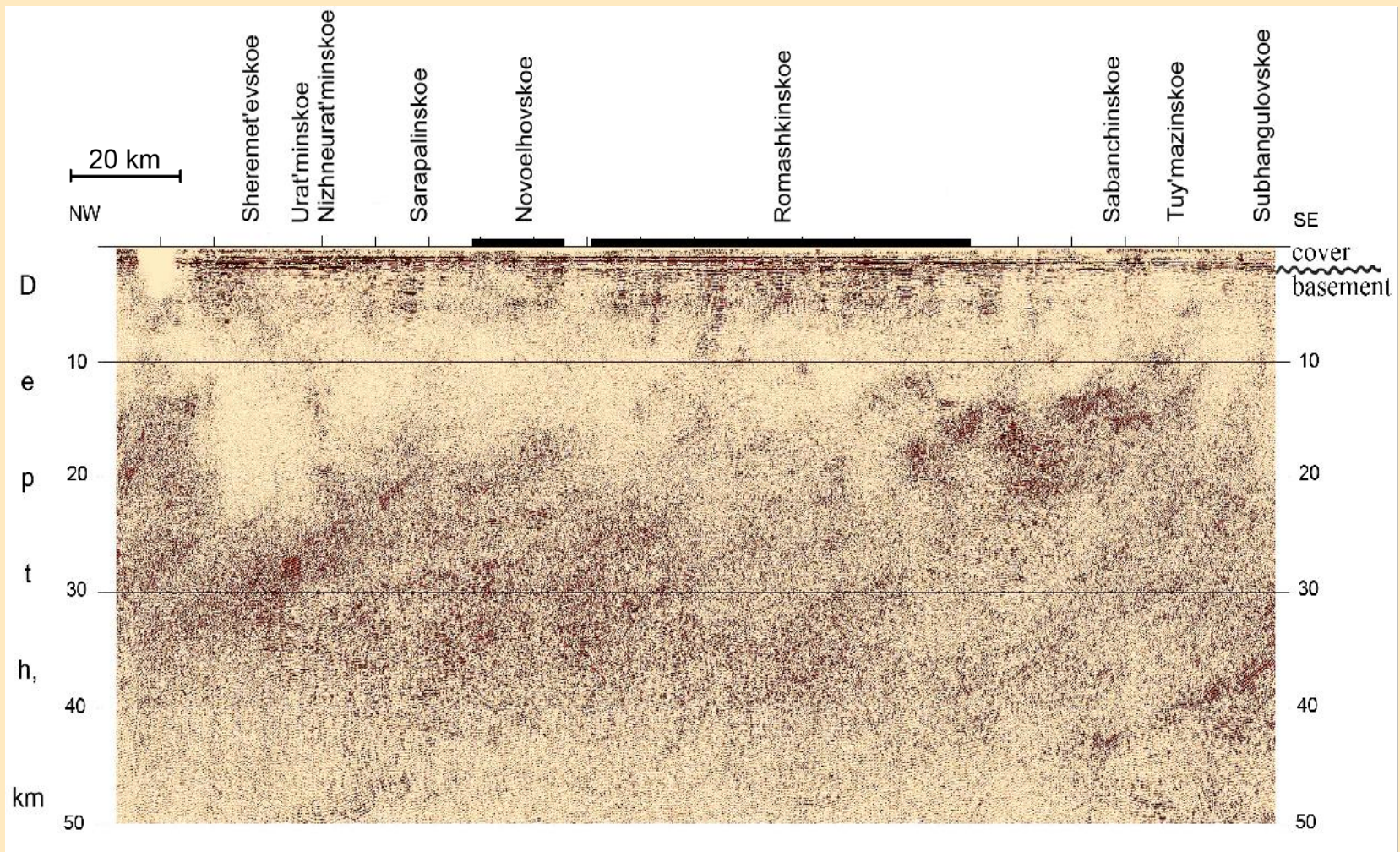
**ЧТО ТАКОЕ НЕФТЕПОДВОДЯЩИЕ (или
ФЛЮИДОПОДВОДЯЩИЕ) КАНАЛЫ?**



Временной разрез по региональному профилю 11, фрагмент. Республика Татарстан.



This slide shows a near-vertical anomaly on a larger scale.



The largest number of such anomalies is observed under giant oil fields. The integration of these and other available data allows the assumption that the above anomalies are associated with oil presence.

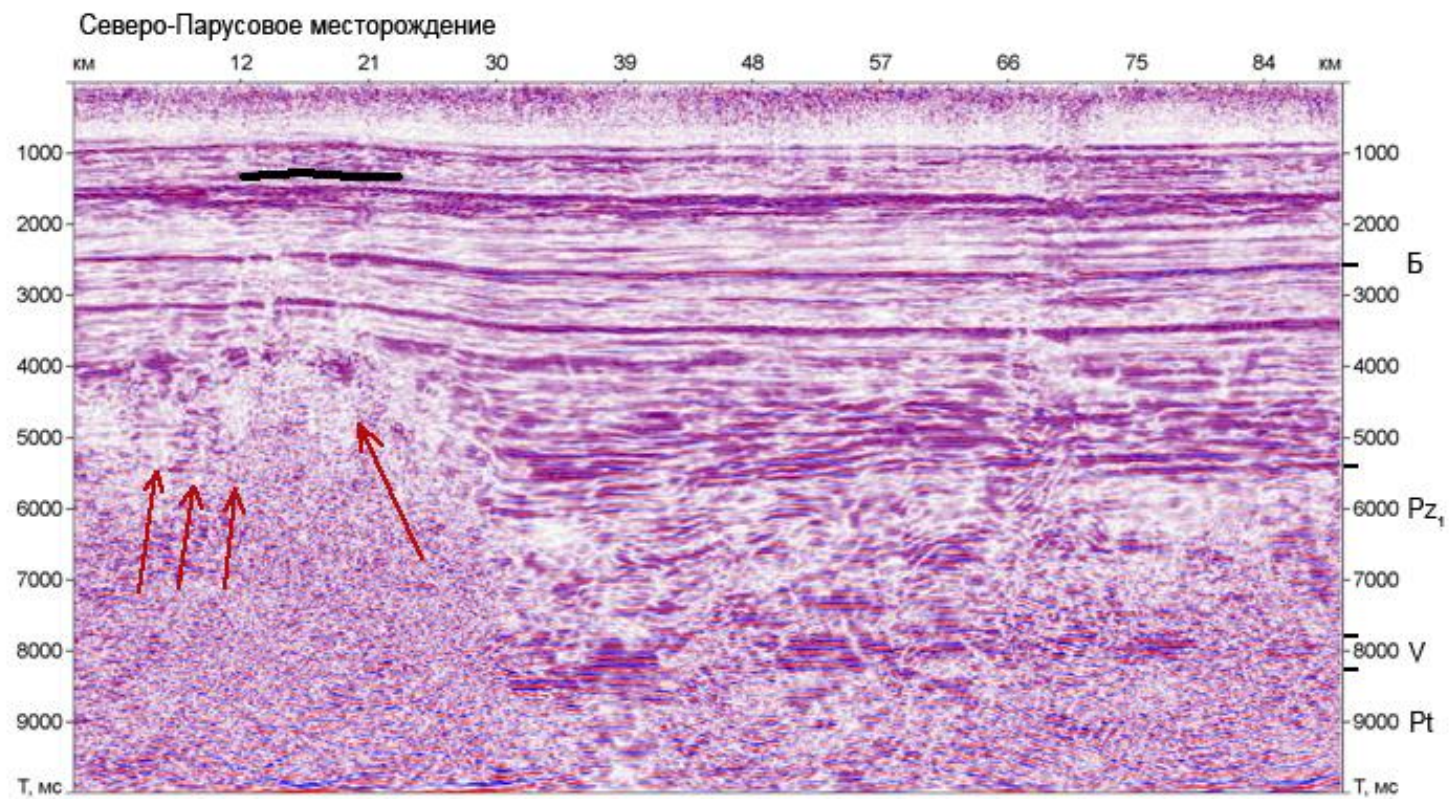


Рис. 64. Временной разрез по профилю 288335.

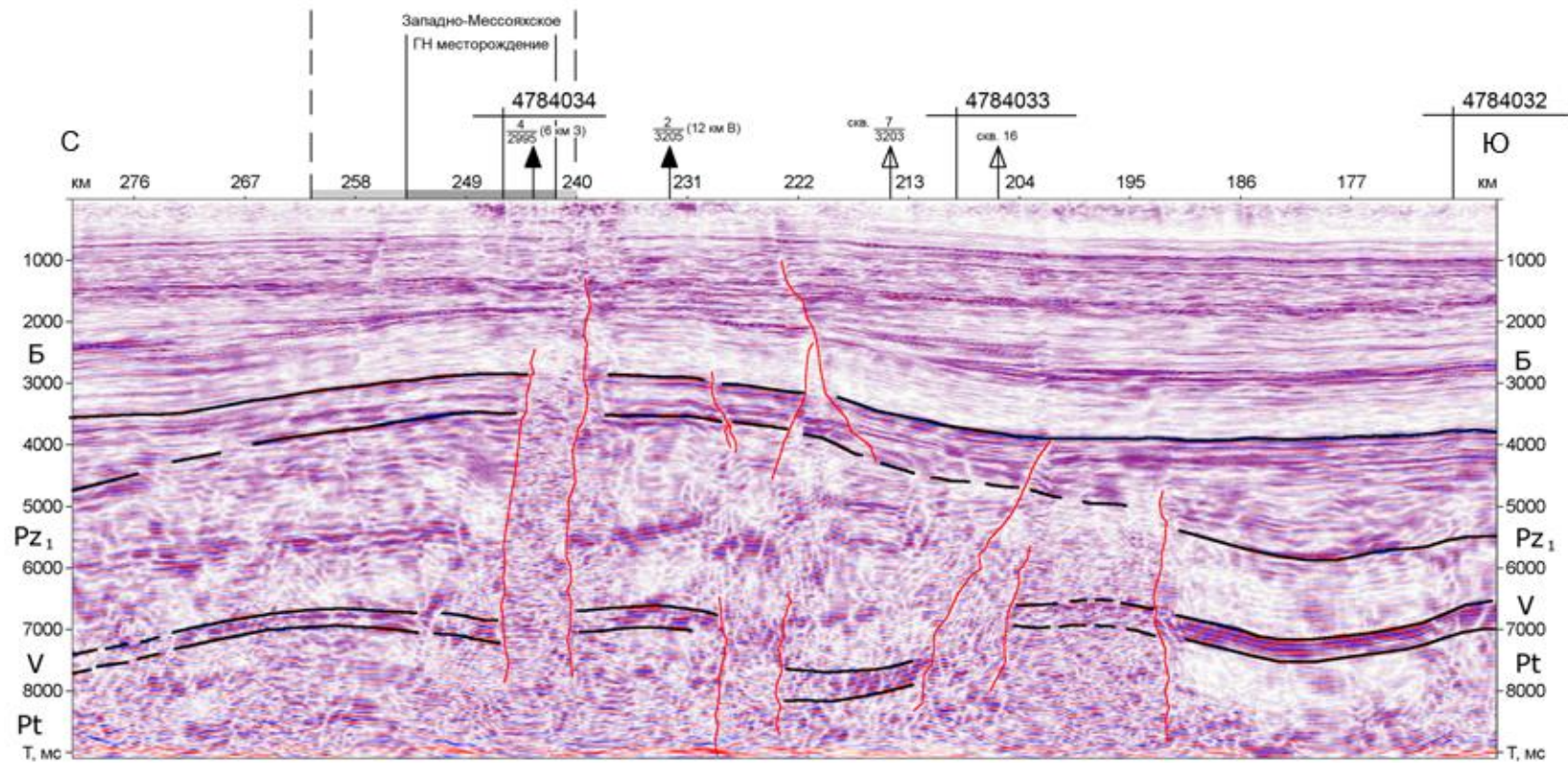
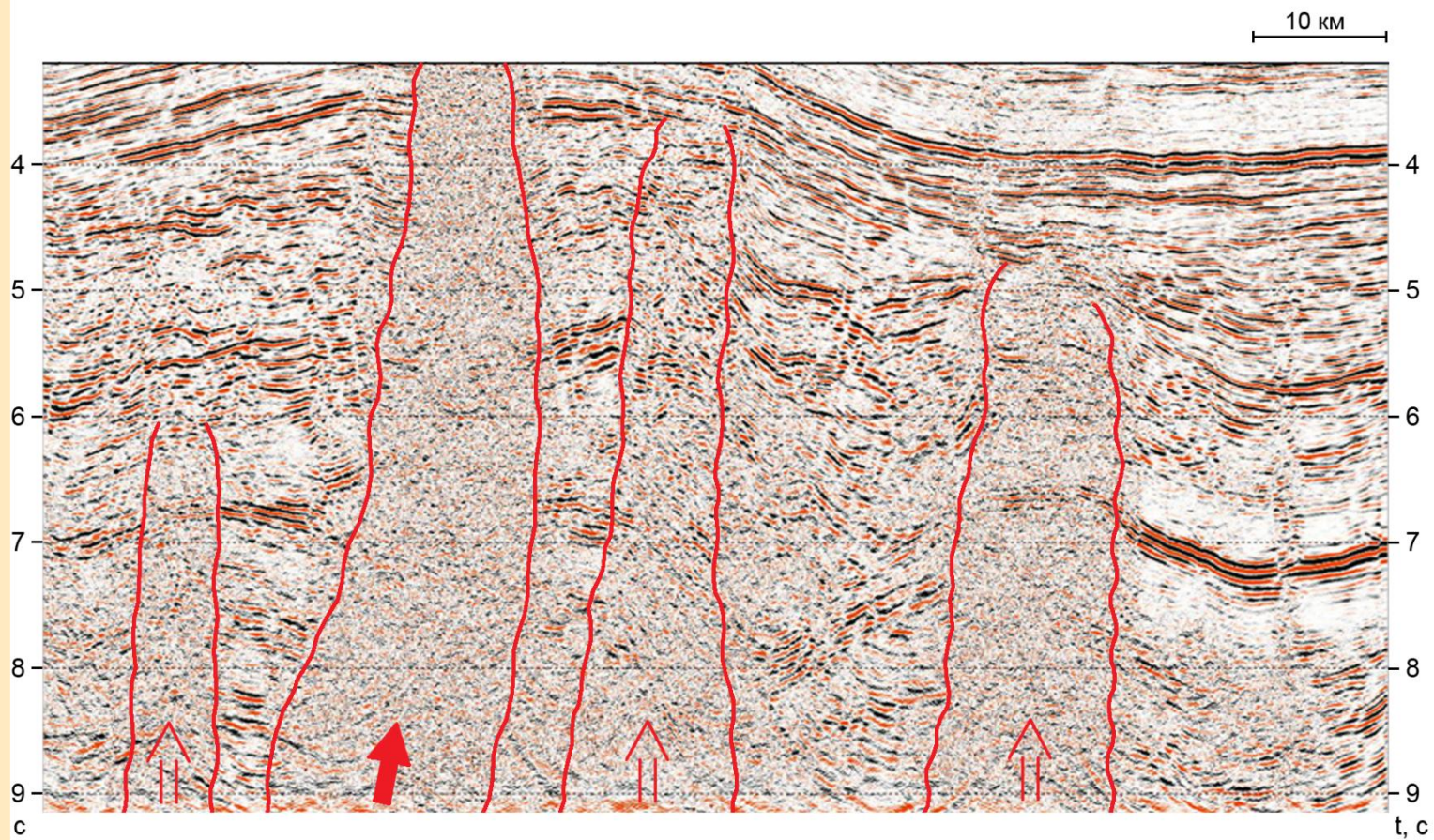




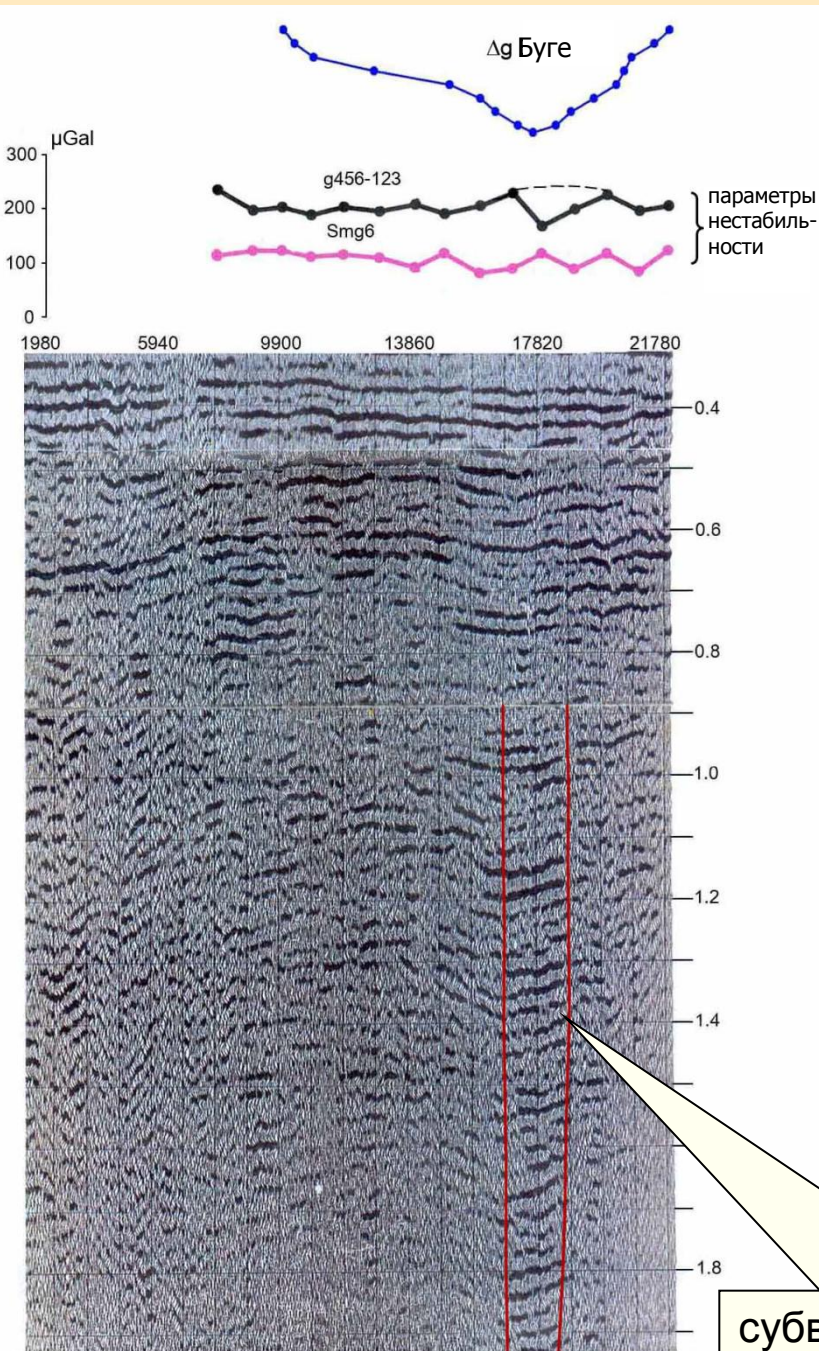
Рис. 61. Фрагмент временного разреза по профилю 3883108

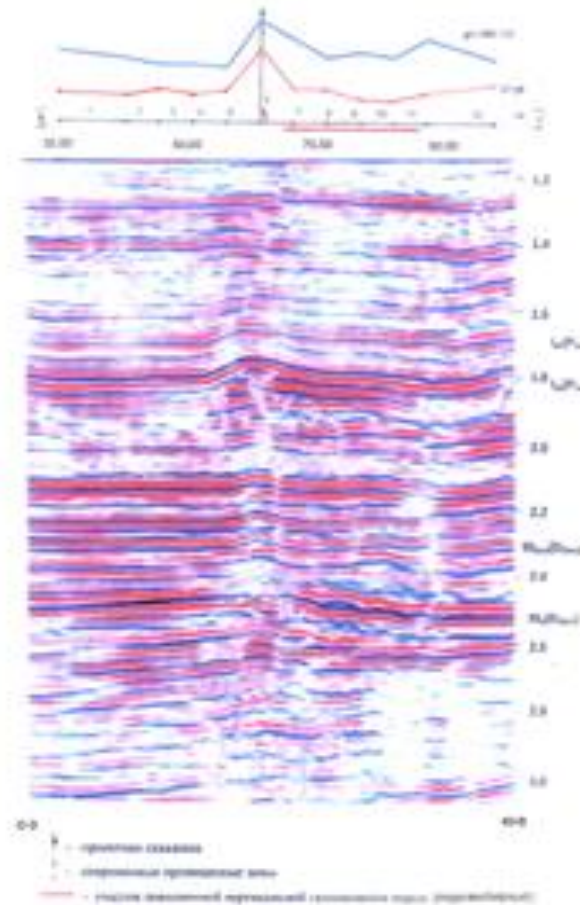


с. 65. Западно-Мессояхское месторождение. Региональный профиль 108, фрагмент. Прогнозирование каналов прорыва

 основного, благодаря которому сформировались залежи в меловых отложениях


Для поиска месторождений углеводородов, а также для их последующей добычи принципиальным является вопрос о степени активности нефтеподводящего канала. Канал считается активным, если по нему происходит подток глубинных флюидов в настоящее время. Мы оцениваем степень активности канала путем изучения неустойчивости (вариаций) гравитационного поля во времени. На слайде видно, что субвертикальным сейсмическим аномалиям соответствуют повышенные значения неустойчивости гравитационного поля.





Сопоставление гравиметрических и сейсмических данных над Северо-Тибейвисской структурой, Печоро-Колвинский авлакоген.

Исследовано гравиразведкой НГП - около 50 объектов

Из них разбурено - 21

Подтвердили гравиметрический прогноз - 17 скв.

Успешность прогноза - 81%

Экологическая безопасность

Исследование и выявление проницаемых зон земной коры, по которым идет современная разгрузка флюидов, в том числе углеводородных, важны не только для решения прикладных задач поиска и освоения месторождений нефти и газа.

Местоположение таких зон следует учитывать и при проектировании зданий, сооружений, нефтепроводов и других коммуникаций.

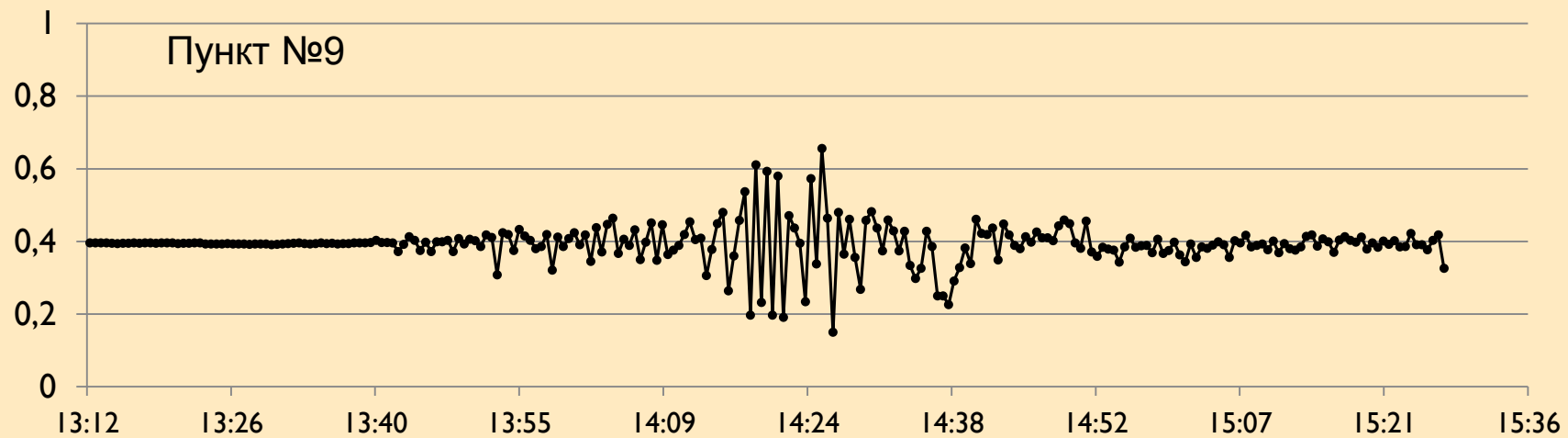
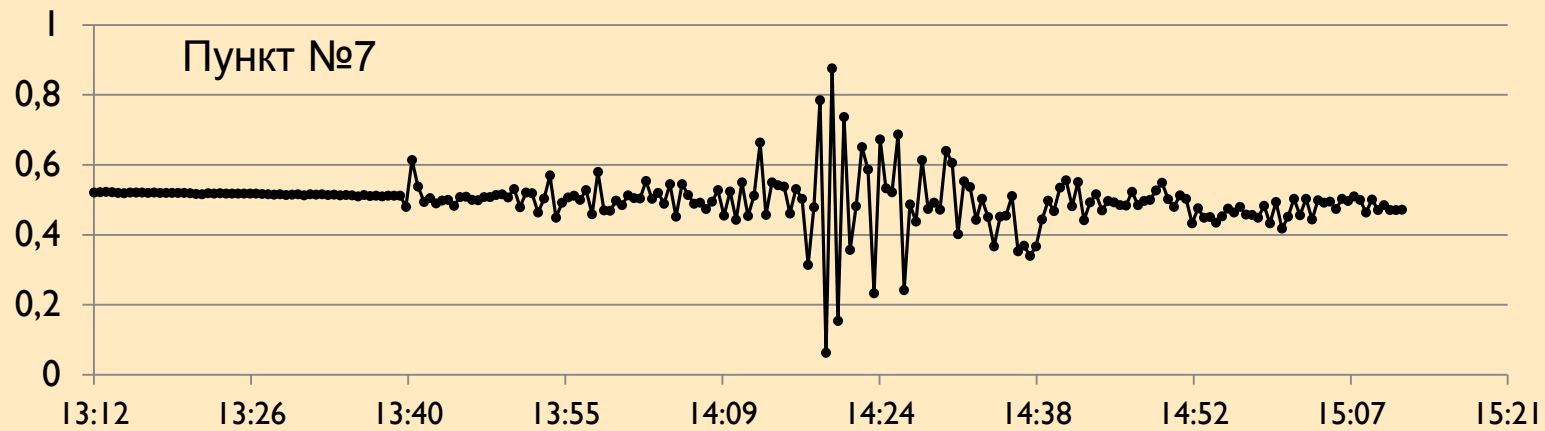


Рис.2. Характер нестабильности гравитационного поля на одной из площадей Западной Сибири.

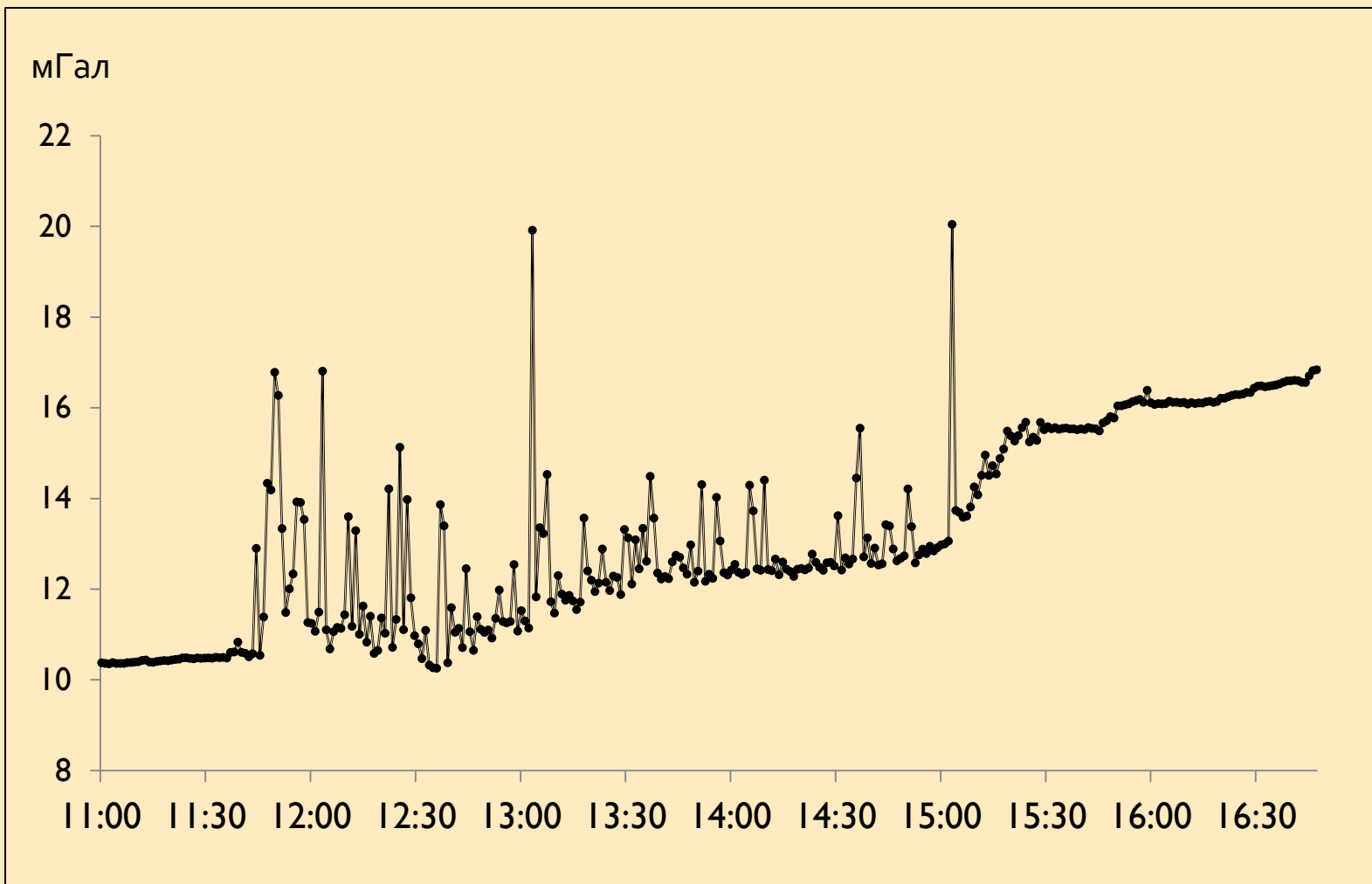


Рис. 3 Характер вариаций силы тяжести на пункте 1.
Курганская область

Спасибо за внимание!

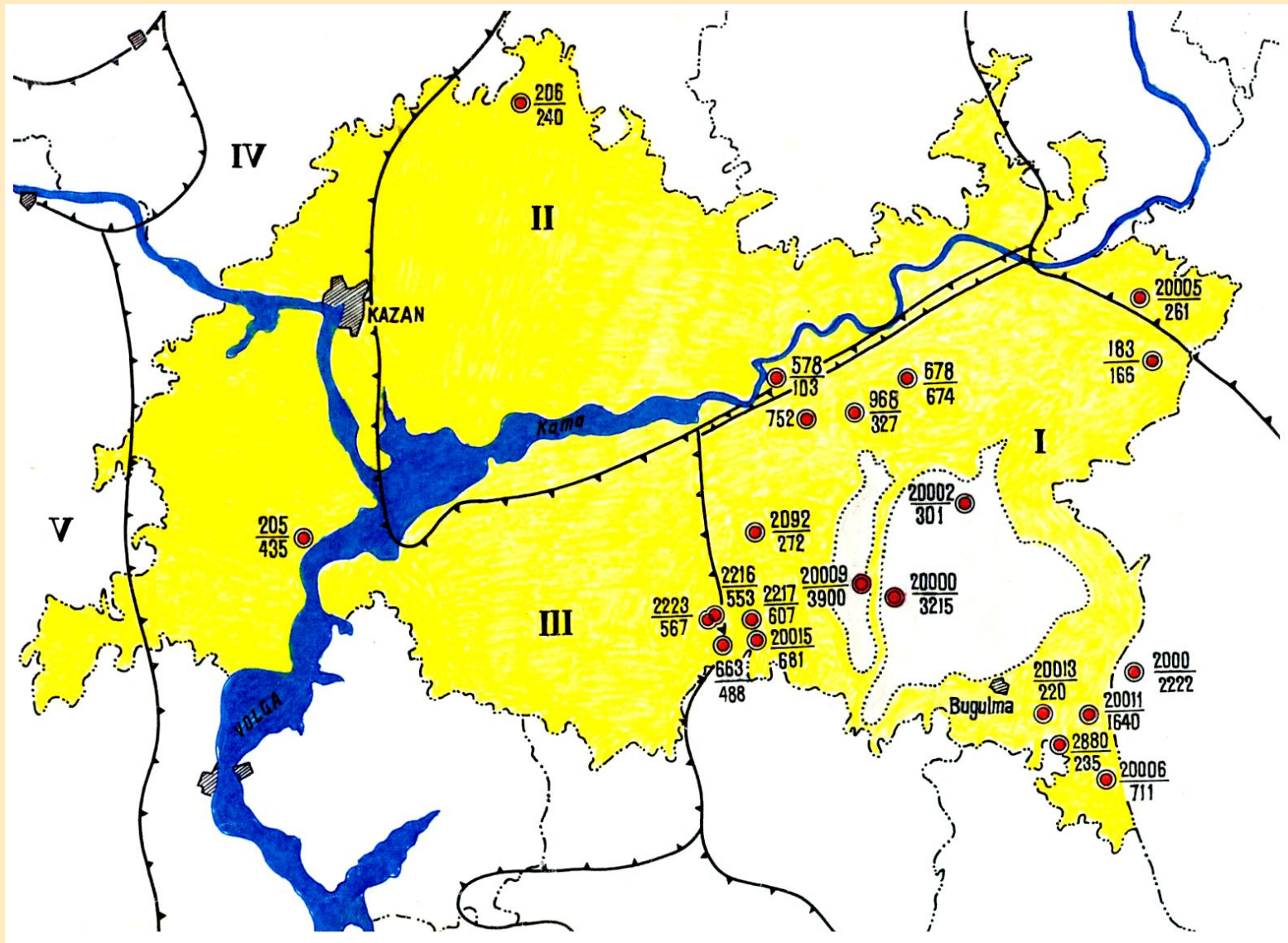
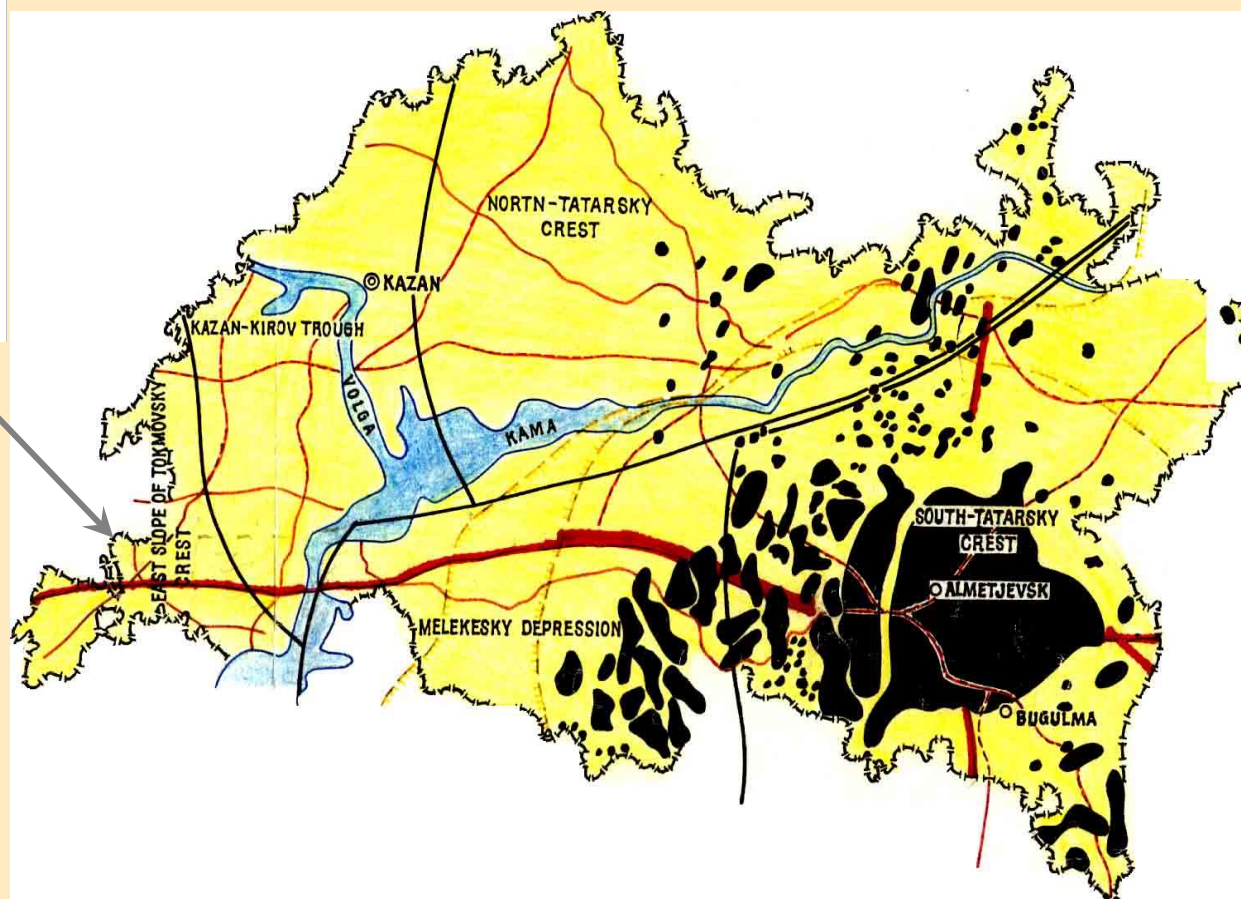
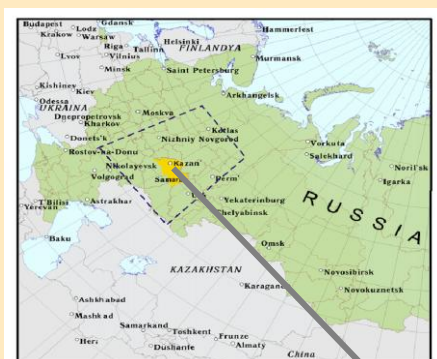
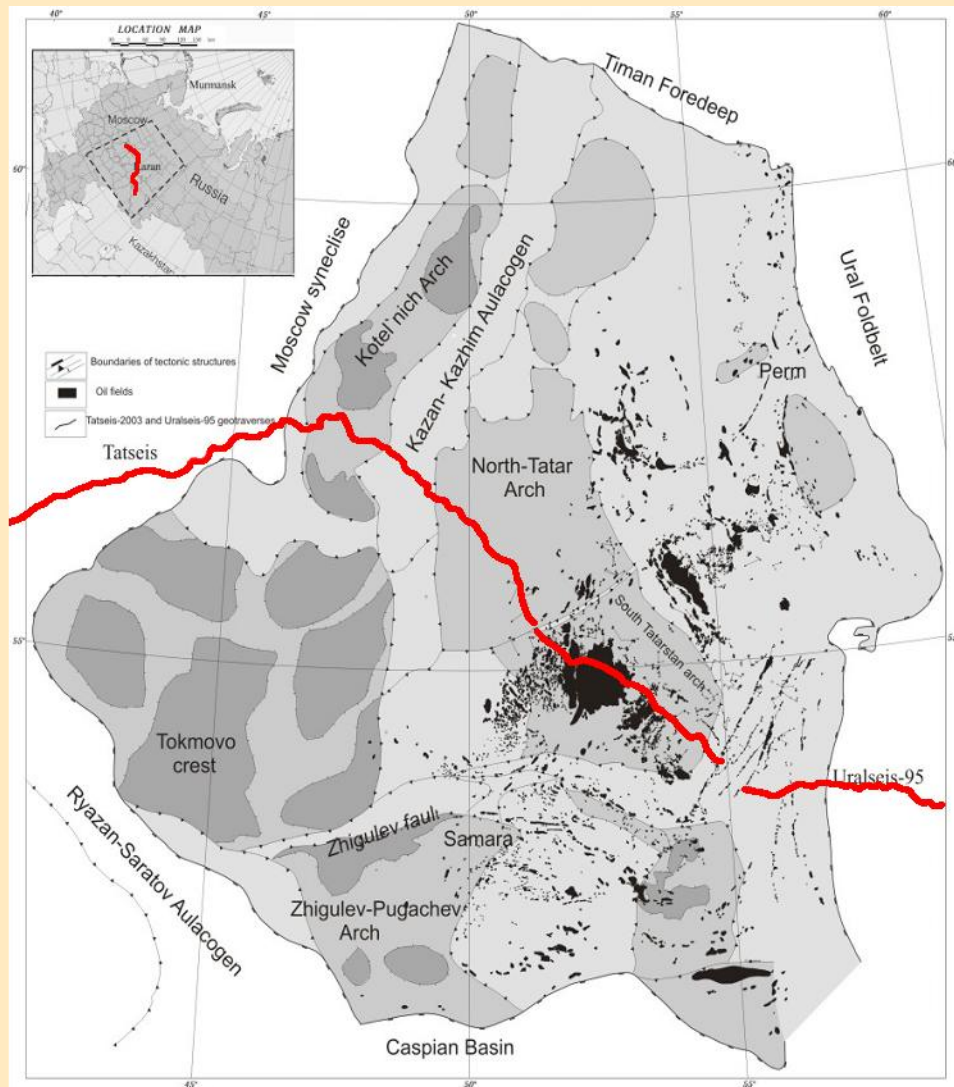


Схема расположения скважин, вскрывших докембрийский фундамент на значительную глубину Республика Татарстан (по состоянию на 1995 год)

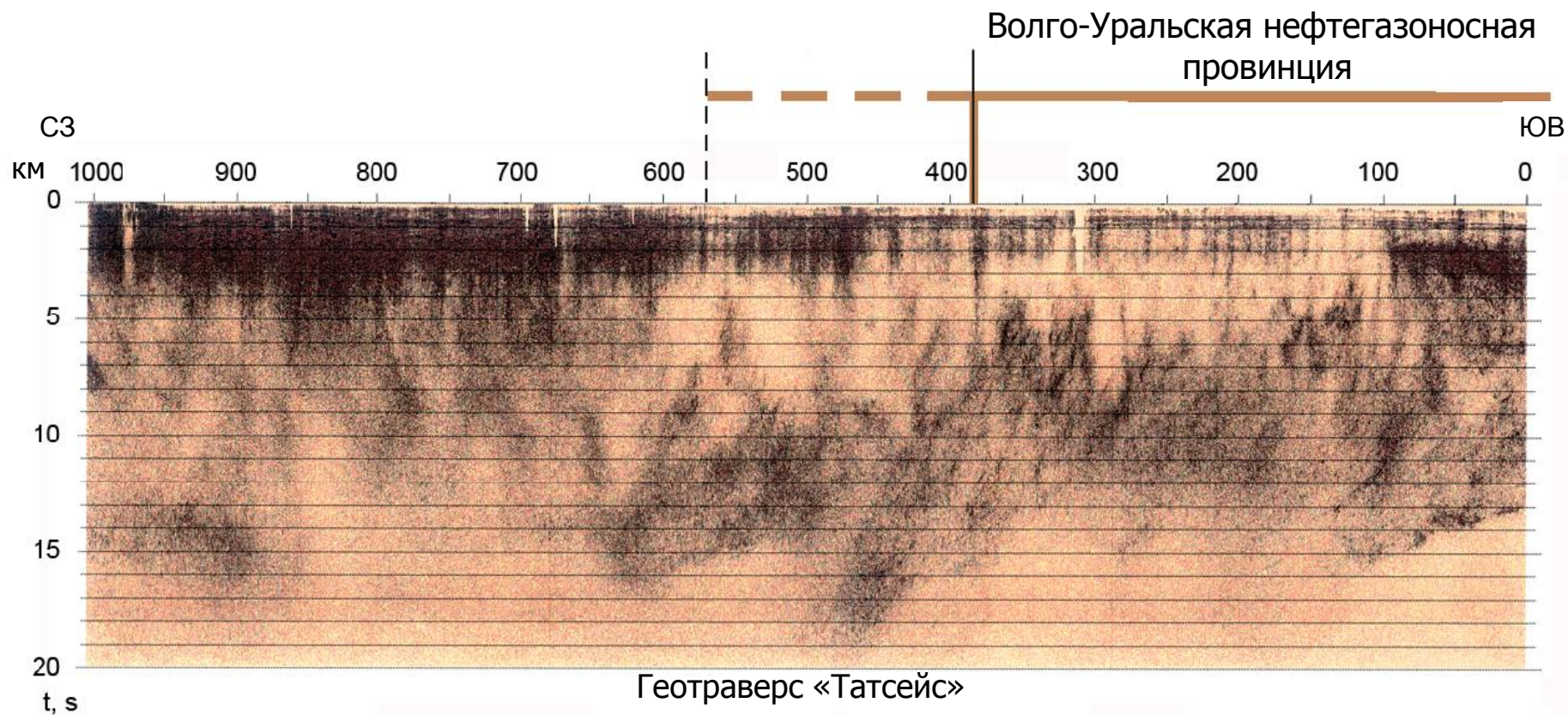
Первые же результаты, полученные нами в 1994-1996 годах, показали: различия в строении земной коры действительно существуют.



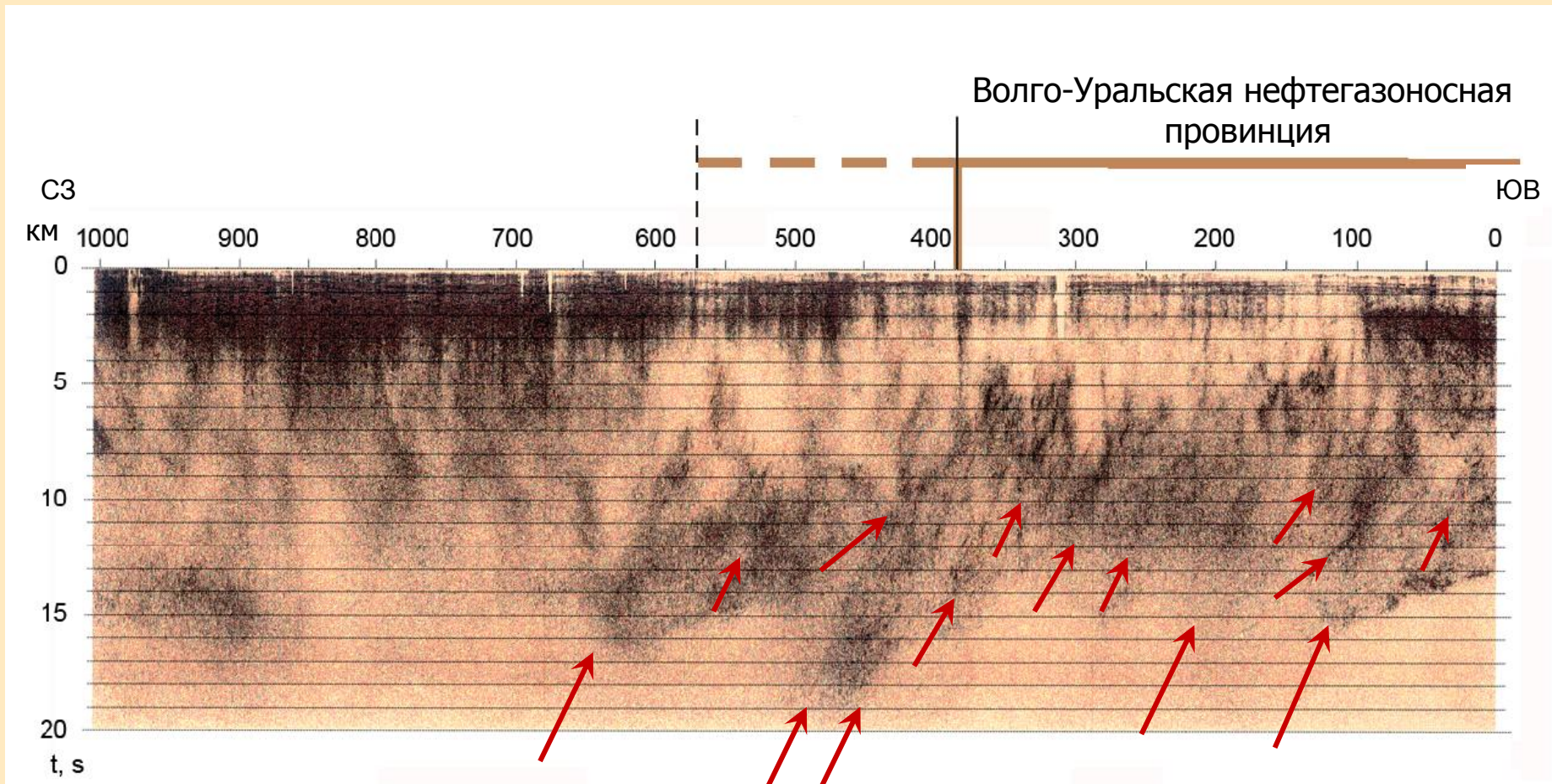
Республика Татарстан



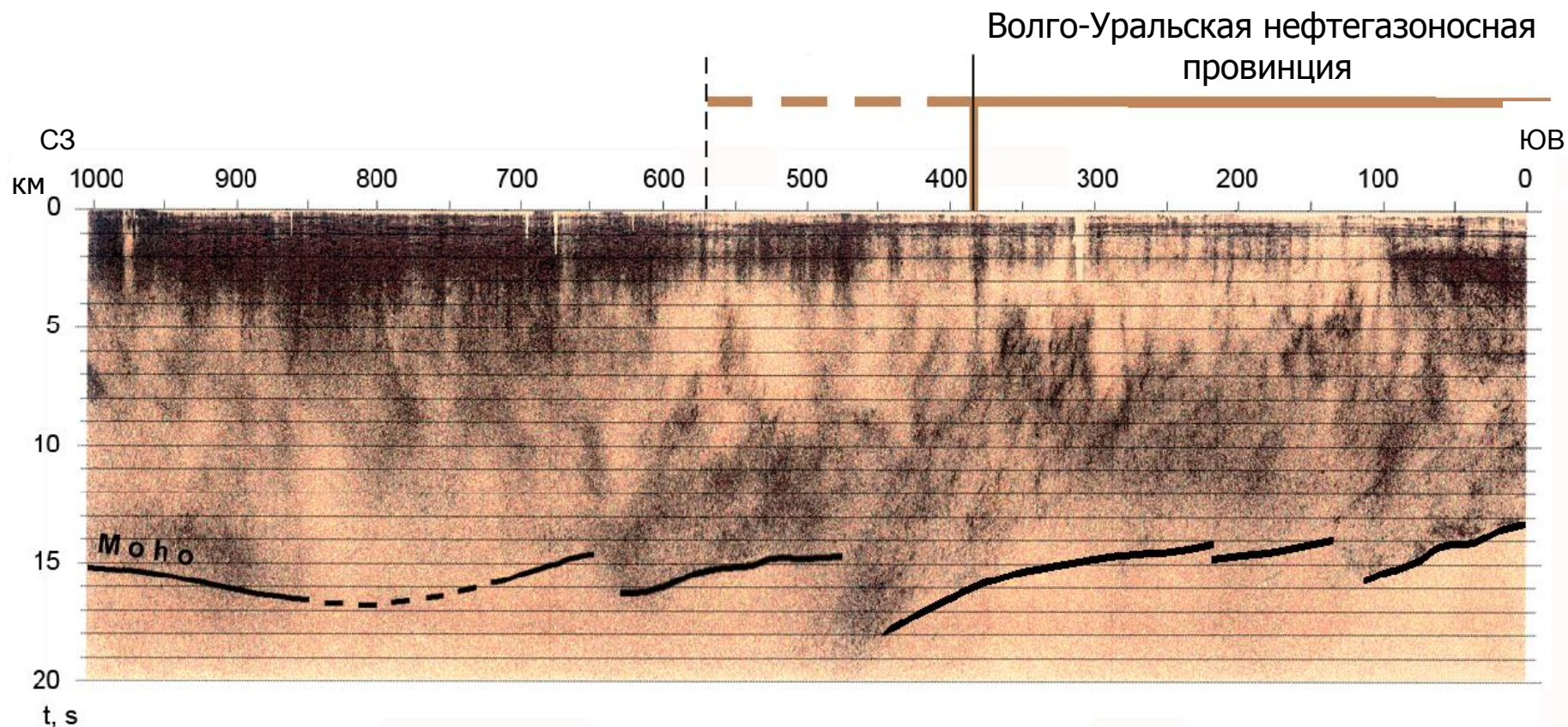
Положение геотраверса «Татсейс-2003» на схеме тектонического районирования фундамента Волго-Камской антеклизы. Протяженность геотраверса составила 1000 км.



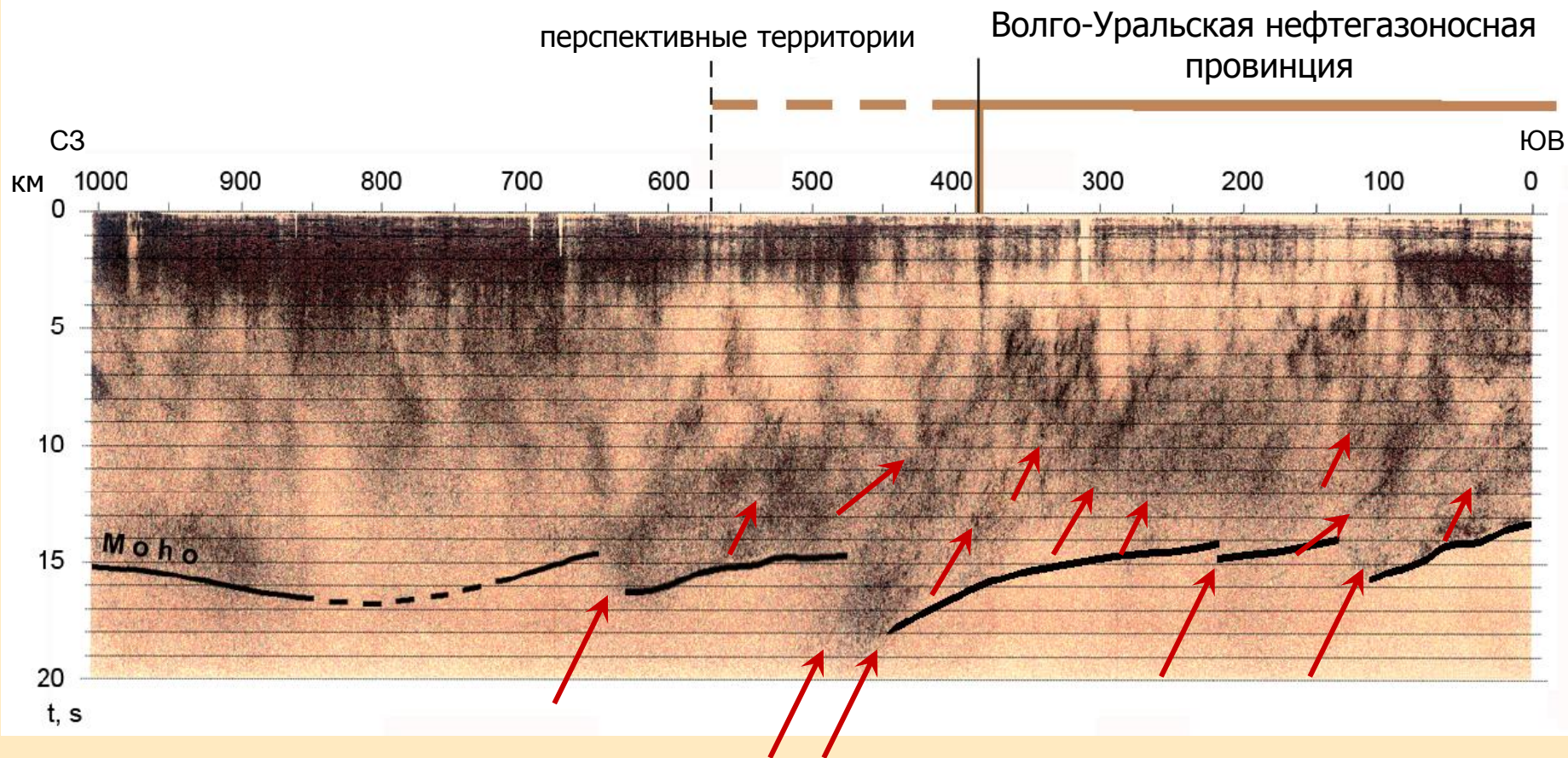
Сейсмический разрез показывает, что строение земной коры под нефтяными месторождениями существенно отличается от северо-западной части геотраверса, где нефтяных месторождений нет.



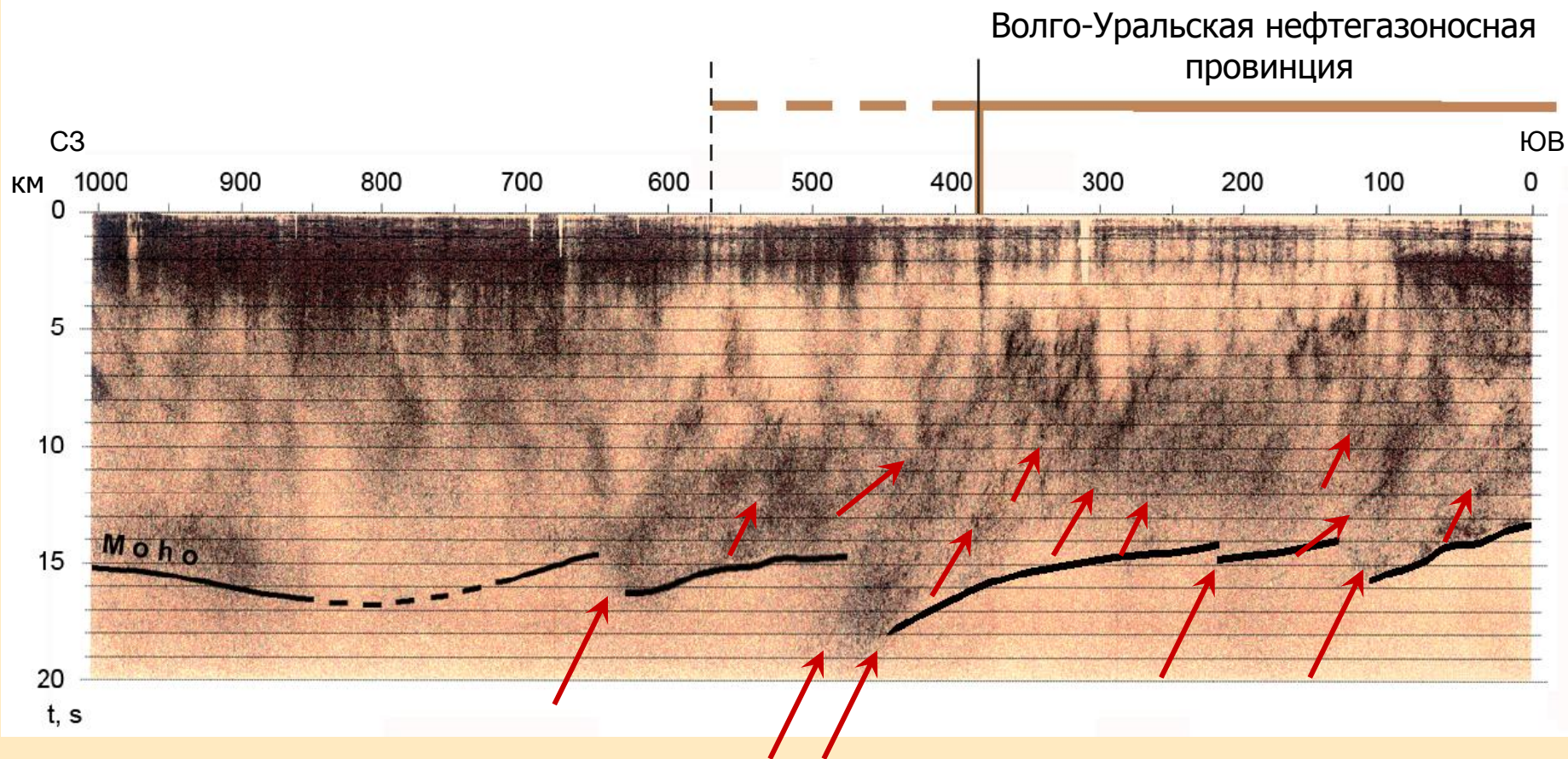
Главное отличие: наличие наклонных отражателей, пересекающих всю земную кору и, в ряде случаев, входящих в верхнюю мантию.



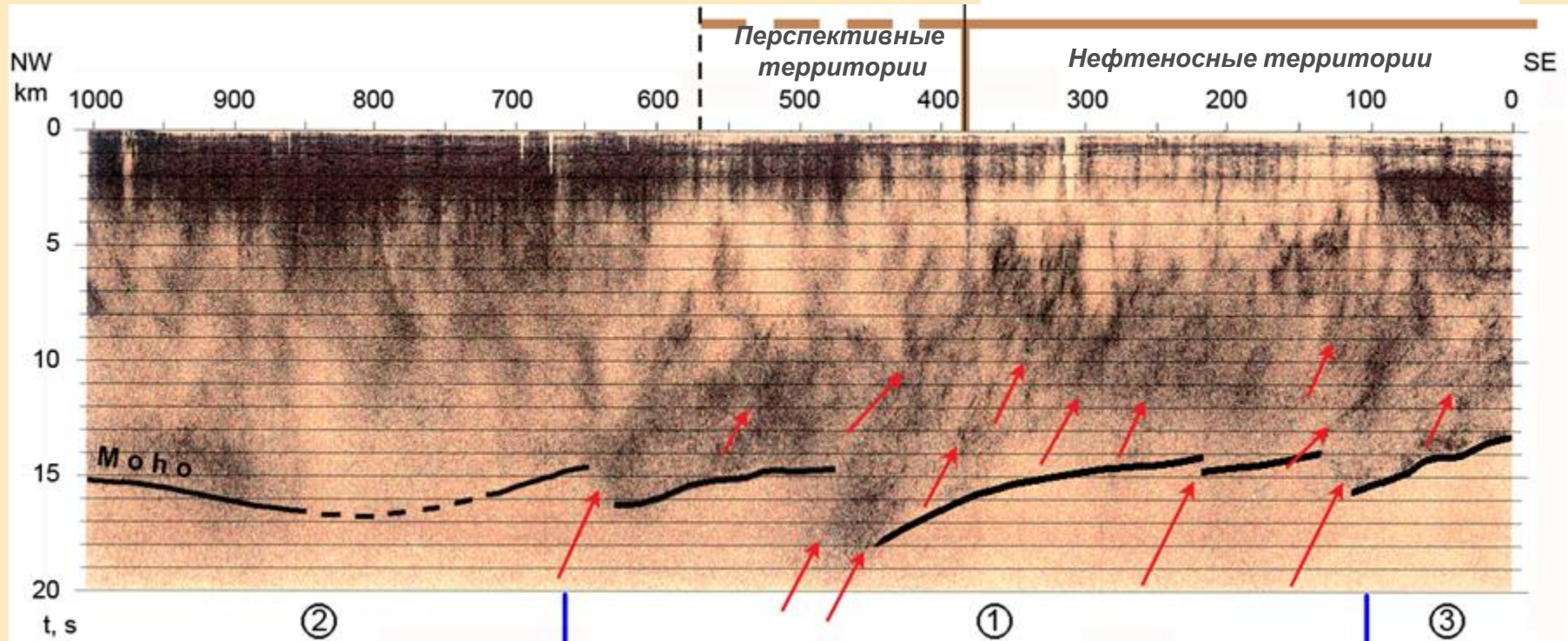
Основываясь на исследованиях сверхглубоких скважин, можно заключить, что эти отражатели имеют тектоническую природу. То есть они являются разломами и отображают зоны нарушенных, трещиноватых пород – вероятных каналов восходящих углеводородных флюидов.



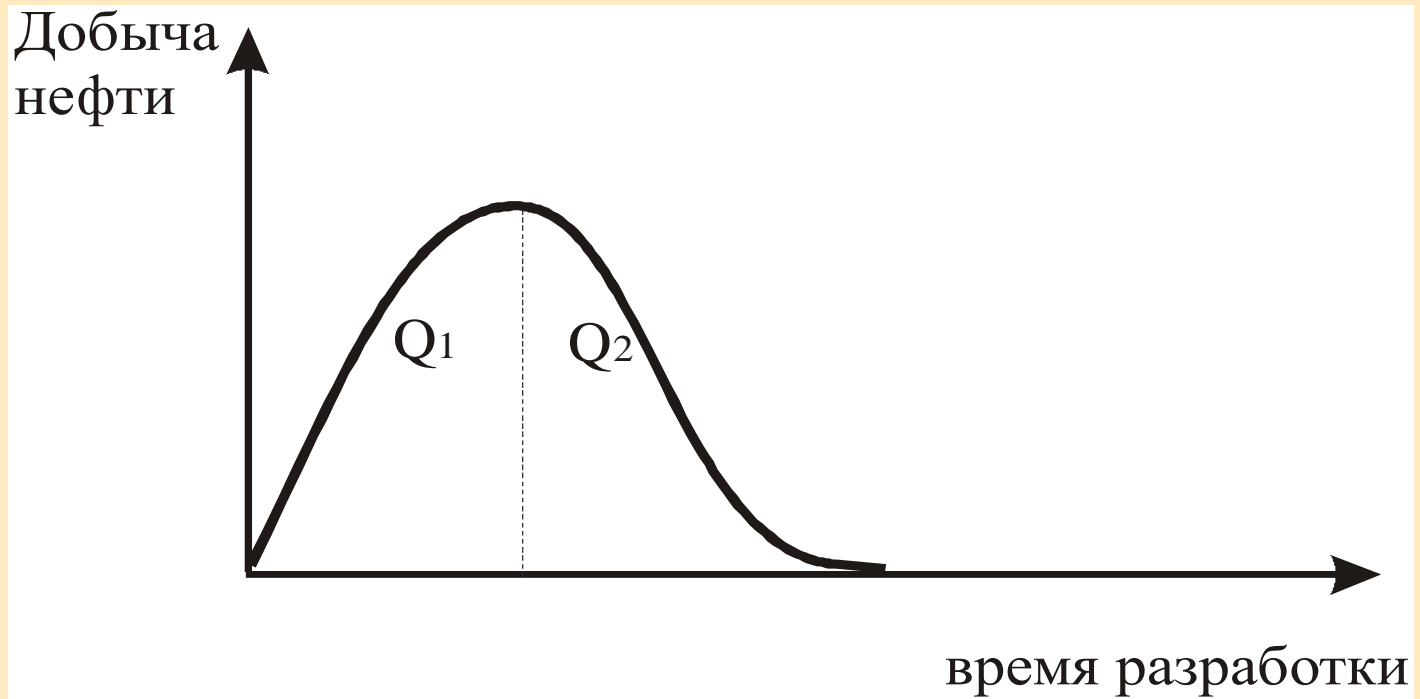
Раздел Мохо в этих зонах ступенеобразно погружается



На основе выявленных признаков была уточнена западная граница Волго-Уральской НГП

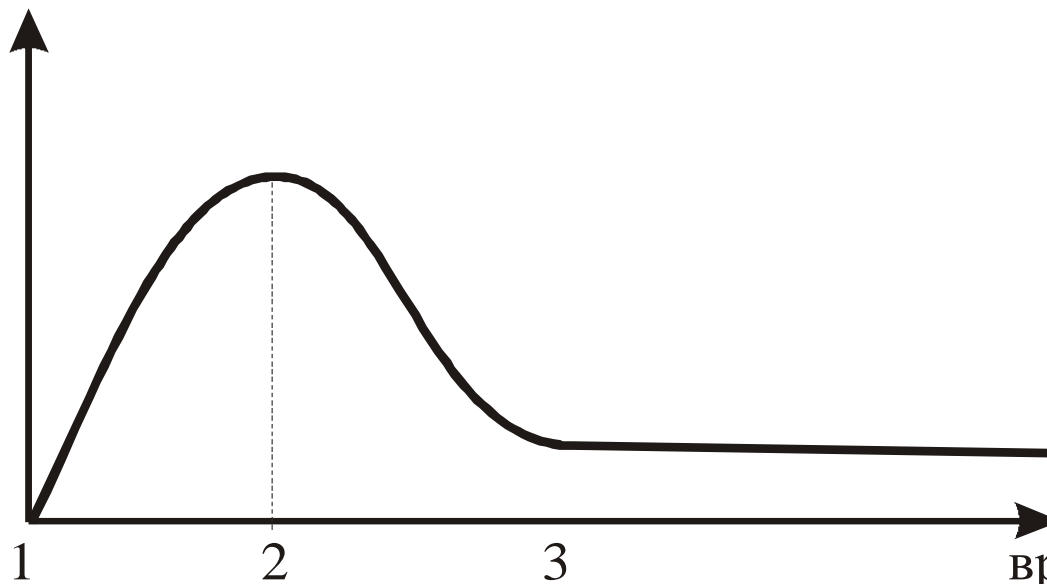


Строение земной коры в районе крупных скоплений углеводородов кардинальным образом отличается от соседних территорий. **Во-первых**, здесь наблюдаются выполаживающиеся вниз (листрические) разломы, которые рассекают всю земную кору и, в некоторых случаях, входят в верхнюю мантию. **Во-вторых**, сама граница Мохоровичича имеет явно нарушенный характер.

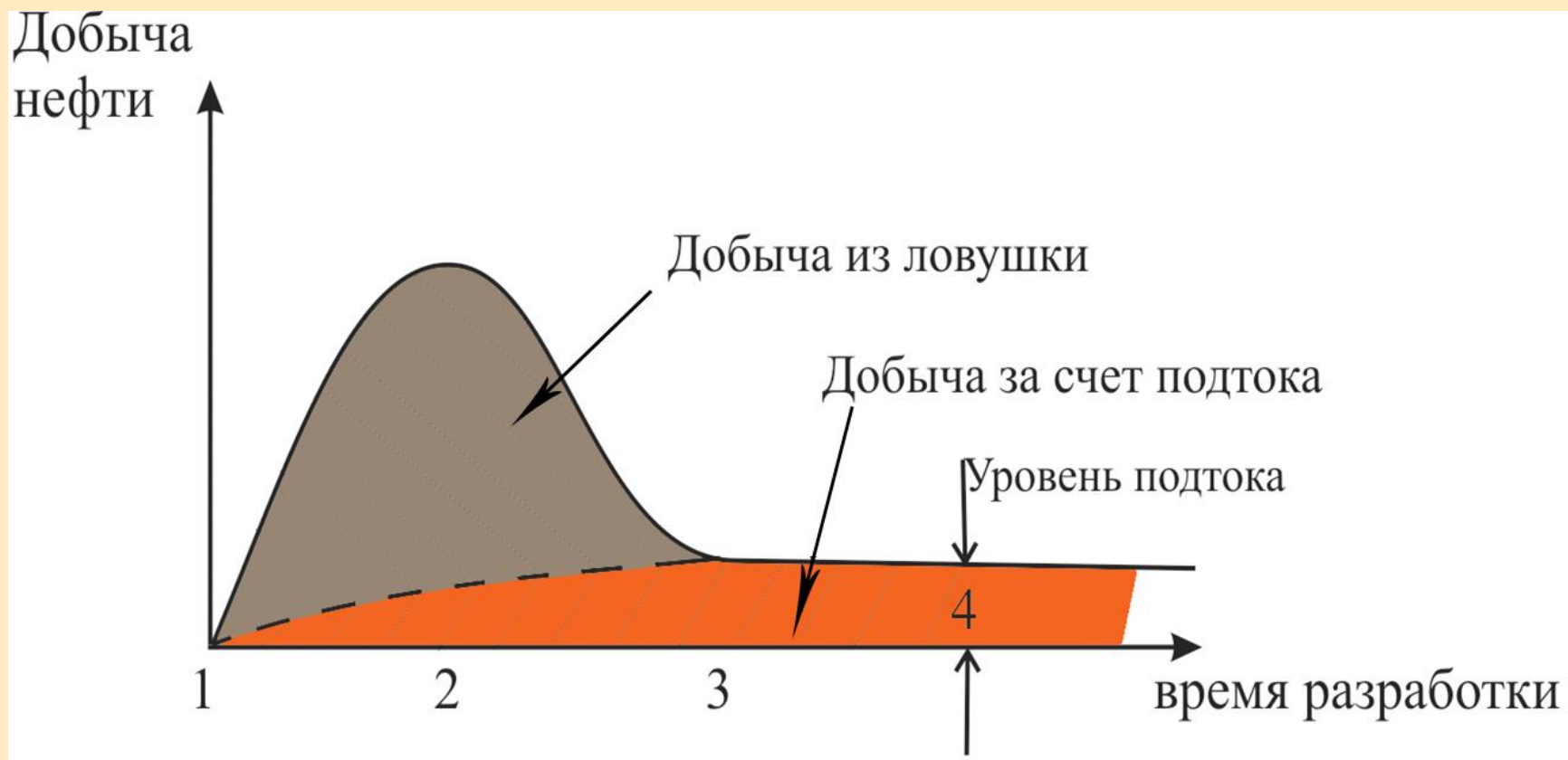


Предполагаемая схема выработки нефтяных месторождений
(по М.К. Хабберту)

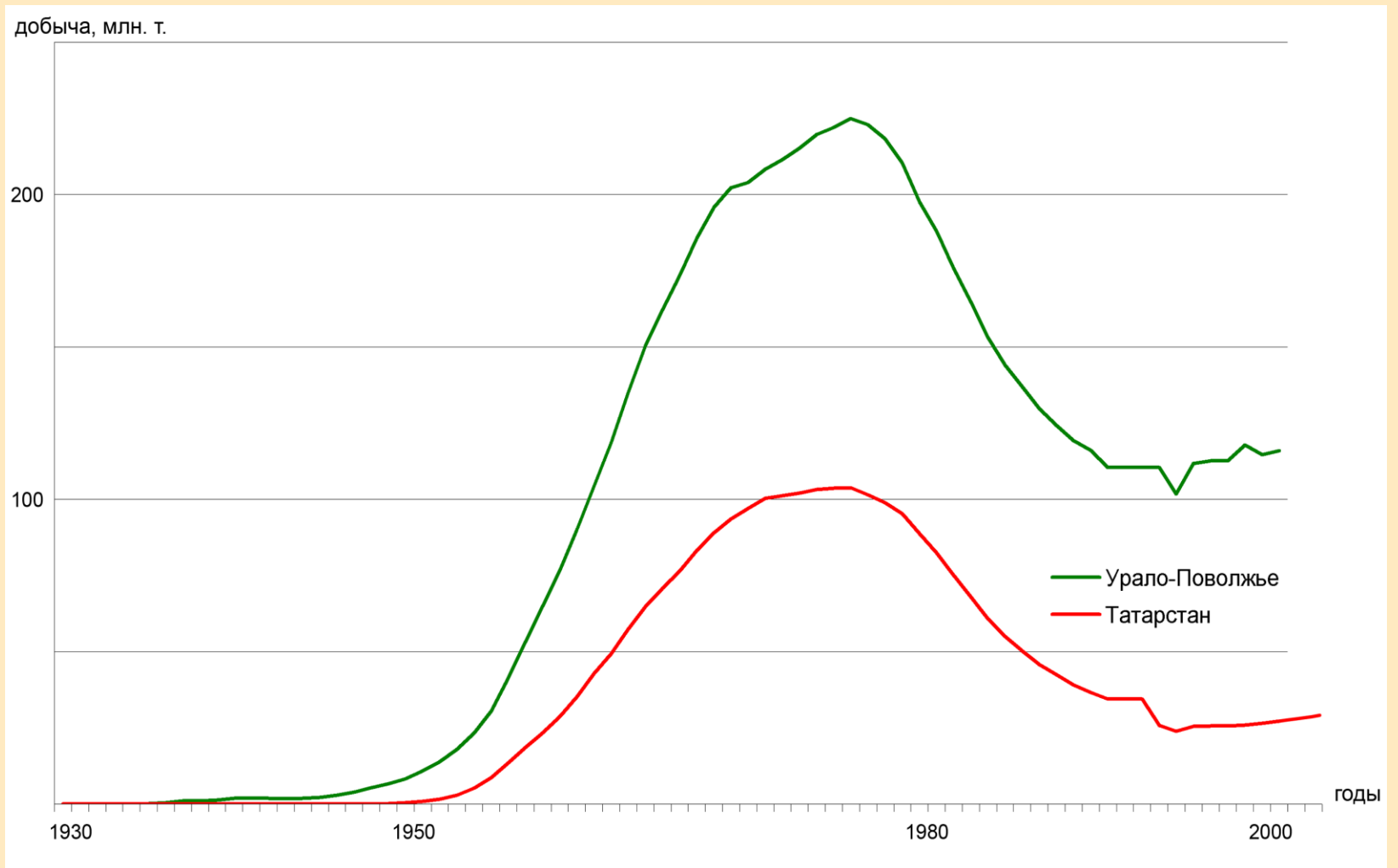
Добыча
нефти



Фактическая схема выработки нефтяных месторождений



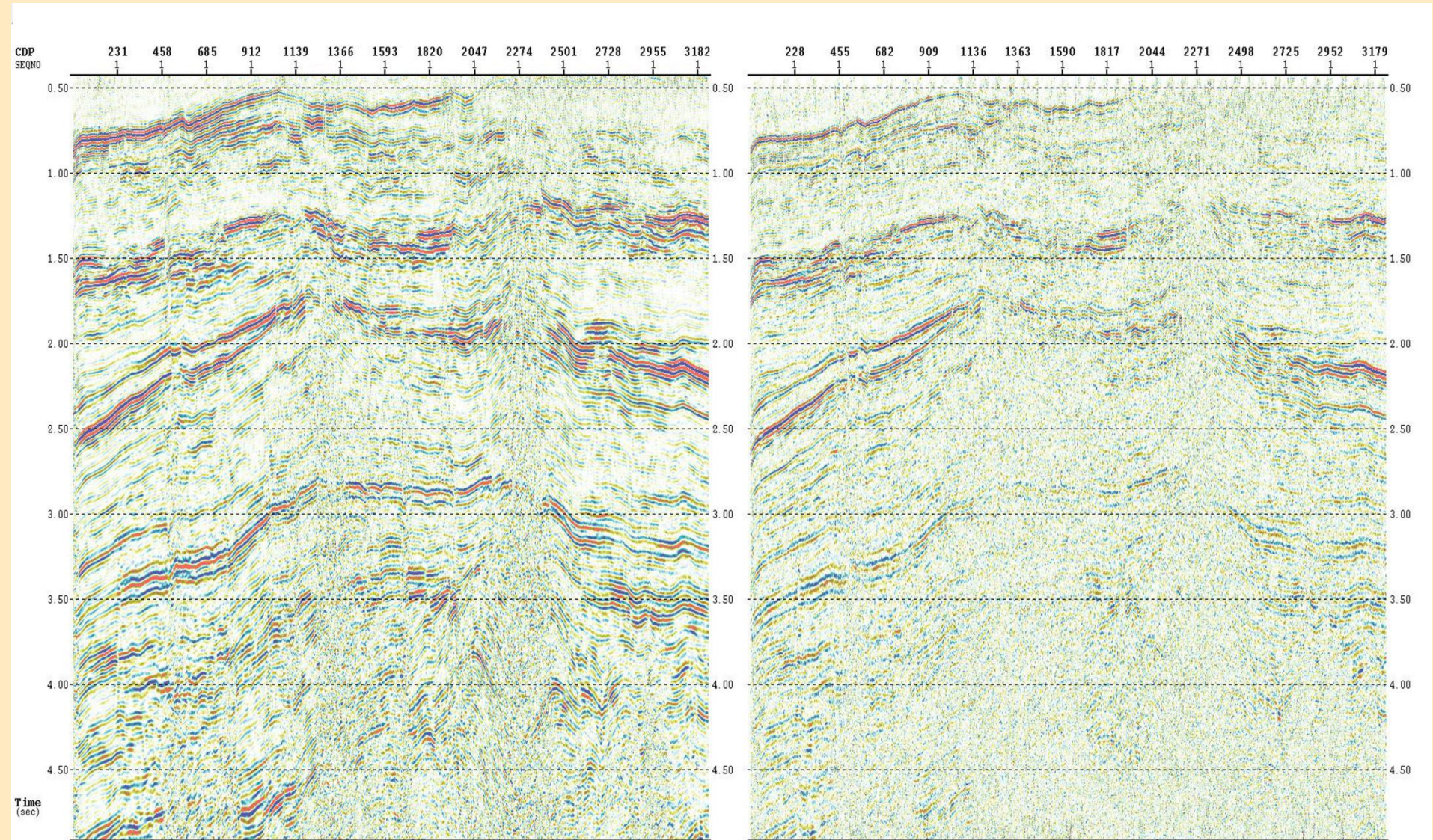
Фактическая схема выработки нефтяных месторождений,
с интерпретацией



Добыча нефти в Урало-Поволжье и Татарстане

A

Б



Профиль 478434. Сравнение результатов обработки ИГИРГИ, 2011 г. (А) и другой компании, 2003 г. (Б).

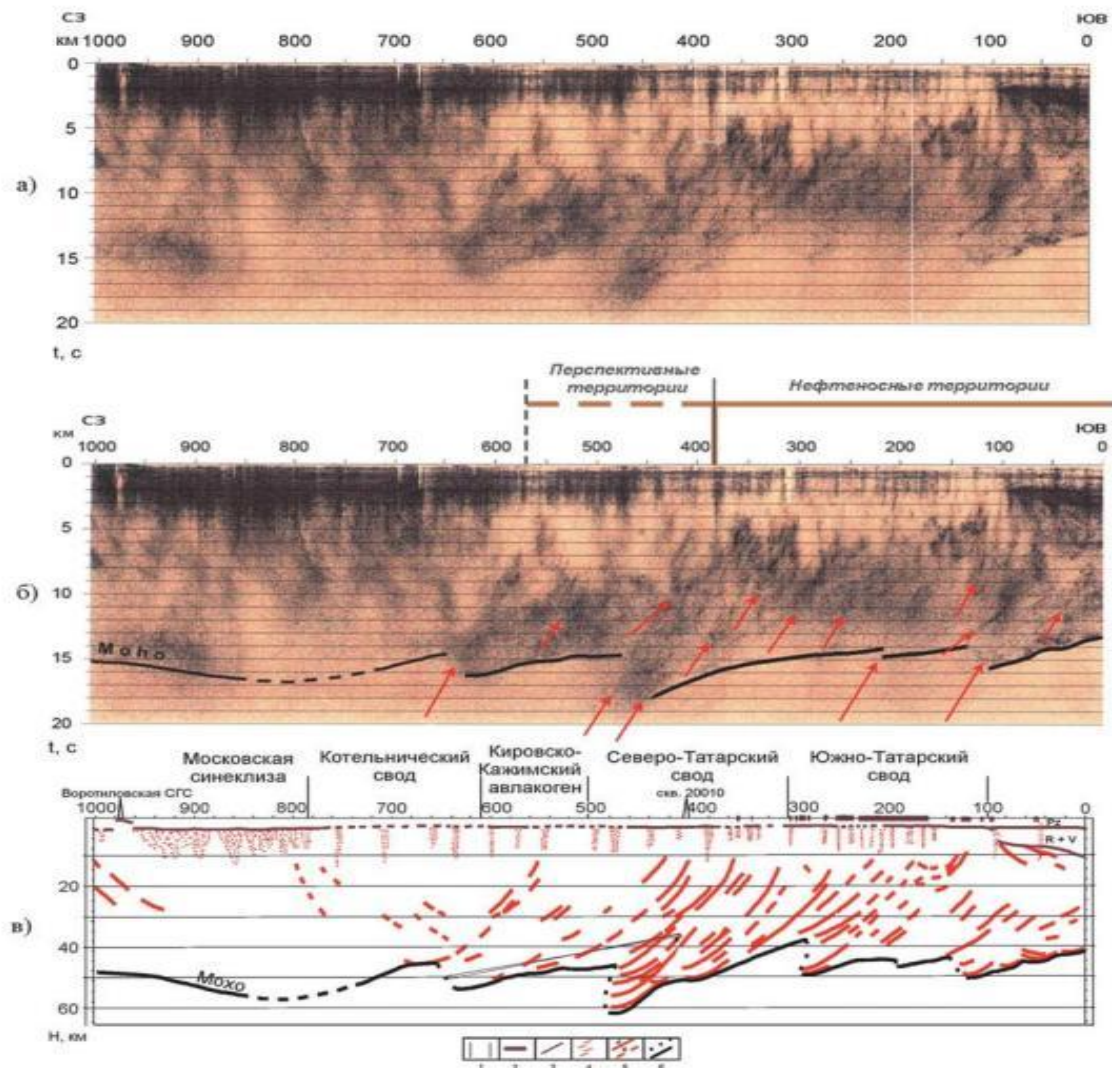


Рис. 38. Геотраверс «Татсей»

а – общий вид временного разреза; *б* – с интерпретацией; стрелками показаны наиболее сильные отражатели; *в* – сейсмогеологический разрез земной коры
 1 – границы тектонических элементов первого порядка; 2 – нефтяные месторождения; 3 – поверхность кристаллического фундамента; 4 – предполагаемые субвертикальные зоны деструкции; 5 – отражатели в консолидированной коре; а) уверенные, б) неуверенные; б – подошва расслоенной зоны – возможная граница М

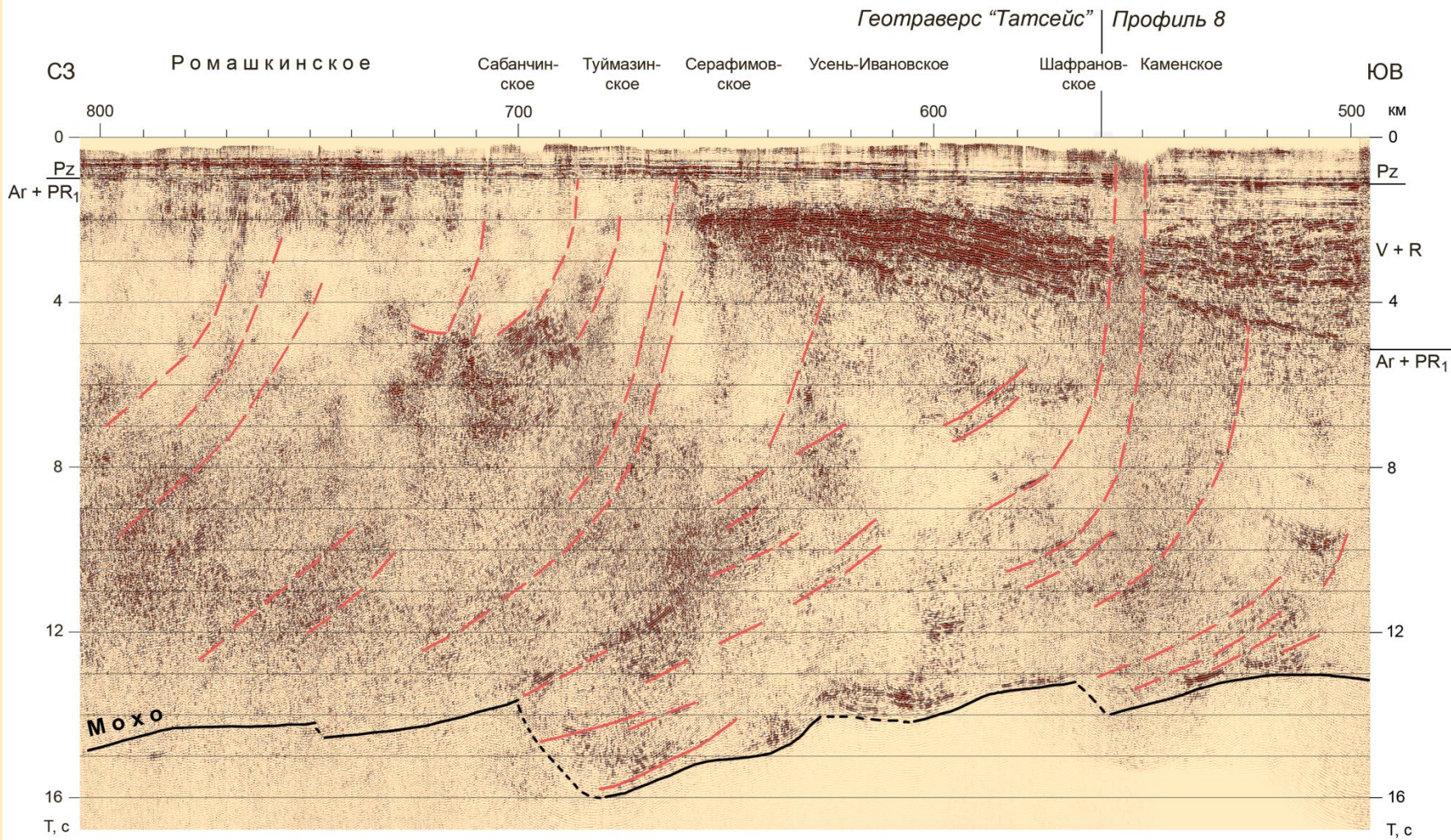
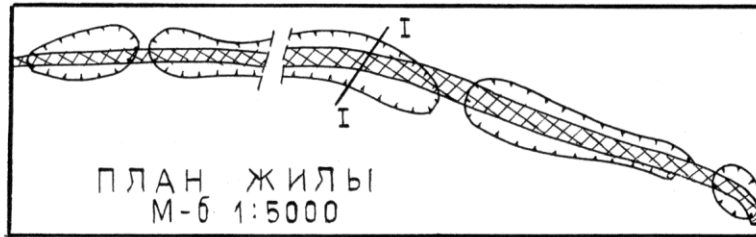


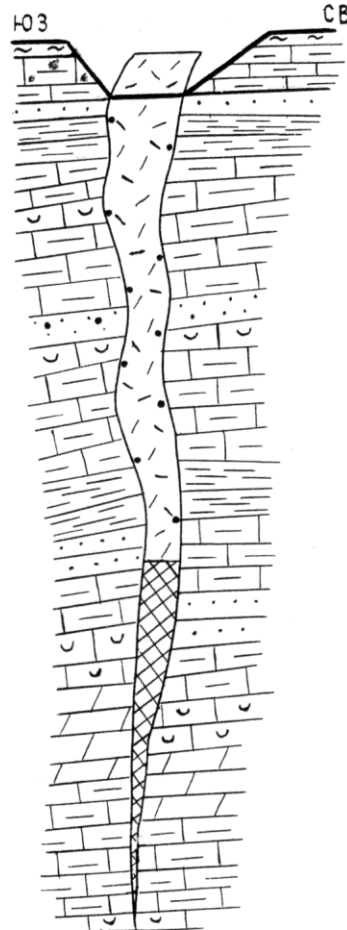
Рис. 39. Сводный сейсмический разрез по геотраверсу "Татсейс" и региональному профилю 8

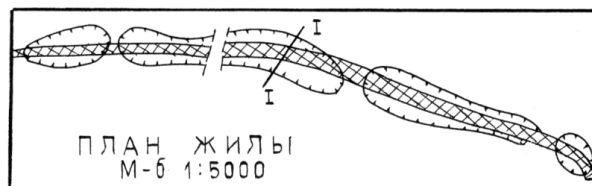


Палеоканал в районе Сюкеевского месторождения битумов 34

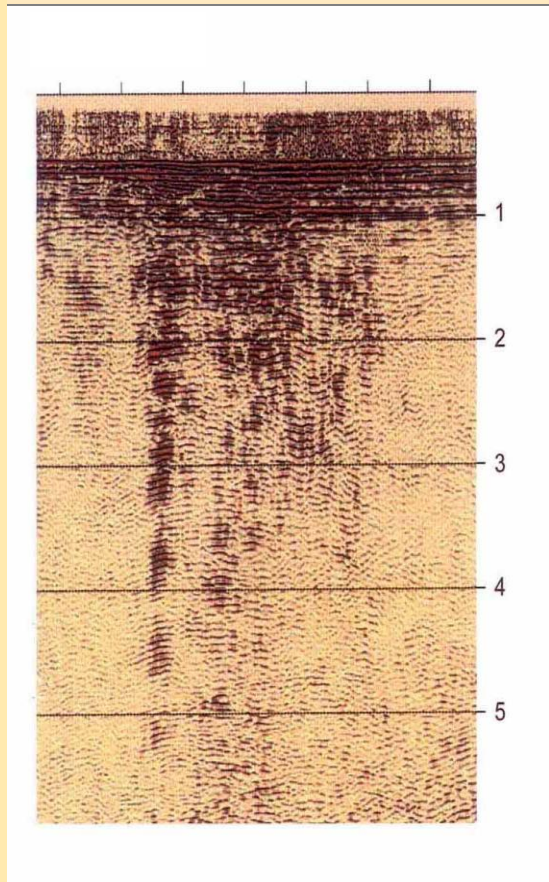
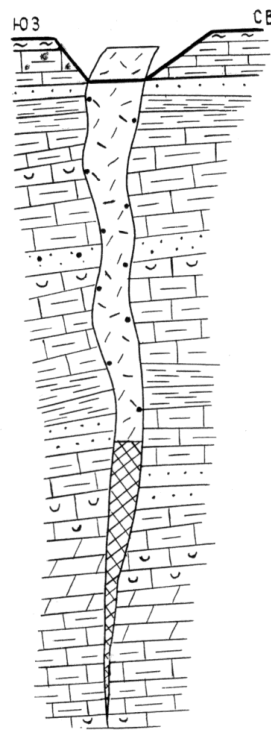


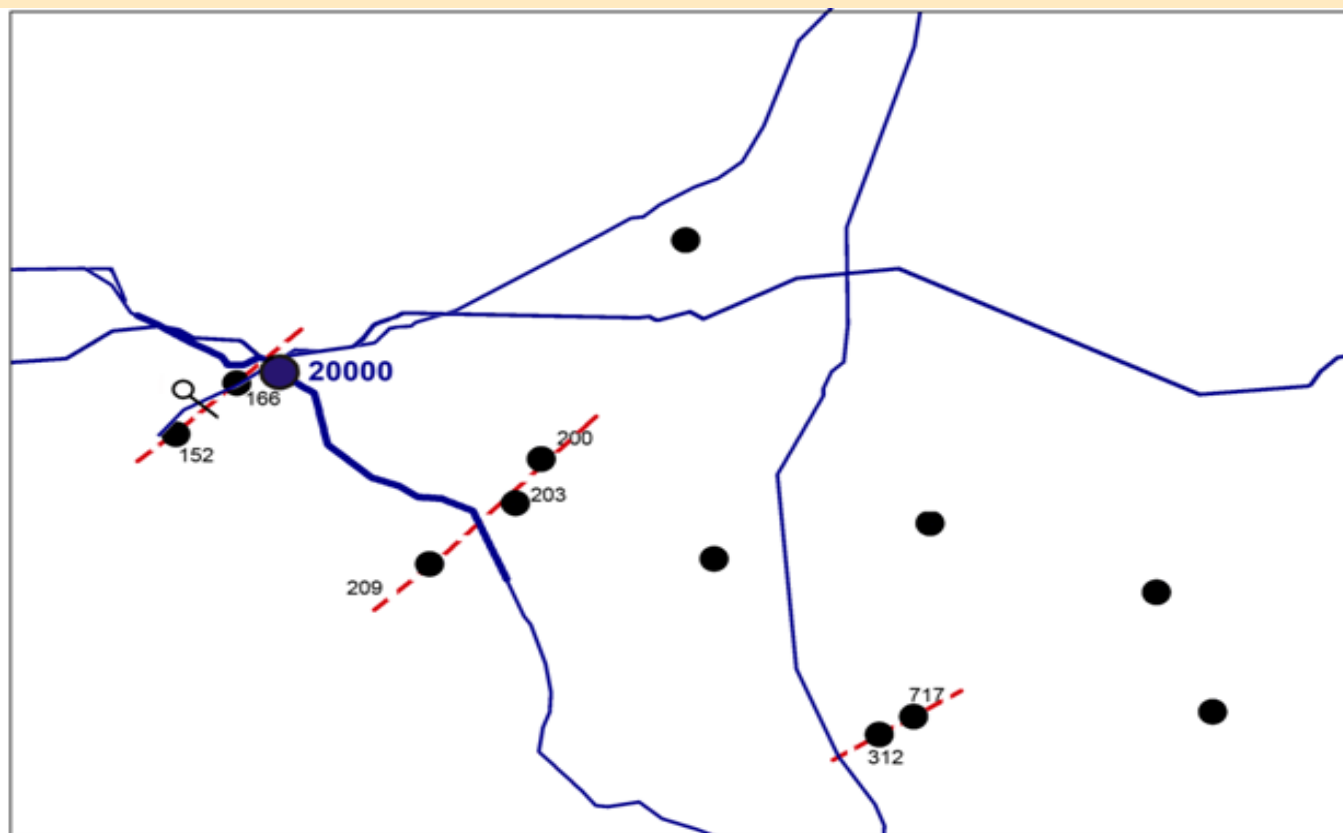
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ I-I
Масштаб 1:2000





План Жилы
М-6 1:5000





Условные обозначения:

- аномальные по промысловым характеристикам скважины
- сверхглубокая Миннибаевская скважина №20000
- ~ сейсмические профили (утолщенной линией показан профиль, иллюстрируемый на рисунке 3)
- - - зоны предполагаемых нефтеподводящих разломов
- 🔍 устье и траектория предлагаемой горизонтальной скважины для вскрытия нефтеподводящих каналов

Схема расположения сейсмических профилей и выделенных учеными ТатНИПнефть (Глумов И.Ф., Ибатуллин Р.Р. и др.) аномальных скважин.
Ромашкинское месторождение

