

Серия аналитических обзоров  
“Очерки по региональной геологии России”

**ГЛУБИНОЕ СТРОЕНИЕ,  
ЭВОЛЮЦИЯ  
И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ  
РАННЕДОКЕМБРИЙСКОГО  
ФУНДАМЕНТА  
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ  
ПЛАТФОРМЫ**

**Выпуск 4**

**Приложения**

**ГЕОКАРТ  
ГЕОС**

ГЕОЛОГО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ  
КАРТА С ЭЛЕМЕНТАМИ  
ГЕОДИНАМИКИ

РАННИЙ ДОКЕМБРИЙ  
ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ  
ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО  
ЩИТА  
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ  
ПЛАТФОРМЫ

Составил М.В.Минц  
2009

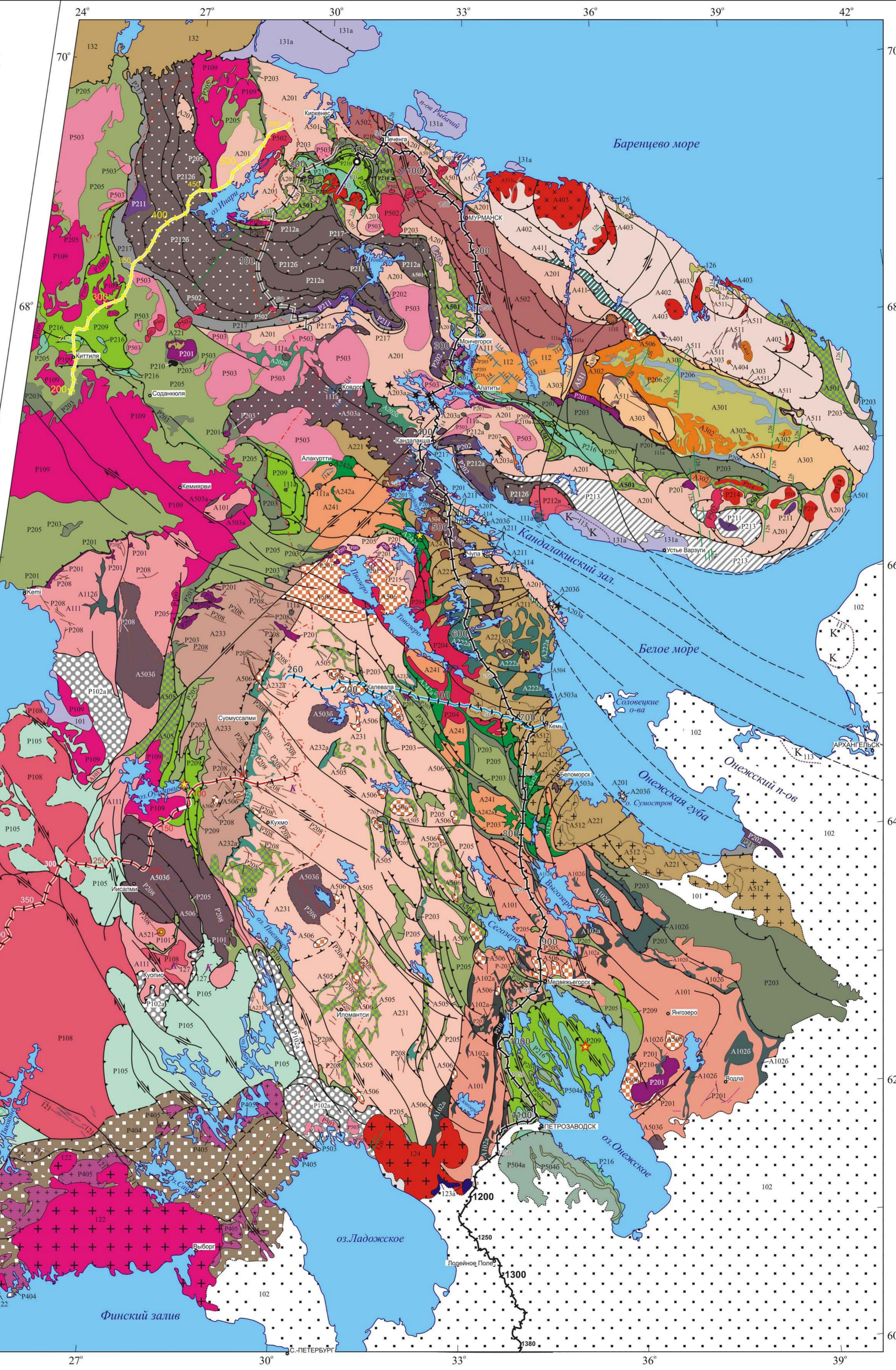
В качестве основы использована карта  
Geological map of the Fennoscandian Shield  
Scale 1 : 2 000 000

T.Koistinen, M.B.Stephens, V.Bogatchev,  
M.Nordgulen, M.Wennerström, J.Korhonen  
*Geological Surveys of Finland, Norway and  
Sweden and the North-West Department of  
Natural Resources of Russia*  
2001

Масштаб 1: 2 000 000

25 0 100 км

Условные обозначения  
см. в приложении I-3





# ГЕОЛОГО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ КАРТА С ЭЛЕМЕНТАМИ ГЕОЛИНАМИКИ

# РАННИЙ ДОКЕМБРИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЧАСТЕЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

**Составили: М.В.Минц, И.Б.Филиппова  
2009**

Масштаб 1: 2 500 000

## Условные обозначения см. в приложении I-3

Составили:  
М. В. Минц,  
И. Б. Филиппова  
2009

# УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

к геолого-тектоническим картам с элементами геодинамики  
«Ранний докембрий восточной части Фенноскандинавского щита»

Восточно-Европейской платформы» и

«Ранний докембрий центральной и восточной частей Восточно-Европейской платформы»,

**Примятые сокращения и аббревиатуры:**  
АКО — аккреционно-коллизионный ороген (континент)  
ГГА — гранулито-гнейсовый ареал  
ГЗО — гранит-зеленокаменная область  
КМА — область Курской магнитной аномалии  
СВК — структурно-вещественный комплекс  
ТТГ — тонолит-трапециевид-гранодиорит(овый)  
Примечания  
1. Дайки долеритов и граниты-рапакиви, датированные 1.65–1.62 млрд лет, с учетом их геологической роли показаны совместно с пост-палеопротерозойскими образованиями (соответственно, в индексе нет буквы Р).  
2. Особенности построения системы условных обозначений охарактеризованы в разделе 1.2.3

**СТРУКТУРНО-ВЕЩЕСТВЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ НА ГЛУБИННЫХ РАЗРЕЗАХ**  
ВДОЛЬ ГЕОТРАВЕРСА 1-ЕВ,  
ПРОФИЛИ-РАССЕЧКИ 4В И  
ПРОФИЛИ ТАТСЕЙ, НЕ ДОСТИГАЮЩИЕ УРОВНЯ СОВРЕМЕННОГО РЕЛЬЕФА

Средняя кора архейских микроконтинентов

СНМС	Комплексы коры средней коры Хетоламбинского микроконтинента, предположительно мигрировавшие тоннелито-гнейсовые (ГГА), гранито-гнейсовые дайки; характерны слабая и умеренная отражательность, преимущественно химическая ориентация сейсмических отражений
КМС	Комплексы коры средней коры Ивари-Кольского микроконтинента, предположительно тоннелито-трапециевид-гранодиоритовые (ТТГ) гнейсы, амфиболиты, элаборит-гнейсы и мигрировавшие граниты; характерны слабая и умеренная отражательность, преимущественно химическая ориентация сейсмических отражений
КиМС2	«Береговая пластина» средней коры микроконтинента Хондр, возможно, гнейс-амфиболитовый комплекс; характерны редкие малопротяженные, четко ориентированные отражения
КиМС1	«Береговая пластина» средней коры микроконтинента Хондр, возможно, гнейс-амфиболитовый комплекс; характерны редкие малопротяженные, четко ориентированные отражения
ЕЛМС	Пакет наивысших пластин на поверхности фундамента, который простирается от верхней части коры до глубин разреза, предположительно, гнейс-гранитный комплекс; характерны структурно-упорядоченные отражения, неизменно заполняющие пространство, и низкая плотность пород

Нижняя кора предположительно палеопротерозойского востока

ПОЗДНЕ-ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЙСКИЕ КОЛЛИЗИОННЫЕ ОРОГЕНЫ, 1.77–1.76 млрд лет	Расслоенная нижняя кора с основанием континента Кела-Карелия, предположительно образована магматическими гранулитами и интрузивными габбро-диабазами и габбро-улtrapакитами; характерны интенсивные субширотные простирающие отражения, формирующие борозды-зоны рефракции
VLC	«Расположенная ниже кора» с основанием микроконтинента Хондр и Воронежского южного палеопротерозойского востока, предположительно магматический интрузивный комплекс; характерны пакеты, насыщенные короткими и умеренно простирающимися отражениями

Процессы субдукции и коллизии, (2.0) 1.87–1.77 млрд лет

Архейский гранулито-гнейсовый комплекс кратона Уолго-Урала, включая уровень нижней коры	Гранулито-гнейсовый комплекс коры, формирующий кору Уолго-Уральского кратона на земных уровнях; характерны насыщенность габбро-диабазами, габбро-улtrapакитами и ультрапакитами
---	---

Гомогенные, в том числе, акустически прорезающие области коры

GR	Предполагаемые толщи вулканогенных гранитов, акустически прорезающие среднюю часть коры (акустически рефрактивные породы)
GB	Предполагаемые интрузивные тела магмат-улtrapакитового состава; акустически прорезающие области, включая короткими и умеренно простирающимися отражениями

Осино-Микашевичи-Серпуховская активная континентальная окраина Сарматии

HO	Акустически гомогенные области коры, подвергнувшиеся седиментации, с близкими ориентировками отражений, предположительно области интенсивного наложенного метаморфизма и/или местного плавления
----	---

СРЕДНЕ-ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЙСКИЕ КОЛЛИЗИОННЫЕ ОРОГЕНЫ, ~2.0 млрд лет

SAC	Акцессорийный комплекс, преимущественно образованный горными породами в северной части коры, включая граниты, гранито-улtrapакиты, а также ассоциации с дланевыми поверхностями
SP	Предполагаемые Свободные «плутонии» гранитного и магматического состава; акустически прорезающие области в верхней и в средней частях коры

Литосферная мантия

M	Акустически прорезающие мантийные области
CM	Предполагаемые «корно-мантийные срезы»; поупорные области ниже мантийных разрезов, с частично ориентированными первично распределенными разрывами

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ГРАНИЦЫ НА ГЕОЛОГО-ТЕКТОНИЧЕСКИХ КАРТАХ

СУПЕРИПЛЮМ, СТАРТ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ, ~2.1–1.9 млрд лет (подиокровий)	Стратиграфические и интрузивные границы
«Дремлющая» внутритектоническая тектоника, 2.3–2.1 (2.0) млрд лет (итулий)	Диффузные границы (постепенные переходы)
СУПЕРИПЛЮМ, ИНИЦИАЛЬНЫЙ РИФТИНГ АРХЕЙСКОГО СУПЕРКОНТИНЕНТА, 2.53–2.41 (2.32) млрд лет (сумин-сарпиний)	Нормальные сбросы и сбросы-сдвиги
Аниогенитный магматизм, ~2.7–2.6 млрд лет	Сдвиги с показанным направлением тектонического перемещения
ВНУТРИПЛЮМНЫЕ ПРОЦЕССЫ, ИНИЦИРОВАННЫЕ СУПЕРИПЛЮМОМ, ~2.7 млрд лет: осадконакопление,магматизм, высокотемпературный метаморфизм	Надвиги и вброс-надвиги
КОЛЛИЗИЯ, ВОЗНИКНОВЕНИЕ АРХЕЙСКОГО СУПЕРКОНТИНЕНТА, ~2.75 млрд лет	Флексуированные сбросы
ПРОЦЕССЫ ТЕКТОНО-ПЛИТНЫХ И ПЛЮМОВЫХ ТИПОВ: формирование палео-, мезо- и неархейских микроконтинентов с гранит-зеленокаменной корой; объединение микроконтинентов и возникновение аккреционно-коллизионных орогенов; преобразование гранит-зеленокаменной коры с участием ПРОЦЕССОВ ПЛЮМОВОГО ТИПА, ~3.2–2.75 млрд лет	Геологические границы

Геологические границы

Предположительно разные стратиграфические или интрузивные геологические границы	Предположительно разные стратиграфические или интрузивные геологические границы
Диффузные геологические границы — зоны постепенных переходов между структурно-вещественными комплексами	Диффузные геологические границы — зоны постепенных переходов между структурно-вещественными комплексами

Границы структурных доменов

Разломы и зоны пластических перемещений:	Границы структурных доменов с предположенными границами отрывов:
а — узкоценные выделения, преимущественно надвиги и вброс-надвиги;	а — узкоценные выделения, преимущественно надвиги и вброс-надвиги;
б — видимые предположительно;	б — видимые предположительно;

Сдвиги с показанным направлением тектонического перемещения

Надвиги и вброс-надвиги	Сдвиги с показанным направлением тектонического перемещения
Флексуированные сбросы	Сдвиги с показанным направлением тектонического перемещения

СТРУКТУРНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ГЛУБИННЫХ РАЗРЕЗАХ

Геологические границы	Предположительно разные стратиграфические или интрузивные геологические границы
Диффузные геологические границы — зоны постепенных переходов между структурно-вещественными комплексами	Диффузные геологические границы — зоны постепенных переходов между структурно-вещественными комплексами


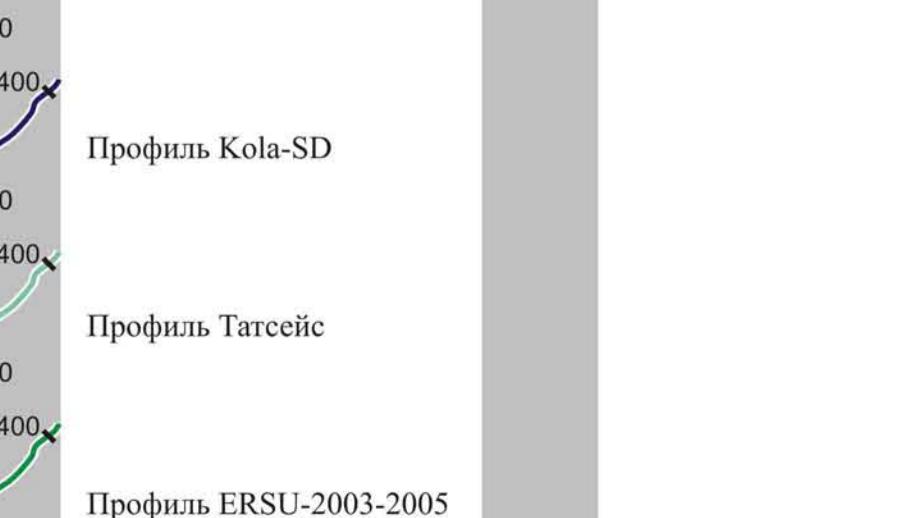
Границы структурных доменов

Разломы и зоны пластических перемещений:	Границы структурных доменов с предположенными границами отрывов:
а — узкоценные выделения, преимущественно надвиги и вброс-надвиги;	а — узкоценные выделения, преимущественно надвиги и вброс-надвиги;
б — видимые предположительно;	б — видимые предположительно;

Сдвиги с показанным направлением тектонического перемещения

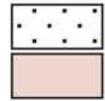
Надвиги и вброс-надвиги	Сдвиги с показанным направлением тектонического перемещения
Флексуированные сбросы	Сдвиги с показанным направлением тектонического перемещения

Сейсмопрофили

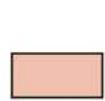


# ТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ АРХЕЙСКОЙ КОРЫ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО ЩИТА

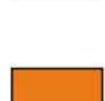
Составил М.В. Минц, 2009 г.



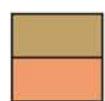
Осадочный чехол Восточно-Европейской платформы



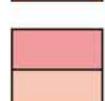
Мурманский микроконтинент (МК):

Инари-Кольская гранит-зеленокаменная область (ГЗО),  
фрагменты (цифры в кружках): 1 — Варангер, 2 — Титовский,  
3 — Лявозерский, 4 — Восточно-Печенгский,  
5 — Оленегорский, 6 — Инари-Аллареченский,  
7 — Стрельнинский, 8 — Ена-Колвица-Гридинский

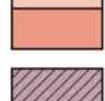
Кейвская вулкано-тектоническая палеодепрессия



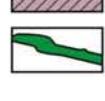
Беломорский АКО, микроконтиненты (ГЗО):



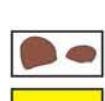
Хетоламбинский (9)



Ковдозерский (10)



Архейская кора в северо-западном обрамлении Карело-Кольского региона: микроконтиненты Йергул и Напапири

Сутуры: Колмозеро-Воронья и Центрально-Беломорская  
Эндербит-чарниковые комплексы и гранулито-гнейсовые пояса:

Нотозерский интрузивный комплекс (13)

Синфорные покровно-надвиговые пояса и блоки:  
14 — Центрально-Кольский, 15 — Чупинский;  
16 — Суомуярви, 17 — Пудасъярви; 18 — Варпаисъярви,  
19 — Вокнаволок, 20 — Лиекса-Тулос

Массивы санкт-улриков:

21 — Пяозеро, 22 — Калевала,  
23 — Ледмозеро, 24 — Таловей,  
25 — Панозеро,  
26 — Каапинсалми, 27 — Арола,  
28 — Лосо, 29 — Нуок,  
30 — Сяргозеро, 31 — Эльмус,  
32 — Чалка, 33 — Хаутоваара

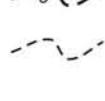
Южно-Кольская активная окраина



Индикаторы геодинамических обстановок:



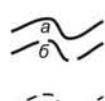
офиолиты,



эклогиты,



эклогитизированные магматические дайки



Границы главных тектонических подразделений:



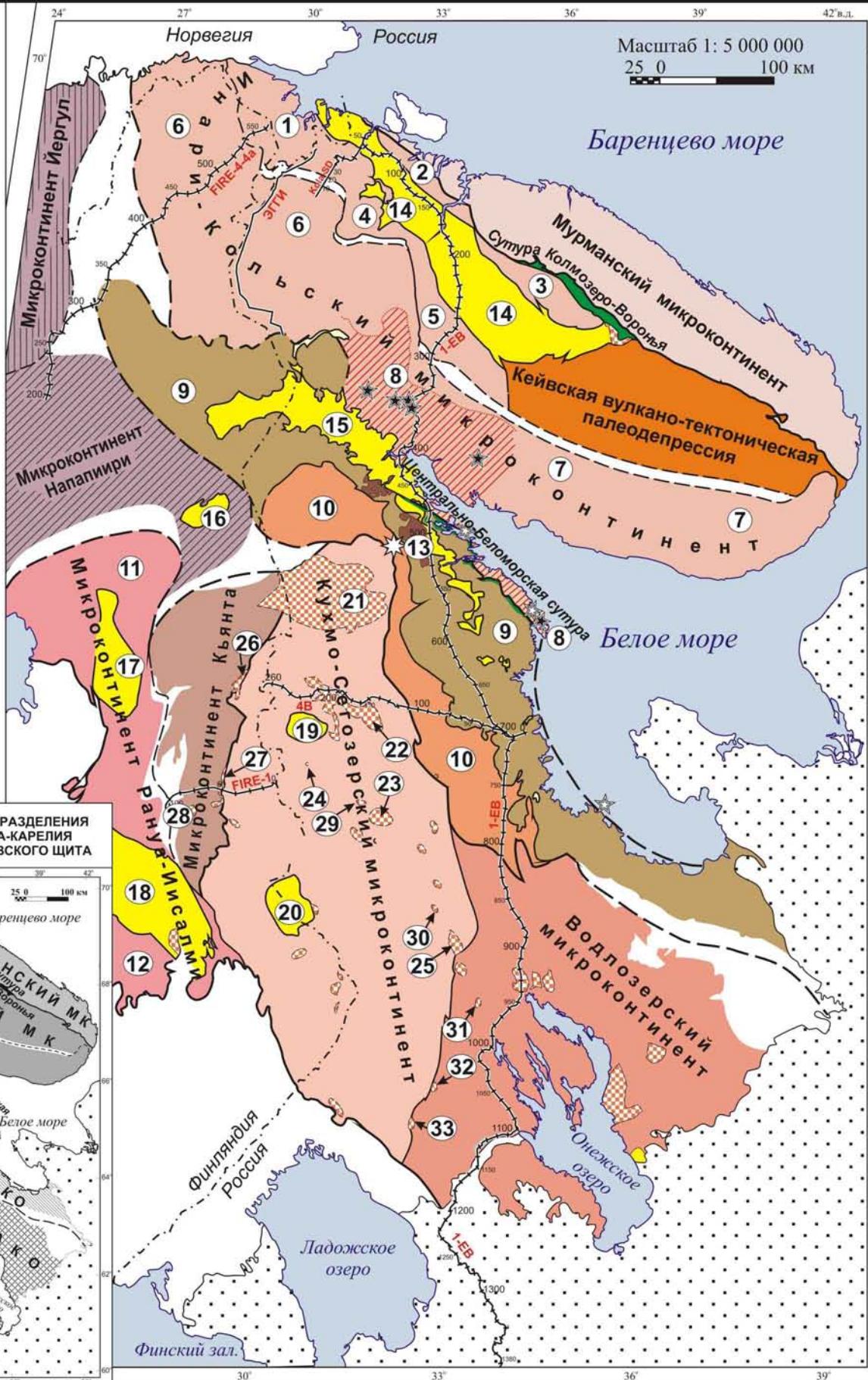
а — закартированные



б — перекрытие

осевая линия палеопротерозойской сутуры

**ГЛАВНЫЕ ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ  
АРХЕЙСКОГО КОНТИНЕНТА КОЛА-КАРЕЛИЯ  
НА ВОСТОКЕ ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО ЩИТА**



# МЕЗО-НЕОАРХЕЙСКИЕ ГРАНИТ-ЗЕЛЕНОКАМЕННЫЕ ОБЛАСТИ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО ЩИТА

Составил М.В. Минц, 2009 г.



Осадочный чехол Восточно-Европейской платформы

## ГРАНИТО-ГНЕЙСОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ:



Мурманского микроконтинента (МК)



Кольского МК



Беломорского аккреционно-коллизионного орогена (АКО), микроконтинентов:



Хетоламбинского



Ковдозерского



Карельского АКО, микроконтинентов:



Рануа-Иисалми



Кухмо-Сегозерского



Водлозерского

## «ЗЕЛЕНОКАМЕННЫЕ» ПОЯСА

### Эпиконтинентальные вулканогенно-осадочные комплексы

Параагнейсы, сланцы, кислые и основные метавулканиты, подчиненно коматиты (**рифтогенные комплексы**), 2.76–2.72 (до 2.80–2.66) млрд лет

Основные и кислые метавулканиты (активная окраина), 2.78–2.52 млрд лет

Кислые и кислые-щелочные метавулканиты (**вулкано-тектоническая палеодепрессия**), 2.87–2.75 млрд лет

### Аккреционные орогены —

метавулканиты от коматитов до риодацитов, метаосадки:



2.81–2.74 млрд лет



2.84–2.76 млрд лет (звездочка — Ириногорские офиллиты)

2.88–2.78 млрд лет (**палеосутура**)

2.88–2.84 млрд лет



3.05–2.85 млрд лет

### Границы главных тектонических подразделений:



— закартированные



— перекрытие

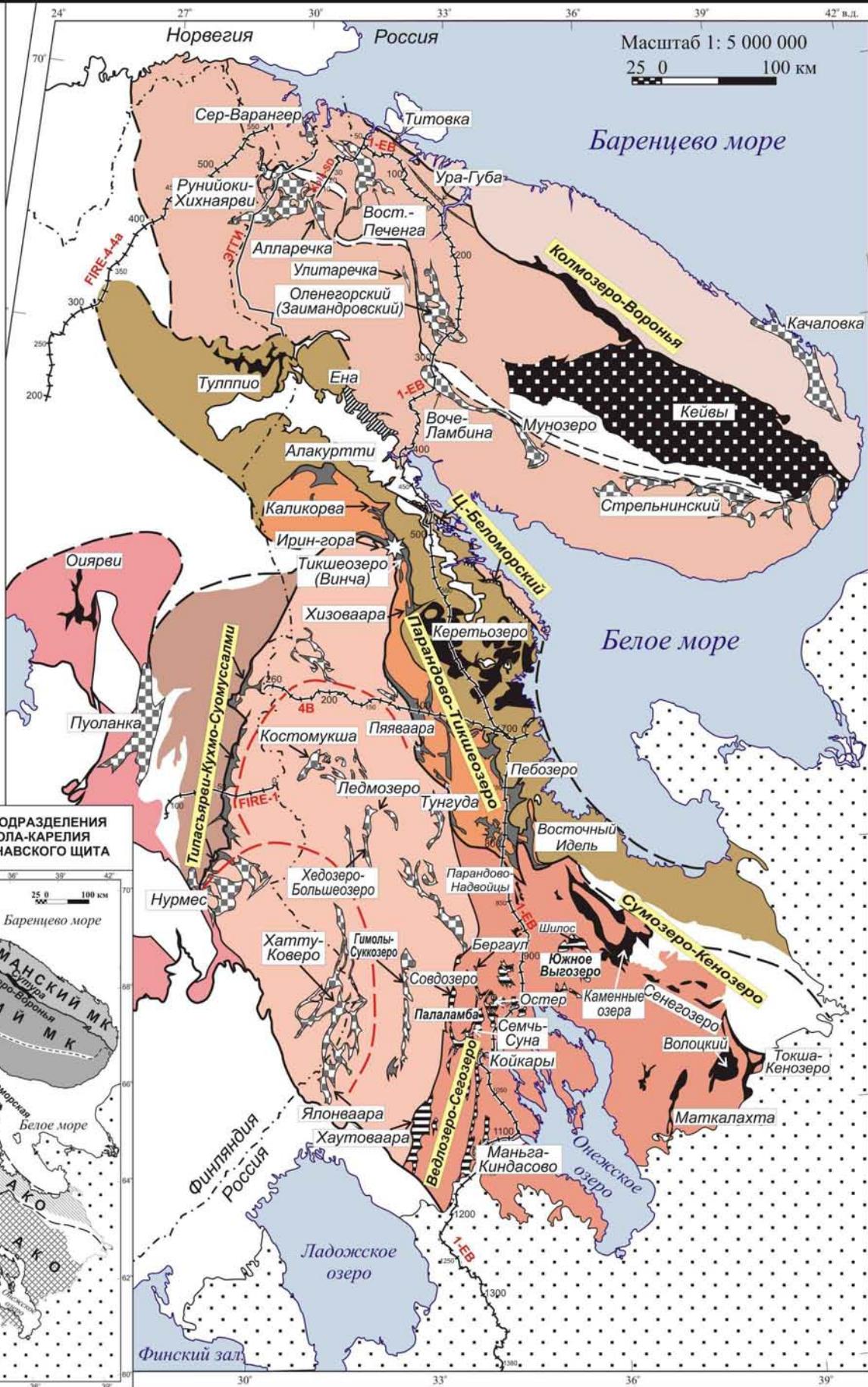


осевая линия палеопротерозойской сутуры Печенга-Имандра-Варзуга

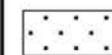


овальных синфор

**ГЛАВНЫЕ ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ АРХЕЙСКОГО КОНТИНЕНТА КОЛА-КАРЕЛИЯ НА ВОСТОКЕ ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО ЩИТА**







## Осадочный чехол Восточно-Европейской платформы

## Палеопротерозойские тектонические структуры и СВК

(названия структур приведены на схеме «Тектоническое районирование раннедокембрийской коры в восточной части Фенноскандинавского щита в палеопротерозое»)

Массивы гранитов-рапакиви, 1.65–1.62 млрд лет (*a*), мезопротерозойские около 1.58 млрд лет (*b*) (цифры в ромбах): 1 — Лайтила, 2 — Вехмаа, 3 — Выборгский, 4 — Ахвенисто, 5 — Салминский, 6 — Улялгеский

*a* — Прионежская впадина, *b* — Ропучейский силл, 1.77 млрд лет

Коллизионные гранитоиды, 1.86–1.76 млрд лет, массивы (цифры в треугольниках): 1 — Лицко-Арагубского комплекса, 2 — Юоввоайв, 3 — Вайносияя, 4 — Стрельнинский

Коллизионные реоморфические купола преимущественно по архейским гранито-гнейсам, 1.87 млрд лет и более поздние

Коллизионные реоморфические купола по архейским щелочным гнейсам Кейвского микроконтинента, 1.8–1.7 млрд лет

Гранитоиды активных окраин: *a* — 1.94 млрд лет, *b* — 1.88–1.87 млрд лет, массивы (цифры в треугольниках): 5 — Шуони, 6 — Каскель, 7 — Центрально-Лапландский

Щелочные интрузии (цифры в треугольниках): 8 — субщелочные граниты Канозерского массива, 2.3–2.2 млрд лет; мафит-ультрамафиты, нефелиновые сиениты, карбонатиты 1.97–1.85 млрд лет, массивы: 9 — Гремяха-Вырмес, 10 — Соустово, 11 — Ельтъозеро

*a* — надвиго-поддвиговые ансамбли, образованные чередующимися палеопротерозойскими и архейскими комплексами; *b* — палеопротерозойские осадочно-вулканогенные структуры, 2.5–1.86 млрд лет (цифры в кружках): 1 — Полмак-Пасвик, 2 — Печенга, 3 — Имандра-Варзуга, 4 — Карайок, 5 — Киттелея, 6 — Куолаярви, 7 — Перялохья, 8 — Куусамо-Паанаярви, 9 — Калевала-Чирка-Кемь, 10 — Лубосалма, 11 — Янгозеро-Маслоозеро, 12 — Сегозеро-Елмозеро, 13 — Кумса, 14 — Шомбозеро (Гайколь), 15 — Лехта, 16 — Компаковская, 17 — Ветреный Пояс; звездочка — офиолиты Йормуа

Кейвская структура — реоморфизованные в палеопротерозое архейские комплексы (*a*) и переотложенная палеопротерозойская кора выветривания, 2.23–2.10 млрд лет (*b*). Пояса (фрагменты бассейна осадконакопления, цифры в кружках): 18 — Большие Кейвы, 19 — Малые Кейвы

Гранулито-гнейсовые пояса

Параавтохтон гранулито-гнейсовых поясов: *a* — поднадвиговый тектонический меланж по архейским и палеопротерозойским комплексам (пояс Тана и Колвицкая зона), *b* — палеопротерозойские ортогнейсы (Терский пояс)

Чарнокиты, калиевые гранитоиды (Топозерский массив), 2.45–2.43 млрд лет

Расслоенные массивы габбро-анортозитов возраст: *a* — 2.51–2.42 млрд лет, *b* — 2.1–1.95 млрд лет (цифры в квадратах): 1 — Ваккюоики, 2 — Яврозерский, 3 — Сальютундровский, 4 — Вулвара, 5 — Пыршин, 6 — Главного хребта, 7 — Кандалакшский, 8 — Колвицкий, 9 — Каскама-Шуорт, 10 — Кийостровский, 11 — Ондомозерский, 12 — Пялочноозерский

Расслоенные массивы (*a*) и дайки (*b*) габбро-норит-перидотитов, 2.53–2.42 млрд лет (цифры в квадратах): 13 — Контелайнен, 14 — Аканваара, 15 — горы Генеральской, 16 — Монча-плутон, 17 — Федорово-Панский, 18 — Имандровский, 19 — Фалалей, 20 — Кеми-Пеникат, 21 — Суханко, 22 — Наркаус, 23 — Силка-Каама, 24 — Сиете, 25 — Портиваара, 26 — Куусиярви, 27 — Наранкаваара, 28 — Кометтаваара, 29 — Кивакка, 30 — Циппринга, 31 — Луккулайсваара, 32 — Кудозеро, 33 — Бураковско-Аганозерский, в том числе, малые тела комплекса «друзитов»: 34 — Ковдозерский, 35 — Толстик

Аккремированные фрагменты островных дуг, задувовых и междугловых бассейнов и микроконтинентов, образованные вулканогенно-осадочными (*a*) и гранитоидными (*b*) комплексами

Вулканогенно-осадочные комплексы пассивной окраины и рифтогенных депрессий, преобразованные в чешуйчато-надвиговые ансамбли

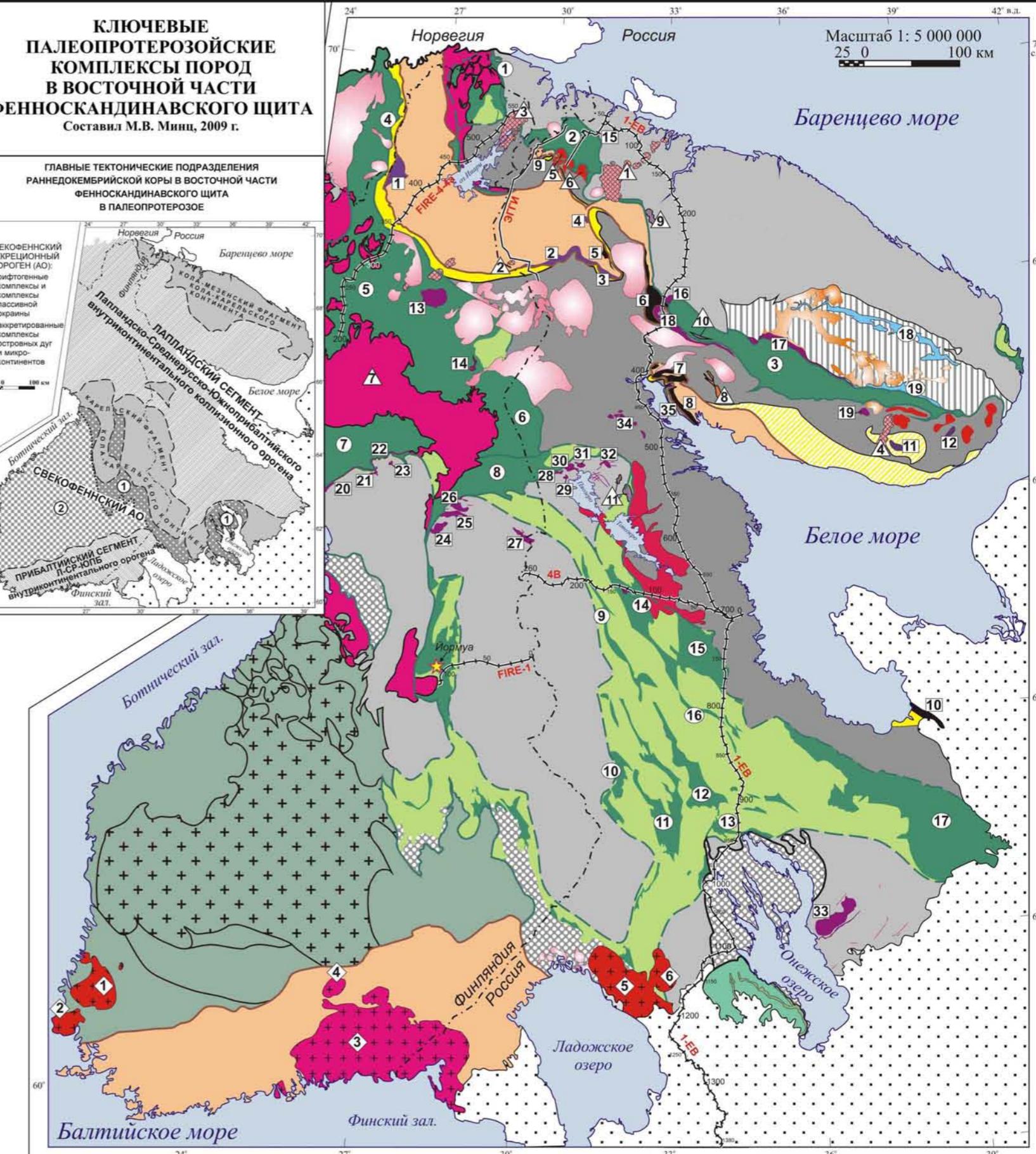
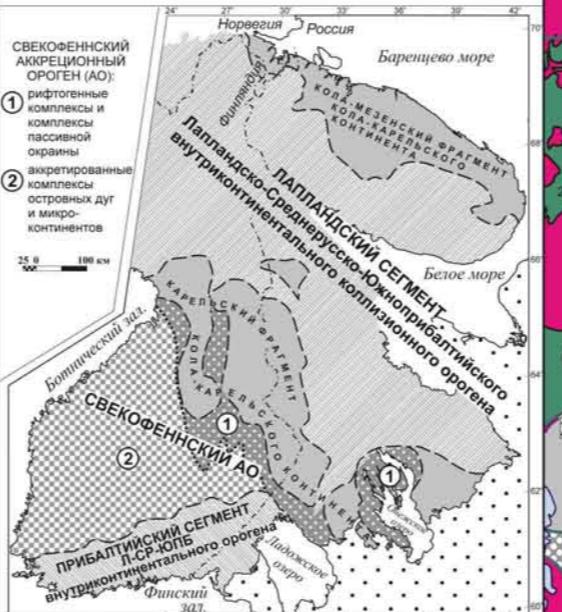
Фрагменты неоархейского Кола-Карельского континента, незначительно (*a*) и значительно (*b*) переработанные в палеопротерозое

Обозначения границ тектонических структур приведены на схеме «Тектоническое районирование раннедокембрийской коры в восточной части Фенноскандинавского щита в палеопротерозое»

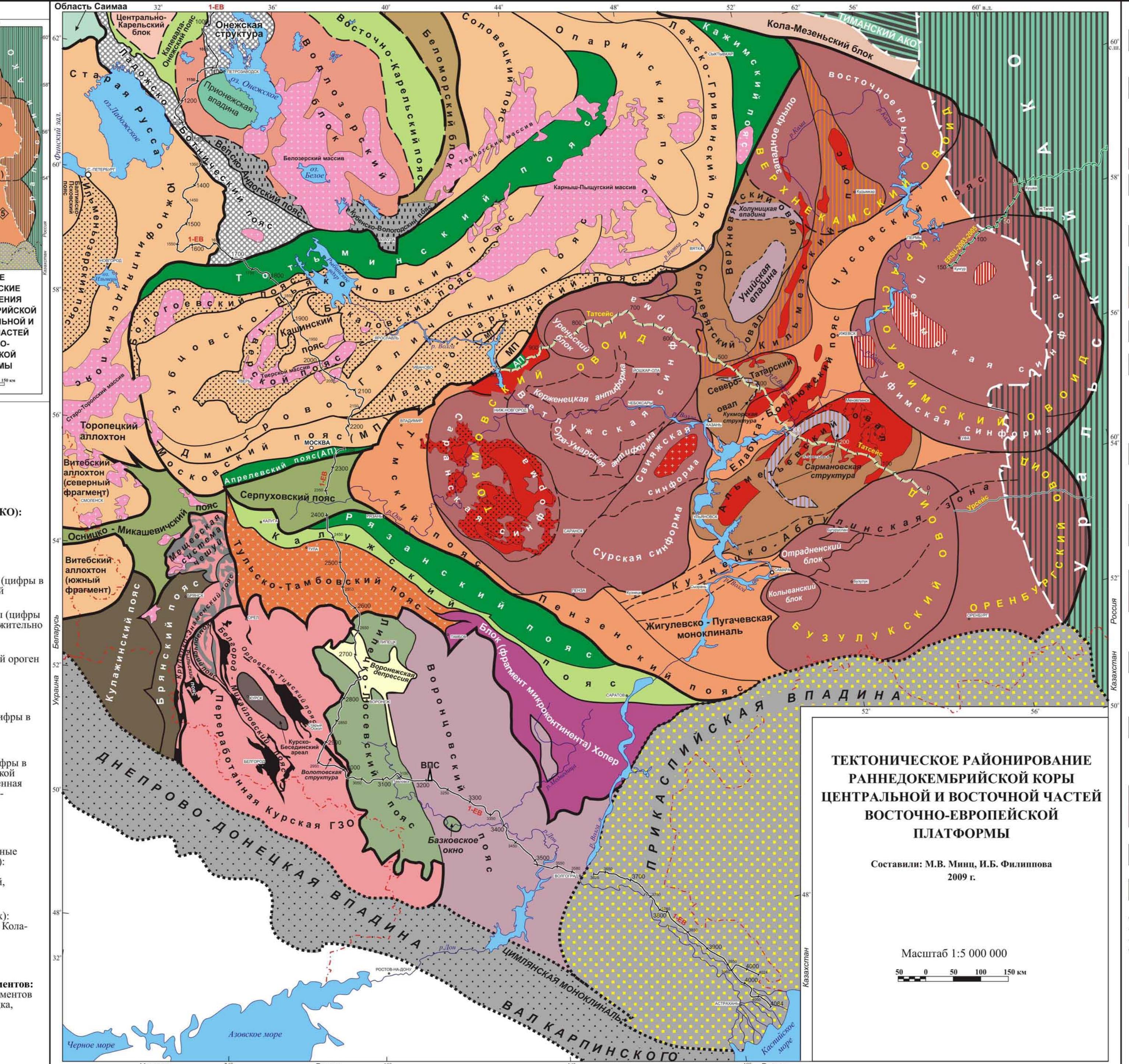
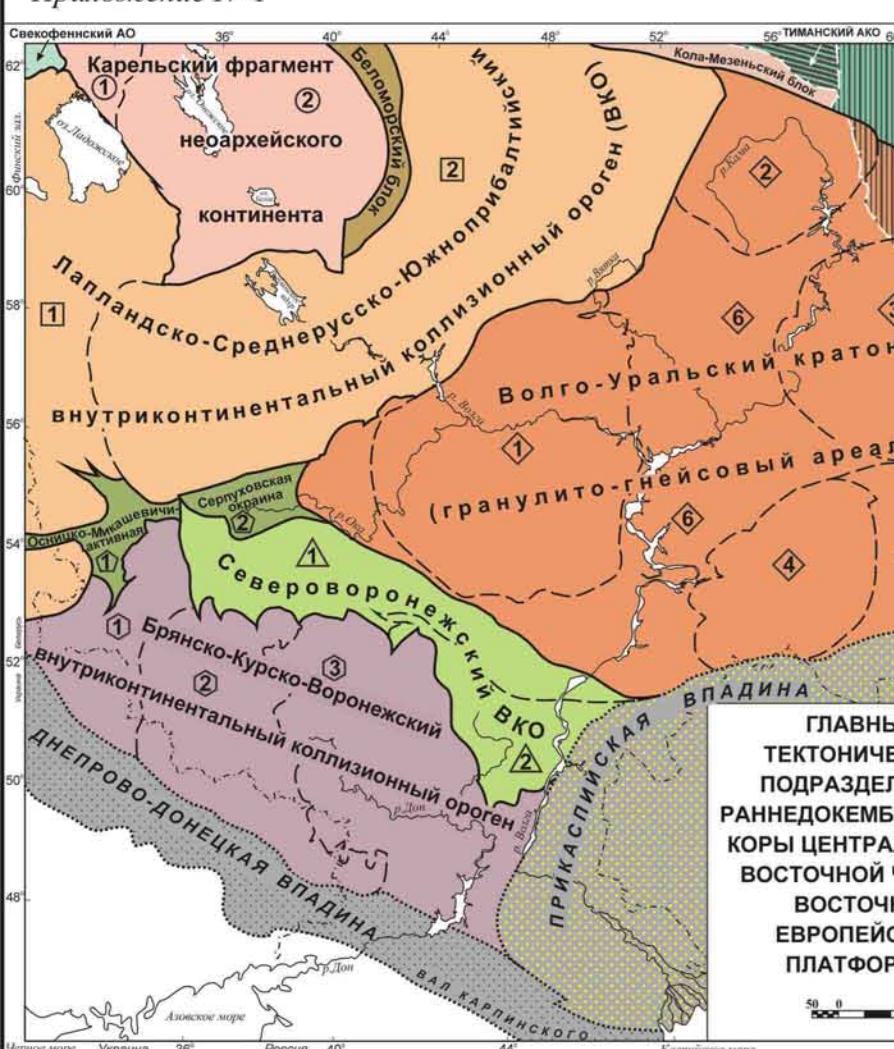
# КЛЮЧЕВЫЕ ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЙСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ПОРОД В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО ЩИТА

Составил М.В. Минц, 2009 г.

## ГЛАВНЫЕ ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ РАННЕДОКЕМБРИЙСКОЙ КОРЫ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО ЩИТА В ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЕ



# Приложение IV-1



**Фанерозойские внутриконтинентальные впадины:**

- а — Днепрово-Донецкая (совместно с валом Карпинского),
- б — Прикаспийская

**Фанерозойские аккреционно-коллизионные орогены (АКО):**

- а — Тиманский (Тимано-Канинский), б — Уральский, в — архейские комплексы Волго-Уральского кратона, перекрытые структурами Уральского орогена

**Поздне-палеопротерозойские тектонические структуры и СВК**

**Поздне- и постколлизионные гранитоиды**

**Постколлизионные (анорогенные) впадины**

**Внутриконтинентальные коллизионные орогены (ВКО):**

**Лапландско-Среднерусско-Южноприбалтийский, пояс:**

- а — гранулито-гнейсовые, б — мигматит-амфиболито-гнейсовые

**Северо-Воронежский, пояс: а — осадочно-вулканогенный мафит-ультрамафитовый (супурные зоны?), б — вулкано-плутонический (аккреционированная островная дуга?), в — вулкано-плутонический (активная окраина), г — покровно-надвиговый, образованный мигматит-амфиболито-гнейсовым архейским (?) комплексом**

**Свекофенский аккреционный ороген (АО)**

**Палеопротерозойская Свекофенская рифтогенная пассивная окраина Кала-Карельского континента, осадочно-вулканогенные комплексы:**

- а — в автохтонном залегании, б — участвующие в строении тектонических покровов, перемещенных на окраину континента

**Средне-палеопротерозойские тектонические структуры и СВК**

**Осницко-Микашевичи-Серпуховская активная окраина Сарматии, вулкано-плутонические комплексы**

**Брянско-Курско-Воронежский ВКО, орогены II порядка:**

**Криворожско-Брянский, СВК:**

- а — гранулито-гнейсовые, б — вулканогенно-осадочные железорудные, в — нерасчлененные палеопротерозойские железорудные и архейский гранит-зеленокаменный комплексы, г — гранит-зеленокаменный комплекс Курской ГЗО, интенсивно деформированный в палеопротерозое

**Курской магнитной аномалии (архейская Курская гранит-зеленокаменная область, переработанная в палеопротерозое), СВК:**

- а — вулканогенно-осадочные железорудные, б — нерасчлененные палеопротерозойские железорудные и архейский гранит-зеленокаменный комплексы, в — гранит-зеленокаменный комплекс Курской ГЗО, г — архейский Курско-Бессединский гранулито-гнейсовый комплекс

**Восточно-Воронежский, СВК:**

- а — позднеорогенных впадин и областей позднеорогенногомагматизма, б — вулкано-плутонический комплекс активной окраины, в — вулканогенно-осадочный и интрузивные рифтогенные комплексы, деформированные и метаморфизованные во время средне-палеопротерозойской коллизии

**Впадины в пределах Волго-Уральского кратона с метаморфизованным вулканогенно-осадочным выполнением:**

- а — изолированные крупные впадины, б — группы структурно связанных мелких впадин

**Фрагменты архейских континентов**

**Волго-Уральский кратон (гранулито-гнейсовый ареал), главные структурно-тектонические подразделения (цифры в ромбах):**

- 1—5 — овощи: 1 — Токмовский, 2 — Верхнекамский,
- 3 — Красноуфимский, 4 — Бузулукский, 5 — Оренбургский,
- 6 — Межевоидная область

**Фрагмент Карельского континента, блоки:**

- а — Центрально-Карельский, б — Водлозерский, в — фрагмент Кола-Мезенского континента

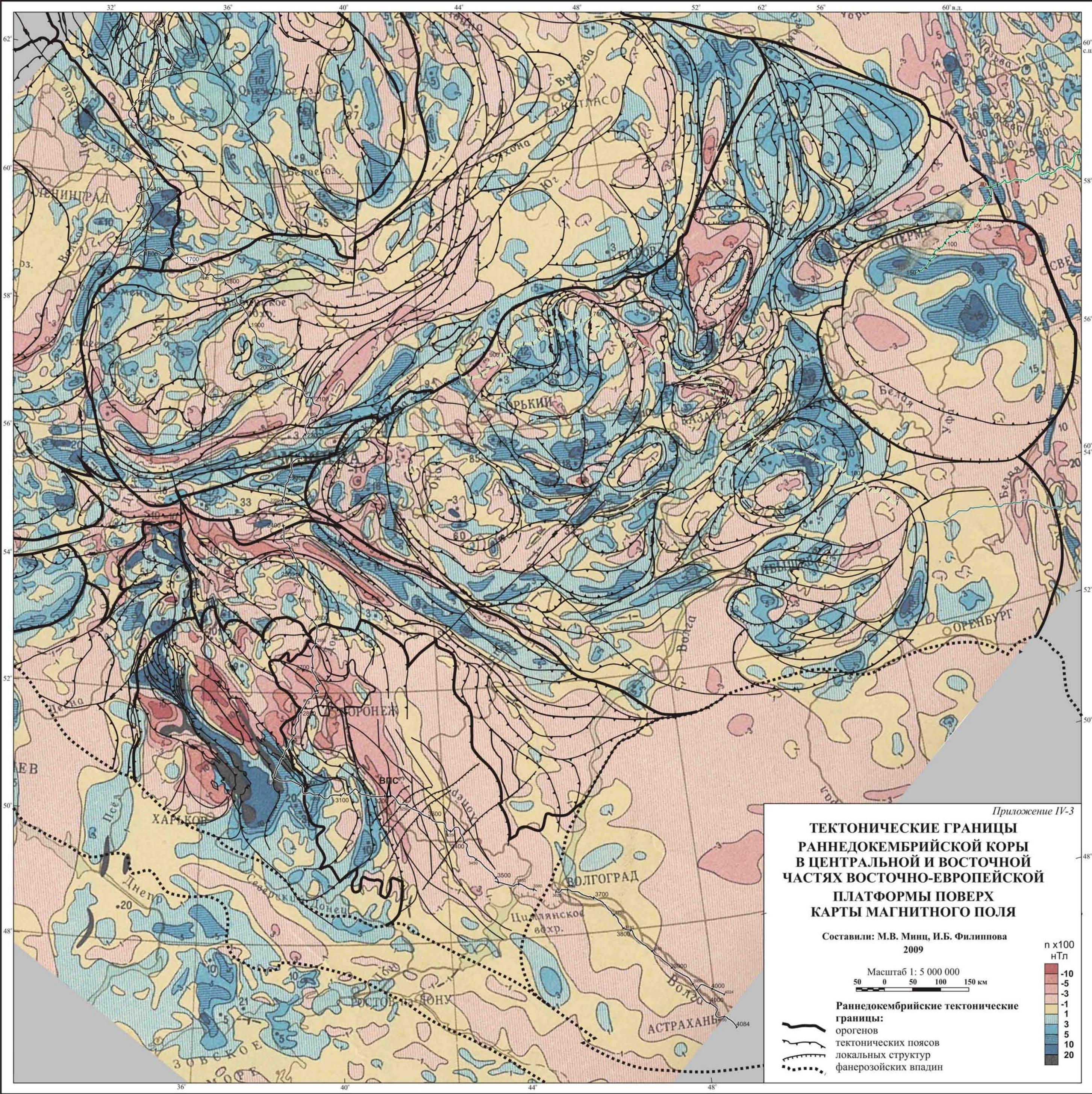
**Беломорский блок (фрагмент Беломорского АКО)**

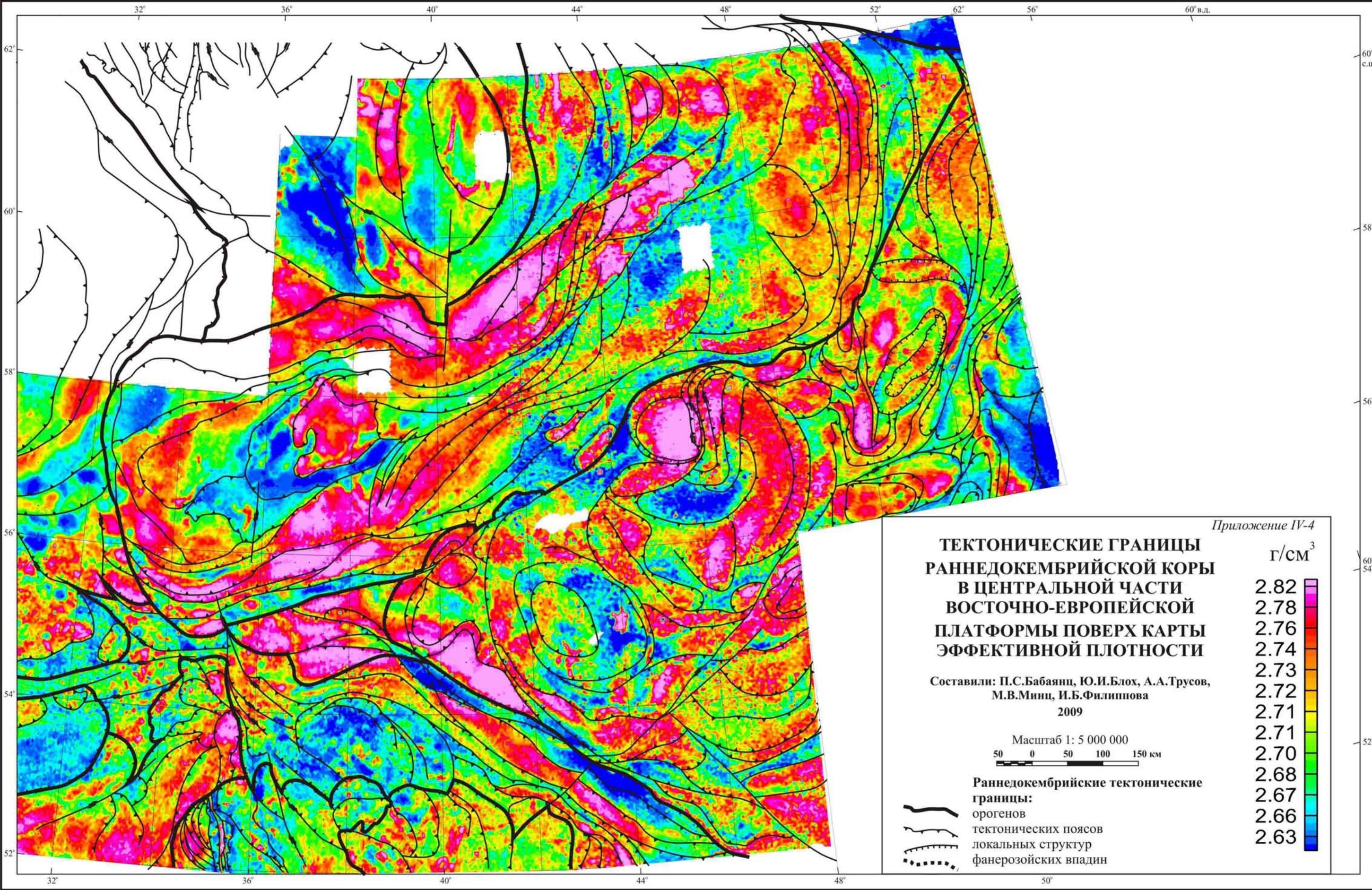
**Границы тектонических структур, их фрагментов и сегментов:**

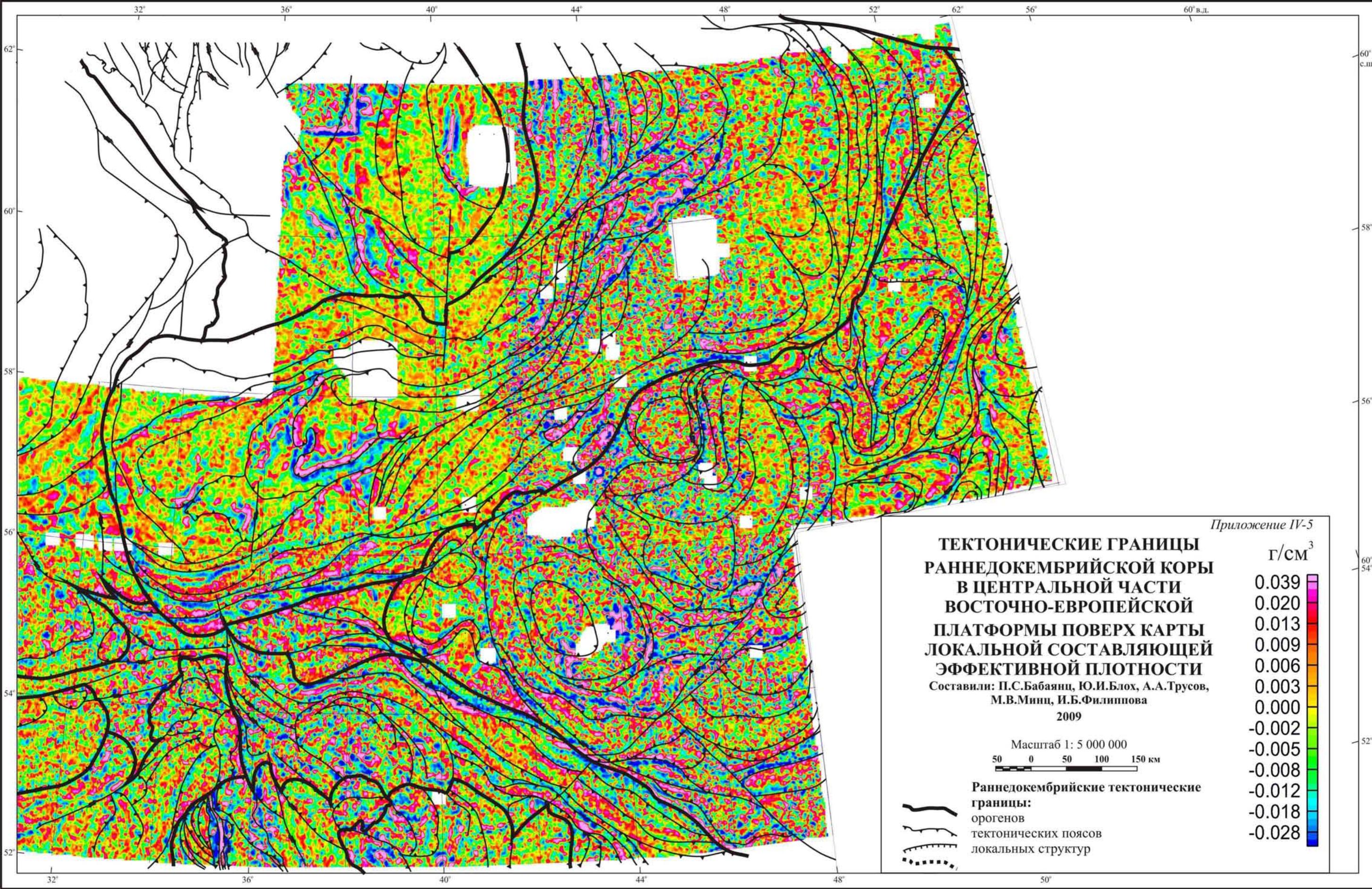
- а — главных тектонических подразделений (орогенов, фрагментов континентов), б — тектонических поясов и овалов, проведенные уверенно, в — те же, проведенные приближенно, г — фанерозойских впадин

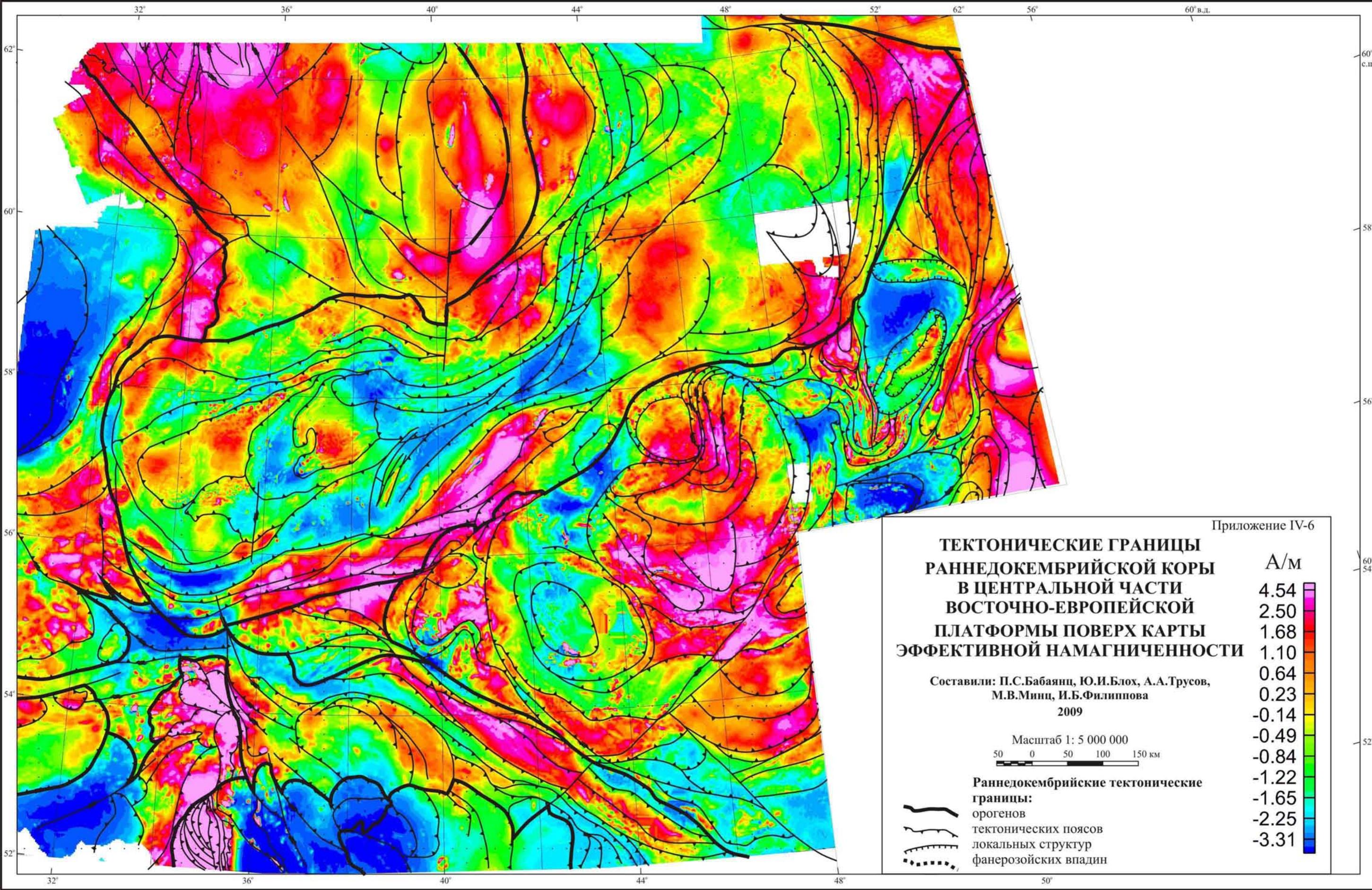
**Геотраверсы и место бурения Воронежской параметрической скважины обозначены так же, как и на геолого-тектонических картах «Ранний докембрий восточной части Фенноскандийского щита» и «Ранний докембрий центральной и восточной частей Восточно-Европейской платформы»**

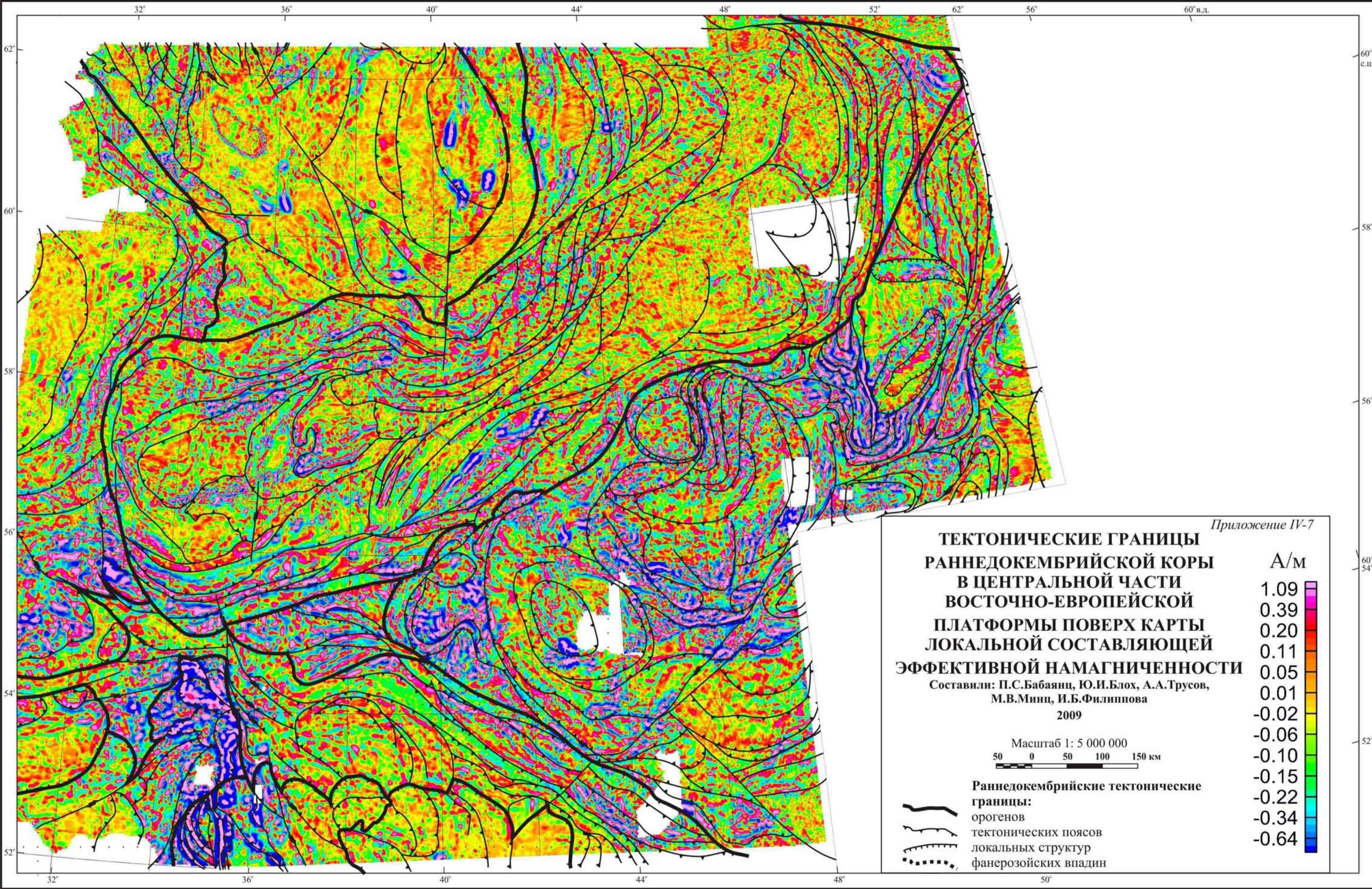


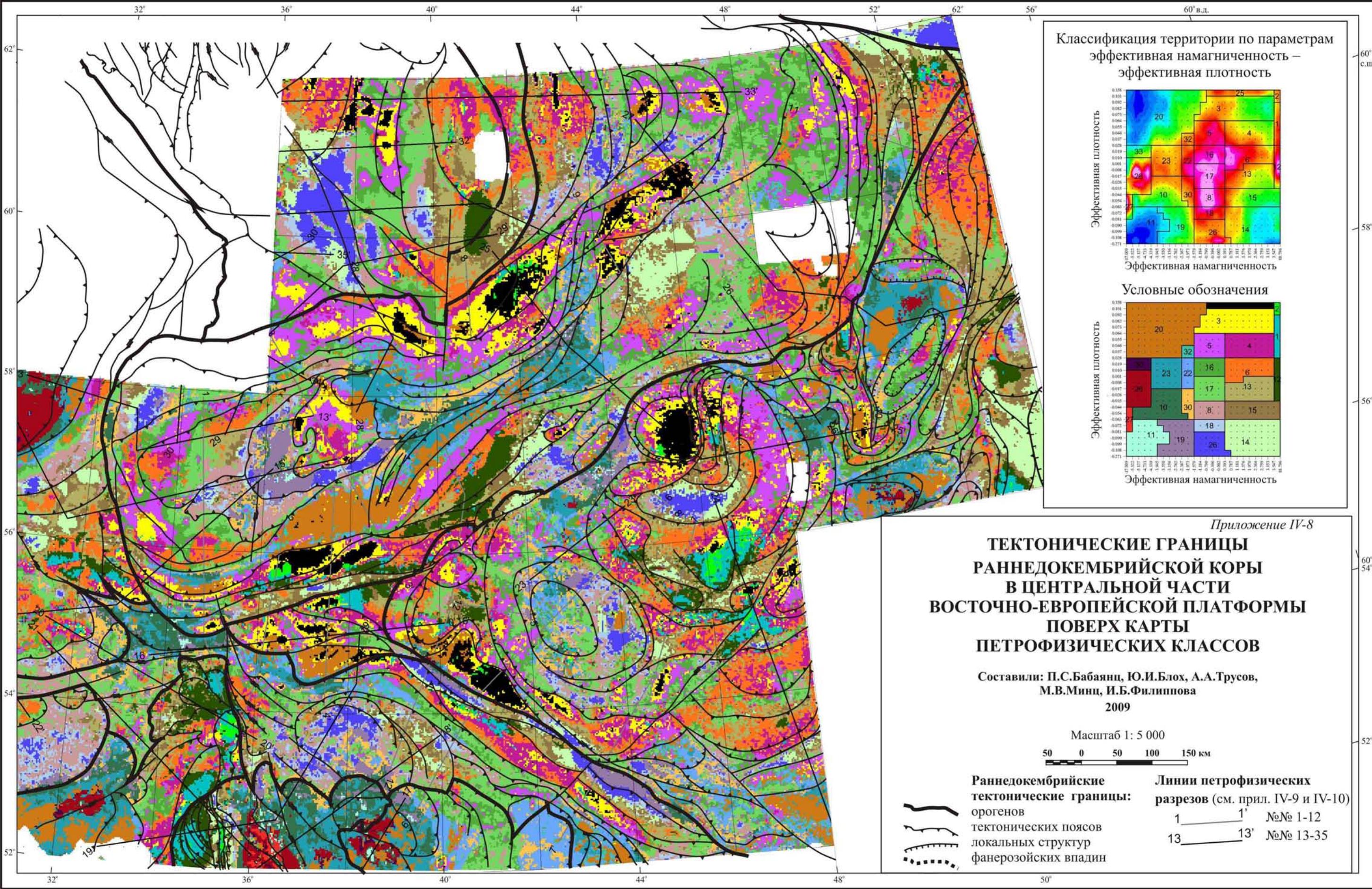








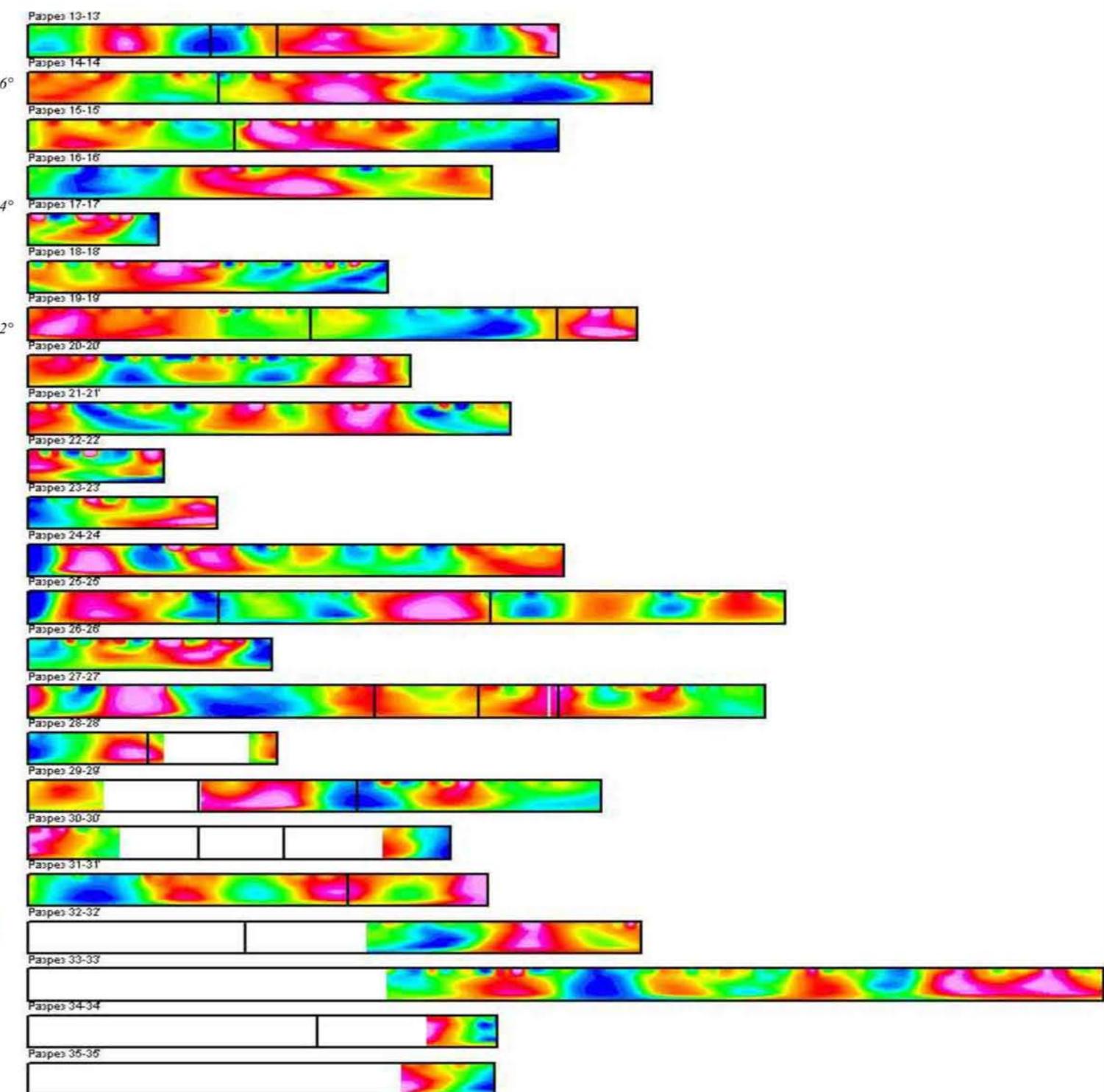
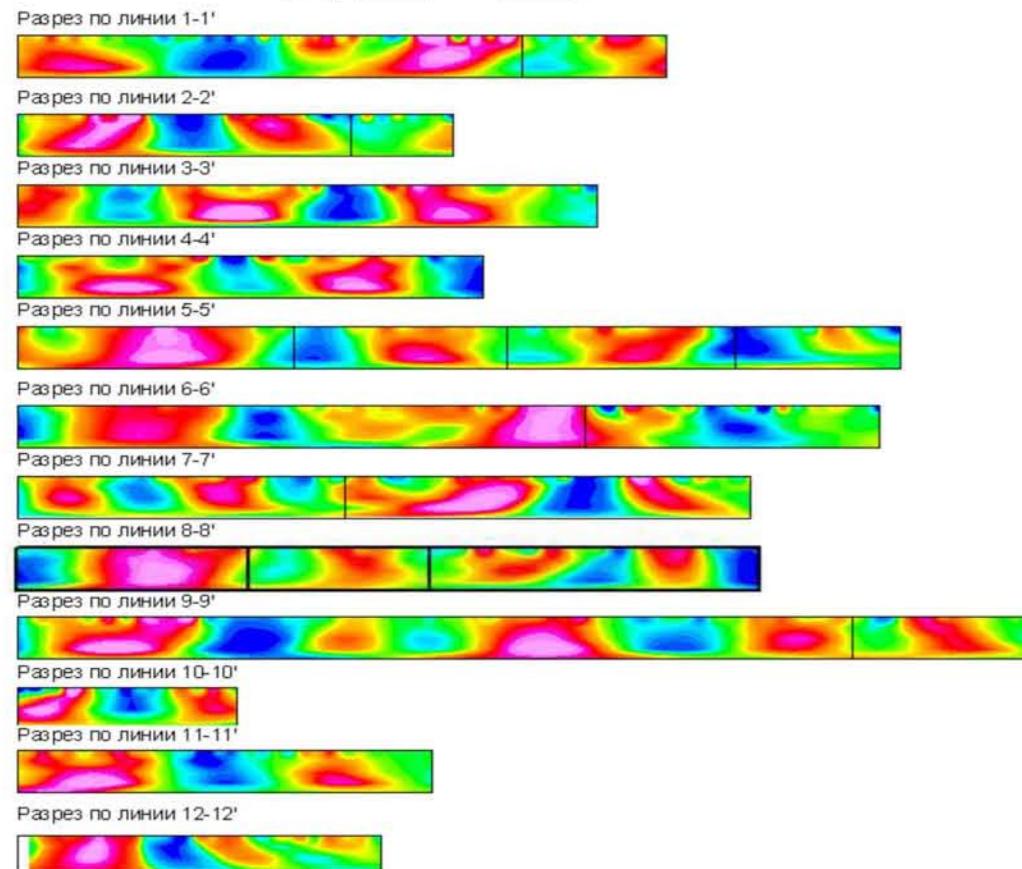
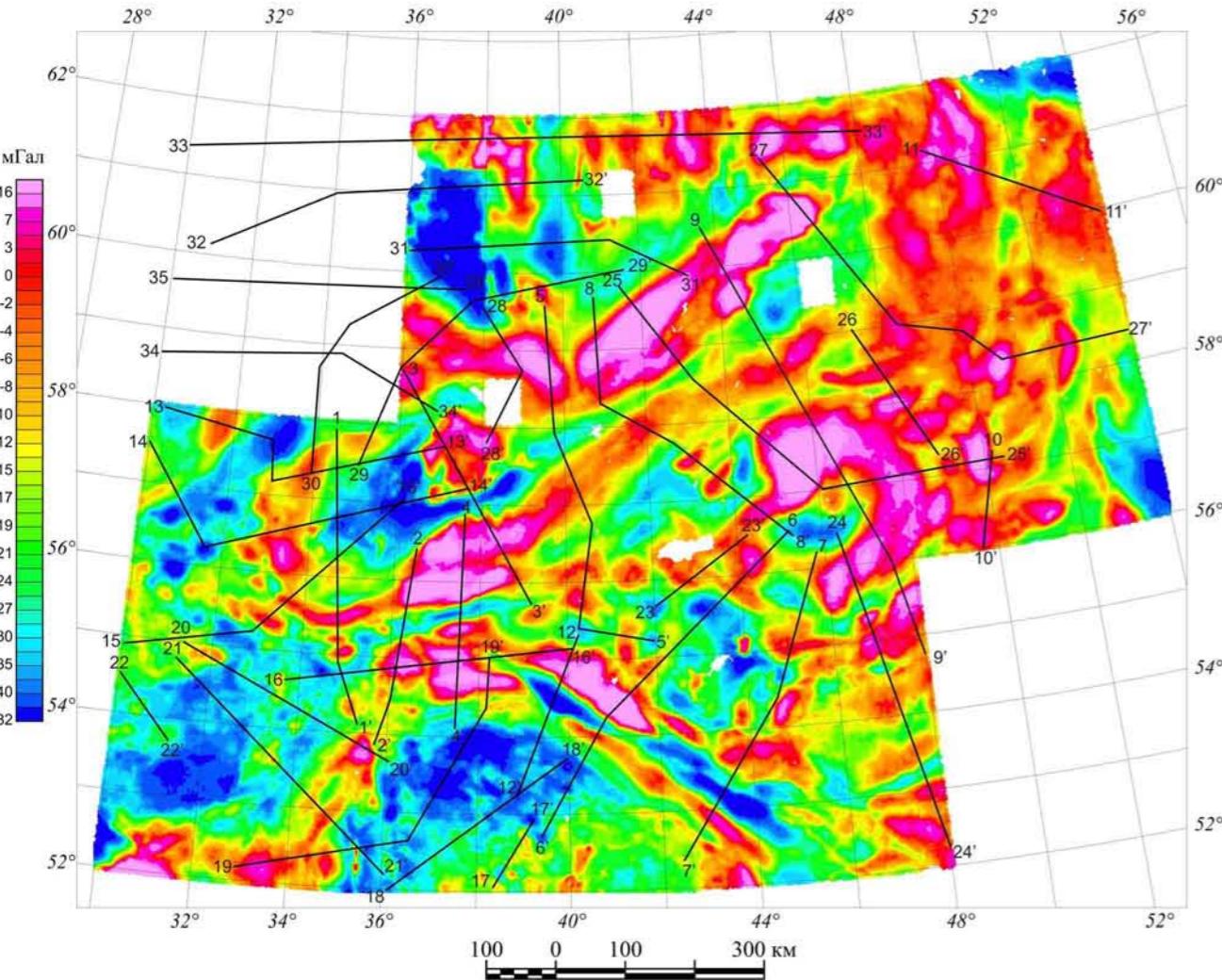


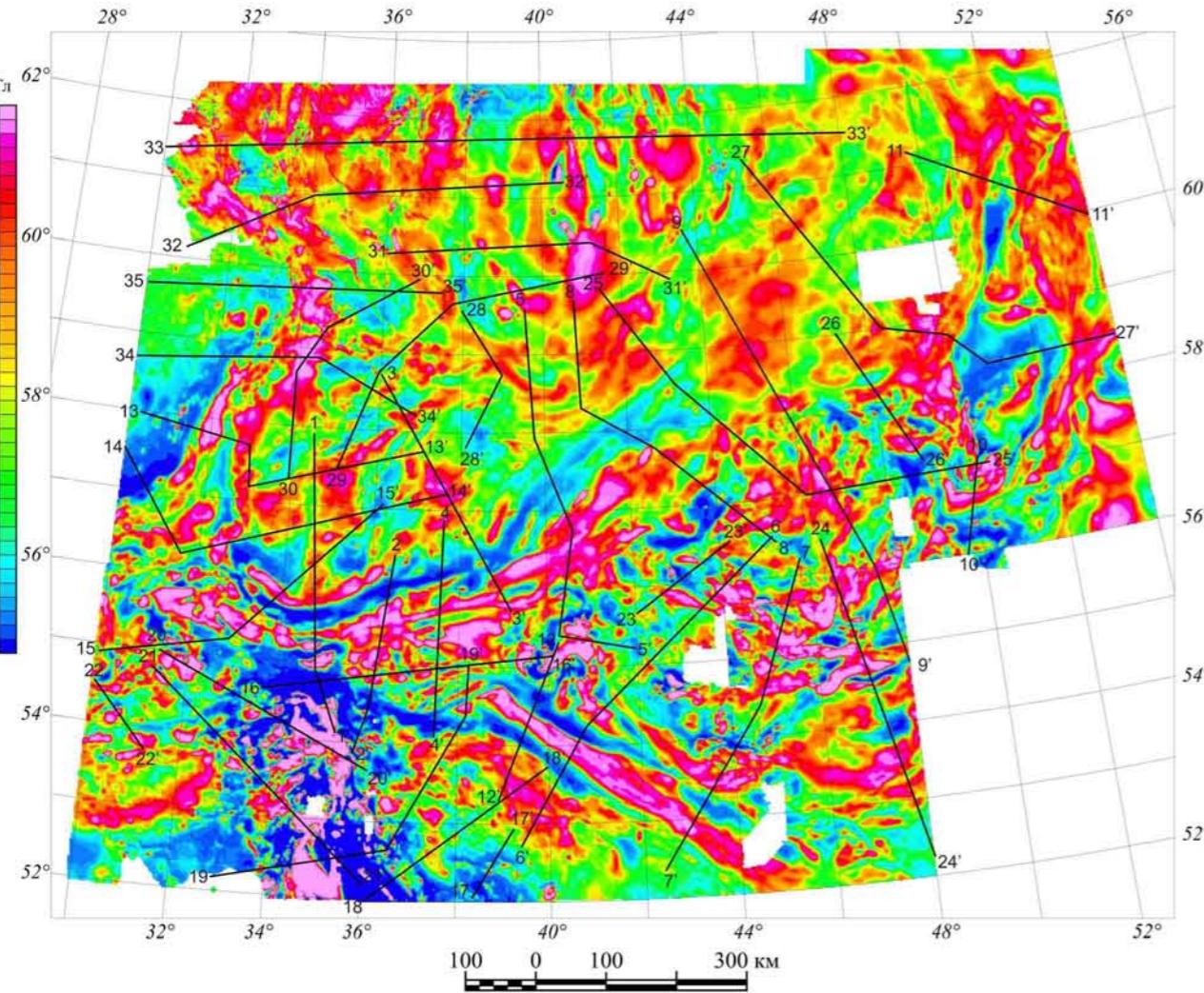


**Трехмерная плотностная модель  
верхней части коры  
в центральной области  
Восточно-Европейской платформы**

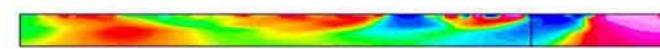
Вертикальные сечения по ключевым направлениям до глубины 10-15 км

Составили: П.С. Бабаянц, Ю.И. Блох, А.А. Трусов  
2006





Разрез по линии 1-1'



Разрез по линии 2-2'



Разрез по линии 3-3'



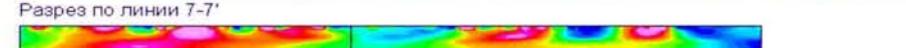
Разрез по линии 4-4'



Разрез по линии 5-5'



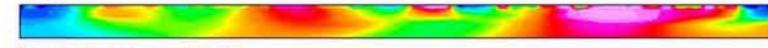
Разрез по линии 6-6'



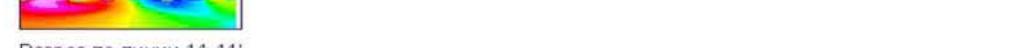
Разрез по линии 7-7'



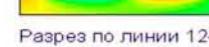
Разрез по линии 8-8'



Разрез по линии 9-9'



Разрез по линии 10-10'



Разрез по линии 11-11'

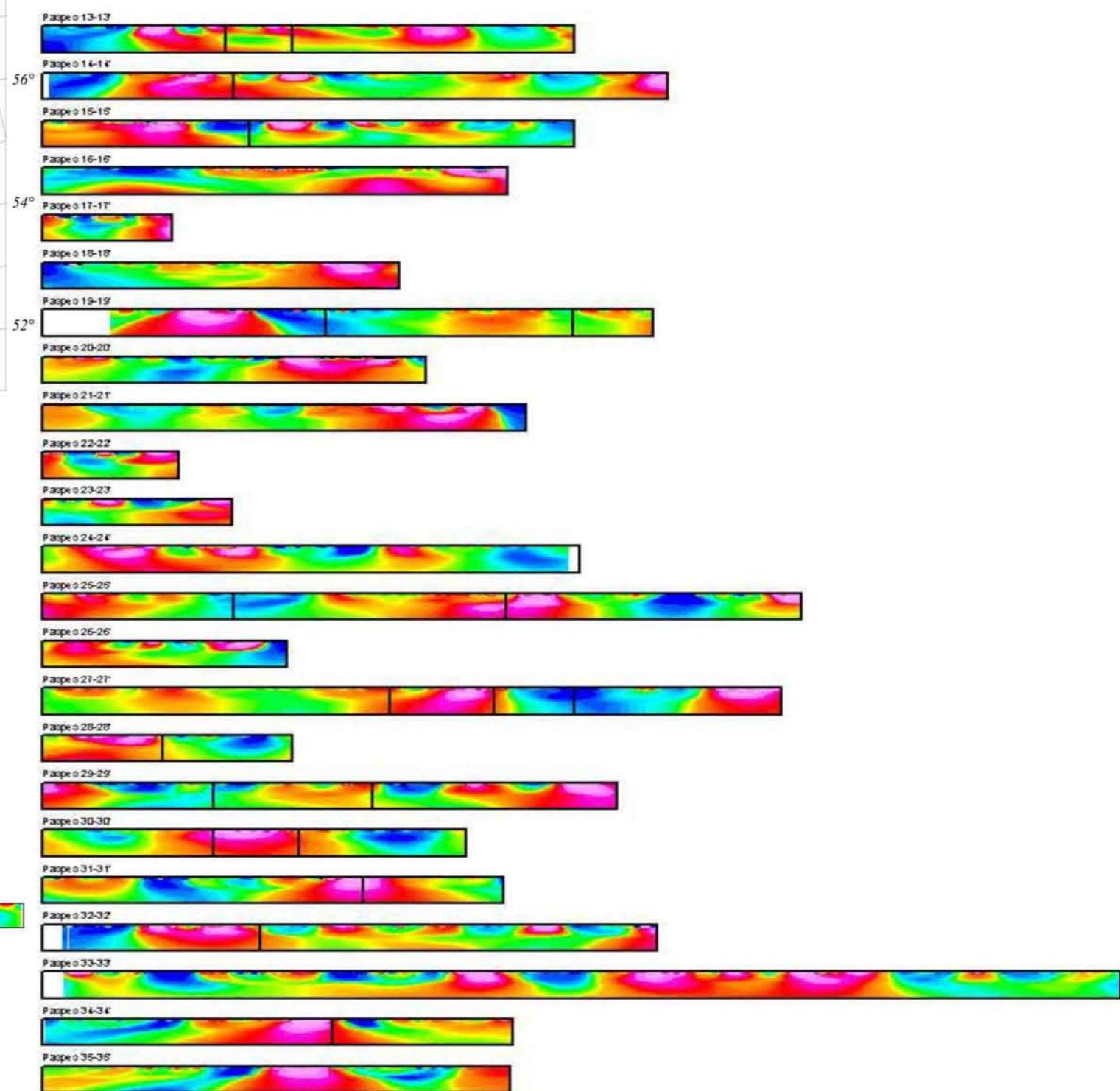


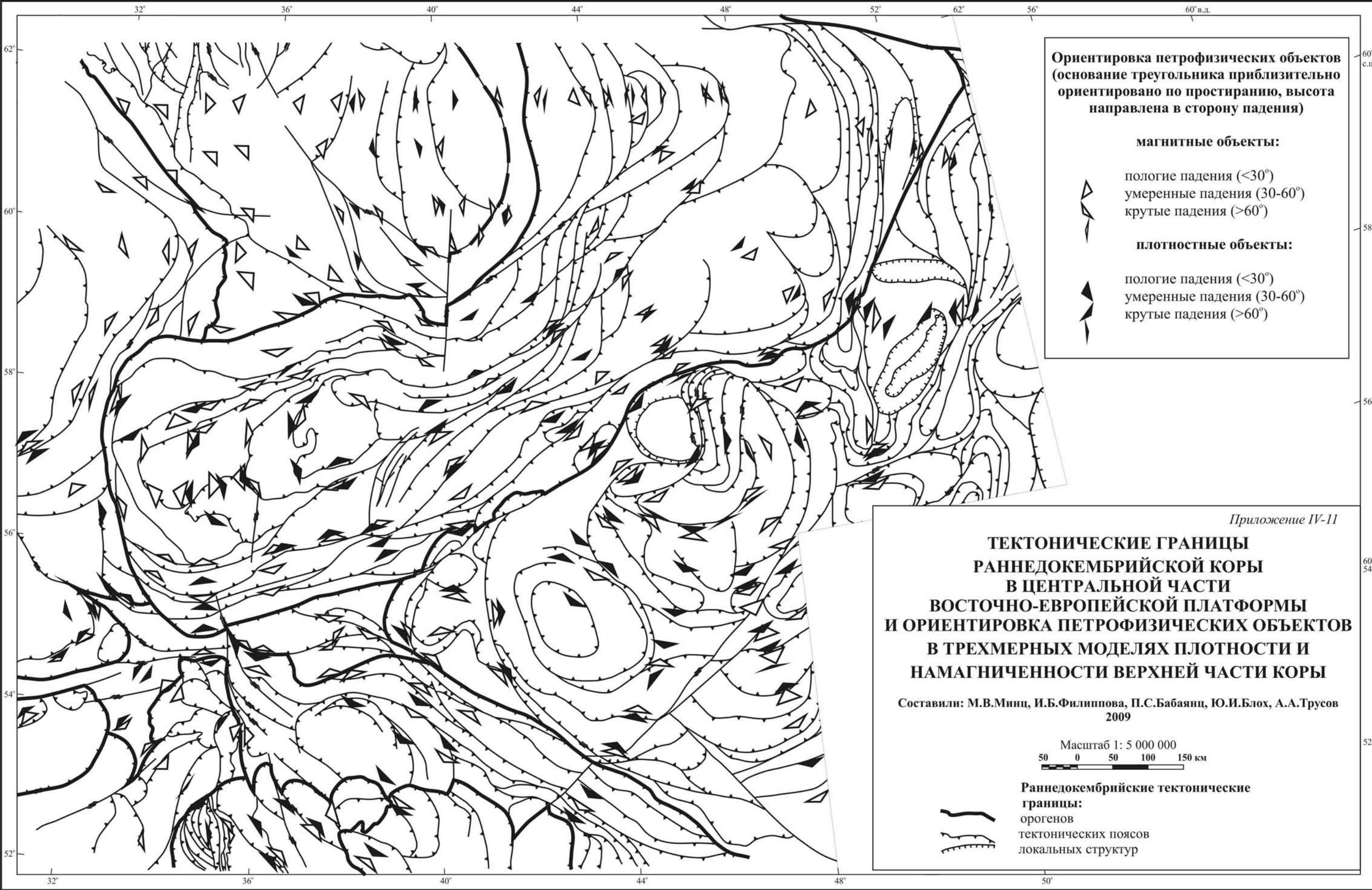
Разрез по линии 12-12'

**Трехмерная магнитная модель  
верхней части коры  
в центральной области  
Восточно-Европейской платформы**

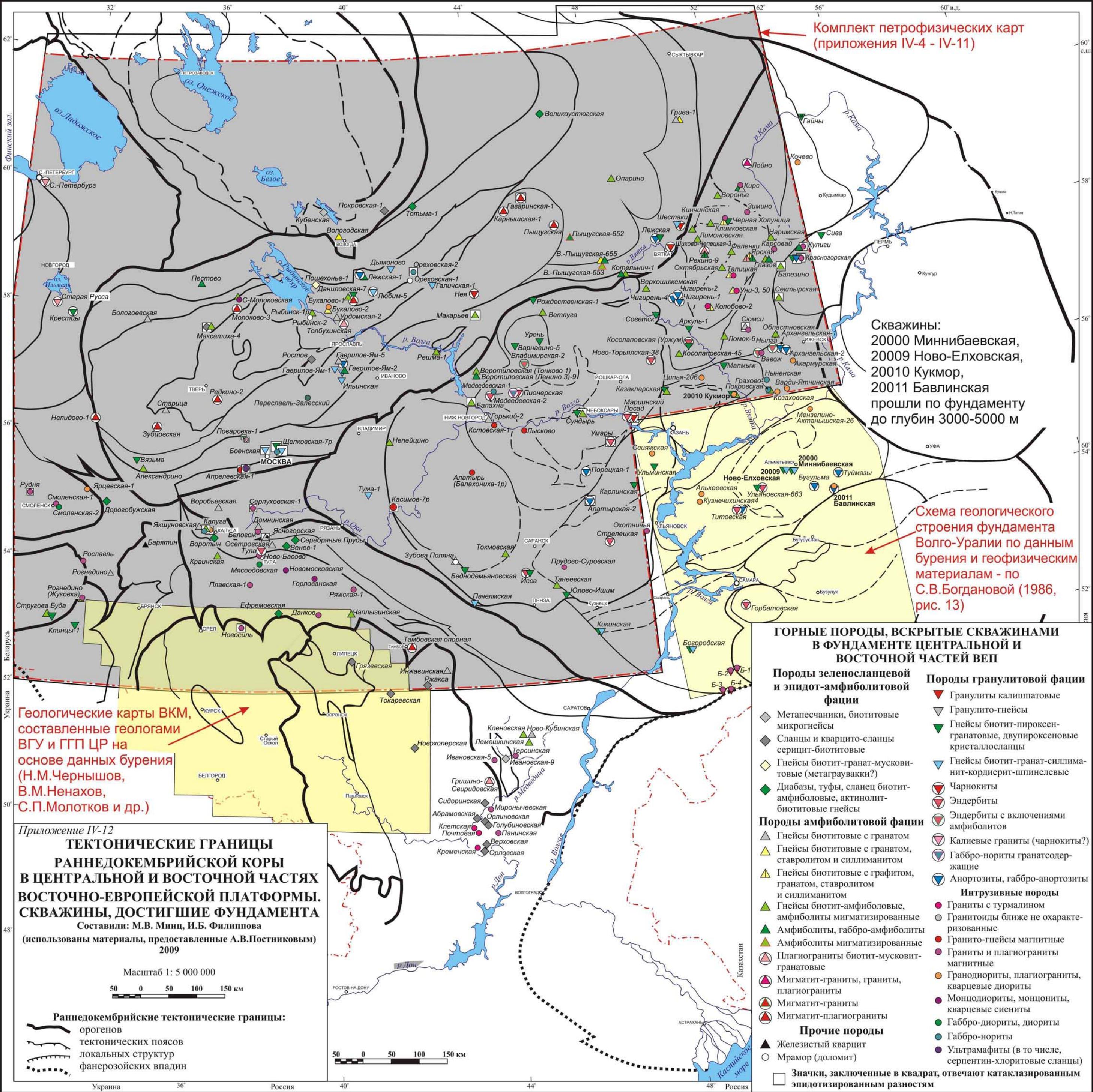
Вертикальные сечения по ключевым направлениям до глубины 10-15 км

Составили: П.С. Бабаянц, Ю.И. Блох, А.А. Трусов  
2006





Комплект петрофизических карт  
(приложения IV-4 - IV-11)



**Приложения V-1 — V-4**

## Приложение V-1

### Сейсмический образ коры и верхней части литосферной мантии (мигрированный разрез МОГТ)

Составили: Н.Г. Заможняя («Спецгеофизика»),  
М.В. Минц (ГИН РАН, «Спецгеофизика»),  
материалам ОП «Спецгеофизика». 2009

## *Приложение V-2*

### Сейсмический образ коры и верхней части литосферной мантии (мигрированный разрез МОГТ), совмещенный с гранулированными доменами, геологическими и тектоническими

Составили: М.В. Минц (ГИН РАН,  
«Спецгеофизика») и Н.Г. Заможная  
«Спецгеофизика») по материалам ОП

Показано положение главных тектонических подразделений красным цветом подписаны архейские, зеленым — палеопротерозойские

Приложение V-1

СЕВЕР ЮГ

СЕВЕР ЮГ

*Приложение V-2*

Геологический разрез, показывающий расположение Лапландского сегмента, Сегмента и Кarelльского Аккреционно-Коллизионного орогена (АКО). Разрез включает в себя различные геологические структуры, метаморфические зоны (ГЗО) и местонахождения, такие как Мурманск, Кандалакша и Петрозаводск. Нижняя часть рисунка содержит масштабную линейку от 0 до 1250 км.

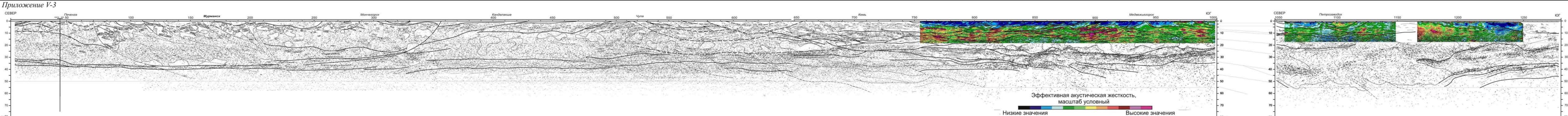
**Приложения V-1 — V-4**  
(продолжение)

**Опорный профиль 1-ЕВ в интервале 0-1270 км (восточная часть Фенноскандинавского щита)**

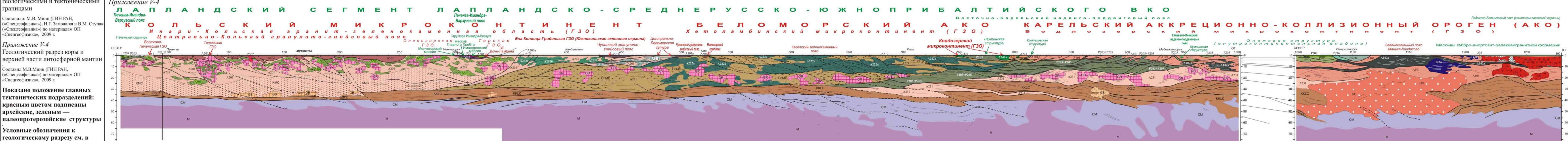
**Масштаб 1 : 15 000 000**

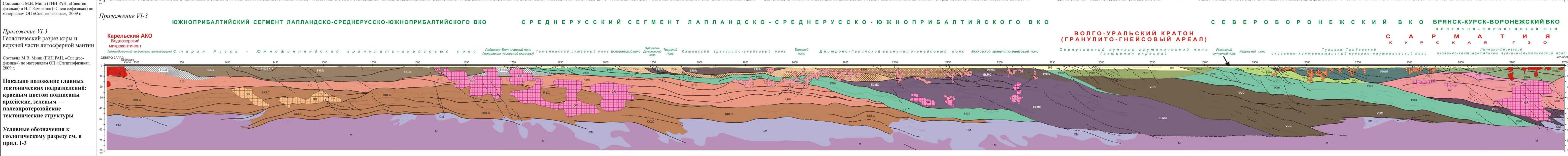
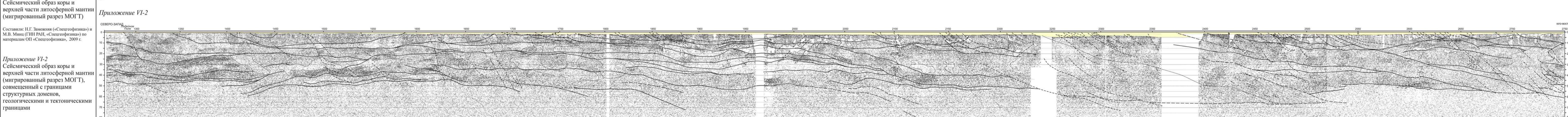
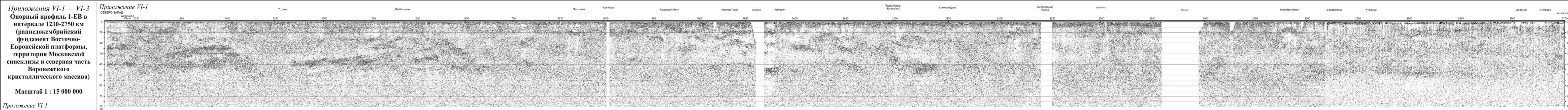
**Приложение V-3**

Сейсмический образ коры и верхней части литосферной мантии (мигрированный разрез МОГТ) и разрез эффективной акустической жесткости, совмещенные с границами структурных доменов, геологическими и тектоническими границами



**Приложение V-4**





Приложения VII-1 — VII-3

Опорный профиль 1-ЕВ в  
интервале 2400-3550 км  
(раннедокембрийский  
фундамент Восточно-  
Европейской платформы,  
территория, Воронежский  
кристаллический массив)

Масштаб 1 : 15 000 000

Приложение VII-1  
Сейсмический образ коры и  
верхней части литосферной  
мантии (мигрированный разрез  
МОГТ)

Составили: Н.Г. Заможная («Спецгеофизика») и  
М.В. Минц (ГИН РАН, «Спецгеофизика») по  
материалам ОП «Спецгеофизика», 2009 г.

Приложение VII-2  
Сейсмический образ коры и  
верхней части литосферной  
мантии (мигрированный разрез  
МОГТ), совмещенный с  
границами структурных доменов,  
геологическими и тектоническими  
границами

Составили: М.В. Минц (ГИН РАН,  
«Спецгеофизика») и Н.Г. Заможная  
«Спецгеофизика» по материалам ОП  
«Спецгеофизика», 2009 г.

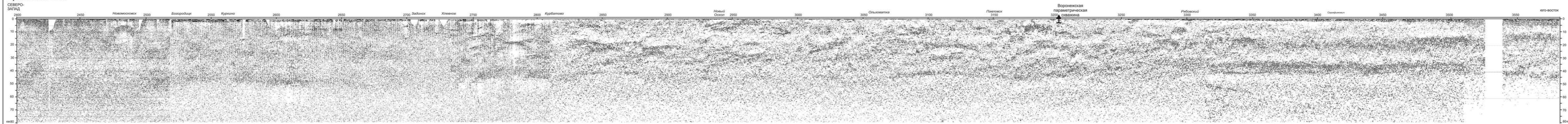
Приложение VII-3  
Геологический разрез коры и  
верхней части литосферной  
мантии

Составил М.В.Минц (ГИН РАН,  
«Спецгеофизика») по материалам ОП  
«Спецгеофизика», 2009 г.

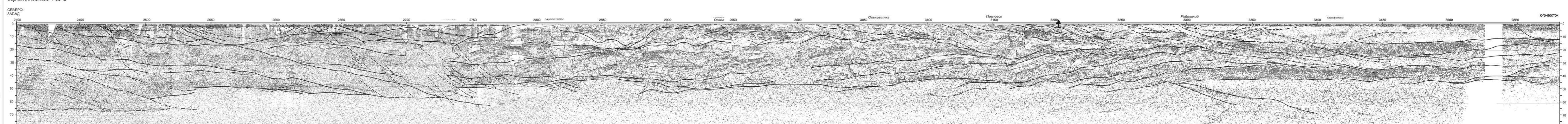
Показано положение главных  
тектонических подразделений:  
красным цветом подписаны  
архейские, зеленым —  
палеопротерозойские  
тектонические структуры

Условные обозначения к  
геологическому разрезу см. в  
прил. I-3

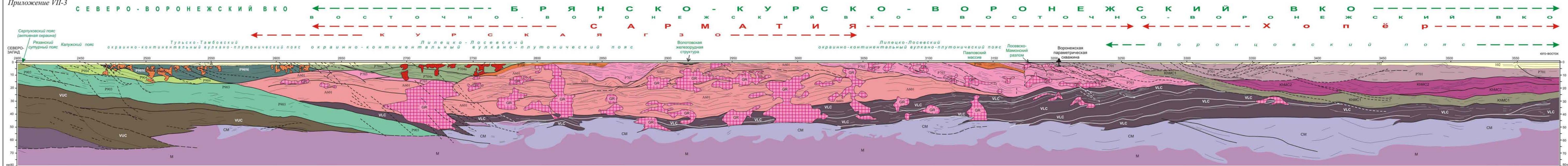
Приложение VII-1



Приложение VII-2



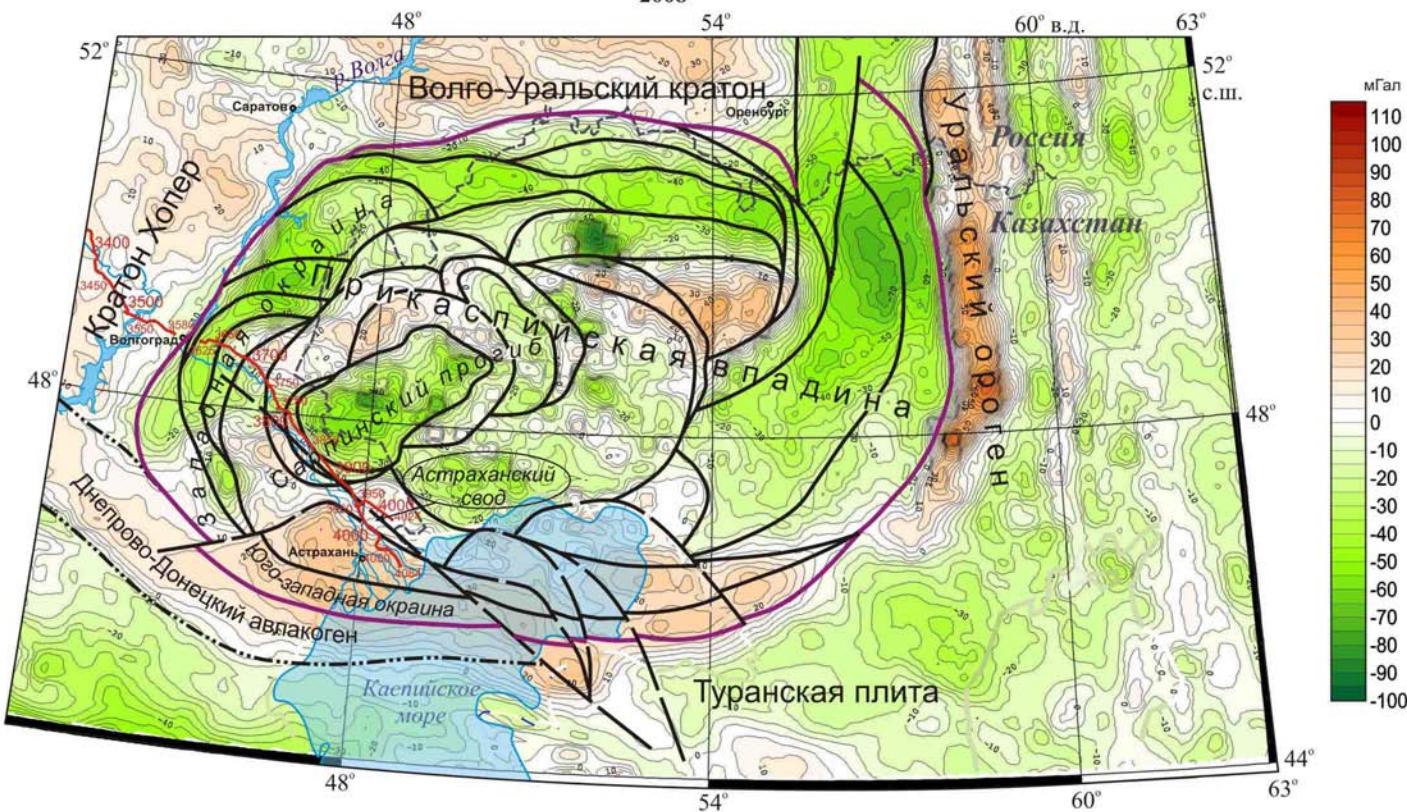
Приложение VII-3



## ОПОРНЫЙ ПРОФИЛЬ 1-ЕВ, 3400–4080 км

тектонические нарушения,  
формирующие структуру Прикаспийской депрессии  
(районирование поля силы тяжести)

Составил М.В. Минц  
2008



## ТЕКТОНИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ:

связанные с формированием Прикаспийской депрессии:

- a* — дугообразные центриклинально-падающие меняющейся кинематики — сбросы и взбросо-надвиги,  
*б* — преимущественно сбросы

связанные с формированием Днепрово-Донецкого авлакогена:  
сбросы

Предполагаемое положение внешней тектонической границы Прикаспийской впадины (сбросы, периодически трансформировавшиеся в надвиги)



## ОПОРНЫЙ ПРОФИЛЬ 1-ЕВ

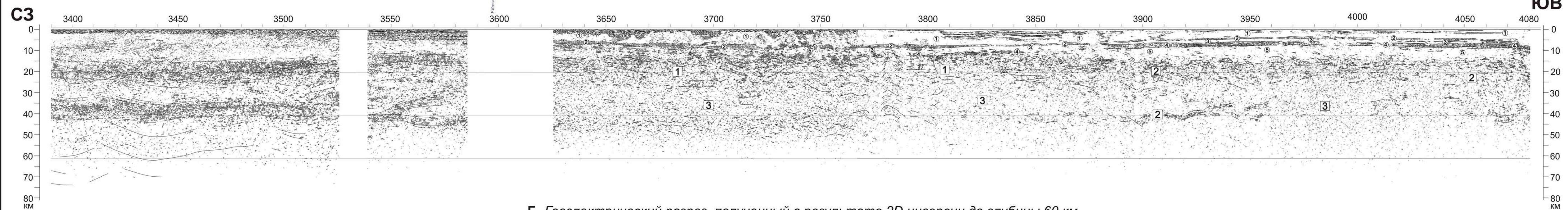
Тектонические структуры первого порядка подписаны прямым шрифтом, структуры второго порядка - курсивом

50 0 50 100 150 км

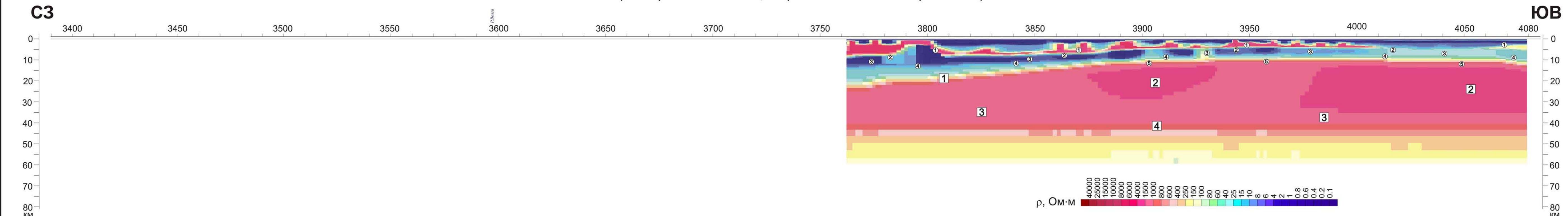
Масштаб 1:10 000 000

**В. Мигрированный разрез — границы структурных доменов**

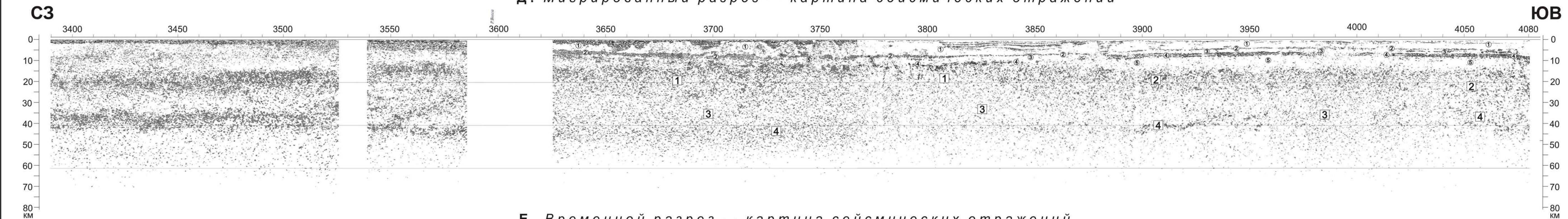
ЮВ



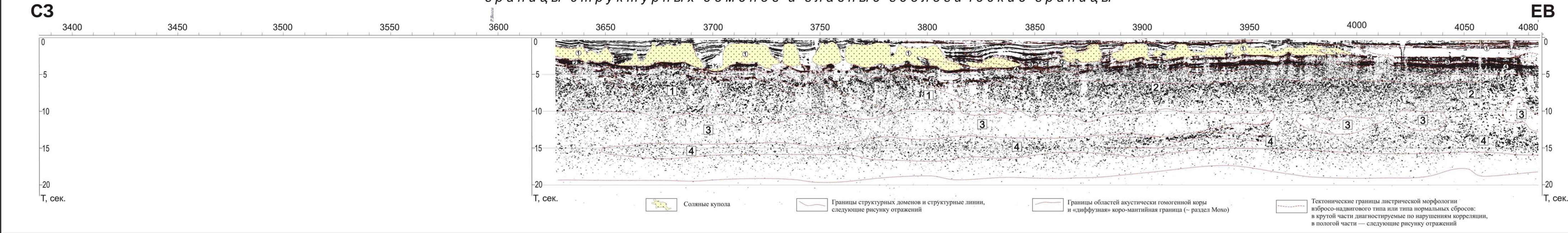
**Г. Геоэлектрический разрез, полученный в результате 2D инверсии до глубины 60 км  
(материалы ОП "Спецгеофизика" и ООО "Северо-Запад")**



**Д. Мигрированный разрез — картина сейсмических отражений**



**Е. Временной разрез — картина сейсмических отражений,  
границы структурных доменов и главные геологические границы**

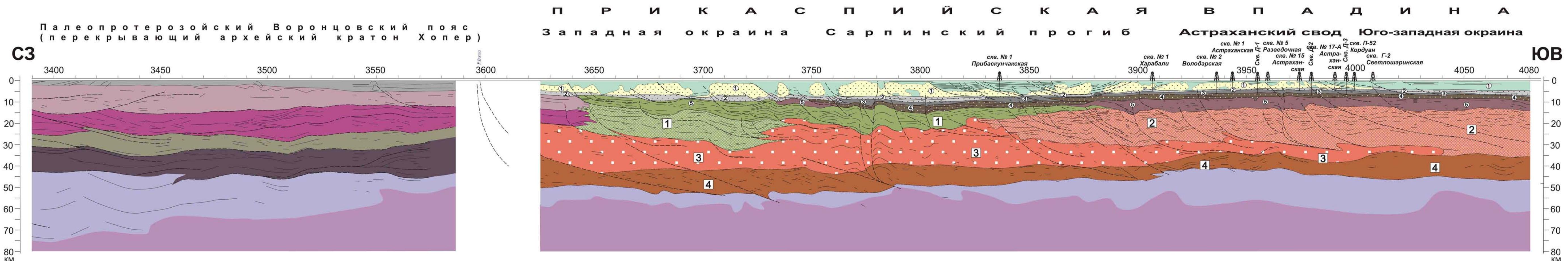


Тектонические границы листрической морфологии  
взбросо-надвигового типа или типа нормальных склонов:  
в крутой части диагностируемые по нарушениям корреляции,  
в пологой части — следующие рисунку отражений

# ГЛУБИННЫЙ РАЗРЕЗ КОРЫ И ВЕРХНЕЙ МАНТИИ ВДОЛЬ ОПОРНОГО ПРОФИЛЯ 1-ЕВ, 3390-4084 км, Прикаспийская впадина

Составил М.В. Минц  
по материалам ОП “Спецгеофизика”  
2008

## А. Геологический разрез



Неопротерозой-фанерозойский осадочный чехол Восточно-Европейской платформы: преимущественно осадочные, в основании — вулканогенно-осадочные комплексы

### Средне-палеопротерозойский Воронцовский покровно-надвиговый пояс

Граувакко-сланцевая флигелевая формация (воронцовская серия), включающая тела пироксенит-порфиритов и дунит-перidotит-таббро-порфиритов (мамонский и еланский комплексы) и тела лейкогранитов, гранит-порфиров, аplitов, пегматитов (бобровский комплекс), диоритов, гранодиоритов (новомеловатский комплекс)

### Основание средне-палеопротерозойского Воронцовского покровно-надвигового пояса, предположительно образованное архейскими комплексами кратона Хопер

«Верхняя пластина средней коры», охарактеризованная пакетами, насыщенными малопротяженными ориентированными отражениями — возможно, гнейско-амфиболитовый комплекс

«Нижняя пластина средней коры», охарактеризованная редкими малопротяженными, четко-ориентированными отражениями — возможно, гнейско-амфиболитовый комплекс

«Нижняя кора», охарактеризованная пакетами, насыщенными короткими и более протяженными ориентированными отражениями — возможно, гранулитовый комплекс, предположительно, результат магматического андерплейнинга и высокотемпературного метаморфизма, связанных с пломбовой активностью в первой половине палеопротерозоя

### Палеозой-мезозой-кайнозойские осадочные толщи

1 — верхнепермские-мезозой-кайнозойские осадочные комплексы, деформированные с участием процессов галокинеза; б — соляные купола, образованные соленоидными отложениями кунтурского яруса нижней перми (а — тонкие протяженные пакеты отражений, низкое удельное сопротивление — 1–10 Ом·м; б — акустически прозрачные области, высокое удельное сопротивление — 800–4000 Ом·м)

### Средний девон-карбон-нижненермские (подсолевые) комплексы

2 — верхний карбон — нижний пермь (ниже кунтурского яруса): кремнисто-карбонатные и терригенно-карбонатные (протяженные пакеты отражений, низкое удельное сопротивление — 6–15 Ом·м), подчиненно — карбонатные комплексы

3 — Верхний девон (фамен) — нижний и средний карбон: преимущественно карбонатные, подчиненно — терригенные комплексы, в том числе — вмещающие залежи ультеводородов (акустически прозрачные с редкими отражениями, низкое удельное сопротивление — 4–100 Ом·м)

4 — Средний-верхний девон (эйфель-живет-фран): преимущественно кремнисто-карбонатные, терригенно-карбонатные и терригенные комплексы, в том числе битуминозные сланцы доманикового типа (протяженные пакеты отражений, низкое удельное сопротивление — 6–15 Ом·м)

5 — «Слой» с возможным участием комплексов палеопротерозоя и палеозоя до нижнего девона включительно: а — преимущественно терригенные комплексы (протяженные пакеты отражений), б — в значительной части карбонатные комплексы (акустически прозрачные с редкими отражениями, умеренно повышенное удельное сопротивление — 80–1000 Ом·м)

### Основание (фундамент): архей-протерозой-раннепалеозойские (?) комплексы, подвергшиеся интенсивной переработке предположительно в среднем девоне (эйфель-живет)

1 — Комплекс деформированных, умеренно метаморфизованных пород (прерывистые пакеты отражений, умеренное удельное сопротивление — 25–40 Ом·м)

2 — Комплекс деформированных, высоко метаморфизованных пород (прерывистые пакеты отражений, высокое удельное сопротивление — 1000–4000 Ом·м)

3 — Области коры, гомогенизированные относительно акустических характеристик в результате процессов высокотемпературного-высокобарического метаморфизма (гранулитовая фации?) (редкие короткие отражения, иногда группирующиеся в прерывистые пакеты отражений, высокое удельное сопротивление — 1000–1500 Ом·м)

4 — Области нижней коры с дифузными верхней и нижней границами, характеризующиеся умеренно повышенной отражательностью; отражения группируются в прерывистые пакеты; область предположительно образована высокометаморфизованными породами (гранулитовая и высокотемпературная эклогитовая фации?); умеренно повышенное удельное сопротивление — 400–1000 Ом·м)

### Мантия

«Кора-мантийная смесь» (подупразрывные области ниже коро-мантийного раздела, с единичными частично ориентированными неравномерно распределенными отражениями, в том числе, транссирирующими контуры структур коры в мантийную область, умеренное удельное сопротивление — 100–400 Ом·м)

Акустически прозрачные мантийные области (умеренное удельное сопротивление в верхней части — 80–100 Ом·м)

### Разрывные нарушения и тектонические граници

Тектонические граници листрической морфологии взбросо-надвигового типа или типа нормальных сбросов: в крутой части диагностируемые по нарушениям корреляции, в пологой части — следующие рисунку отражений

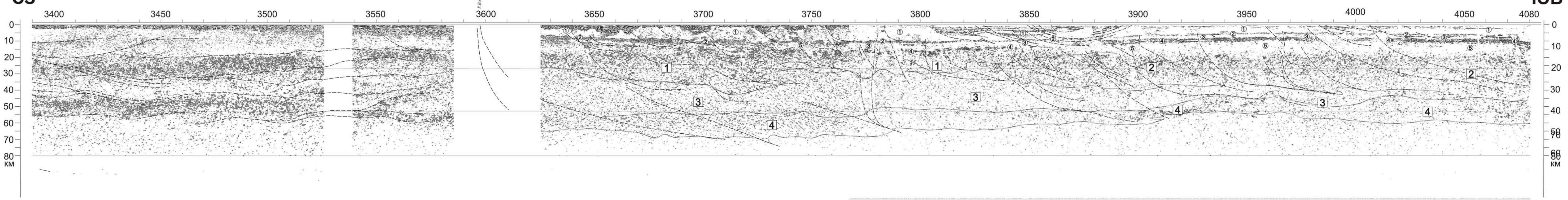
Границы структурных доменов и структурные линии, следующие рисунку отражений

Границы областей, проведенные приблизительно, в том числе — «дифузная» кора-мантийная граница (— раздел Мохо)

Буровые скважины

## Б

### Б. Мигрированный разрез — главные тектонические граници

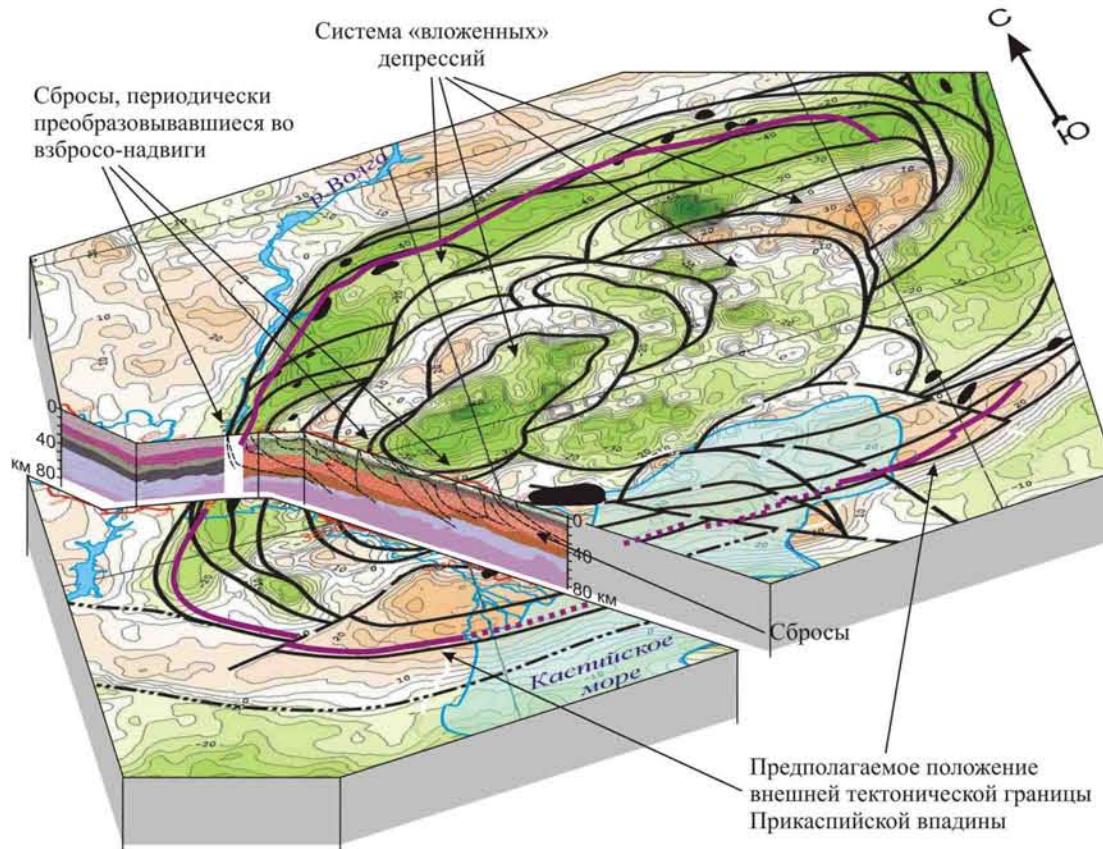
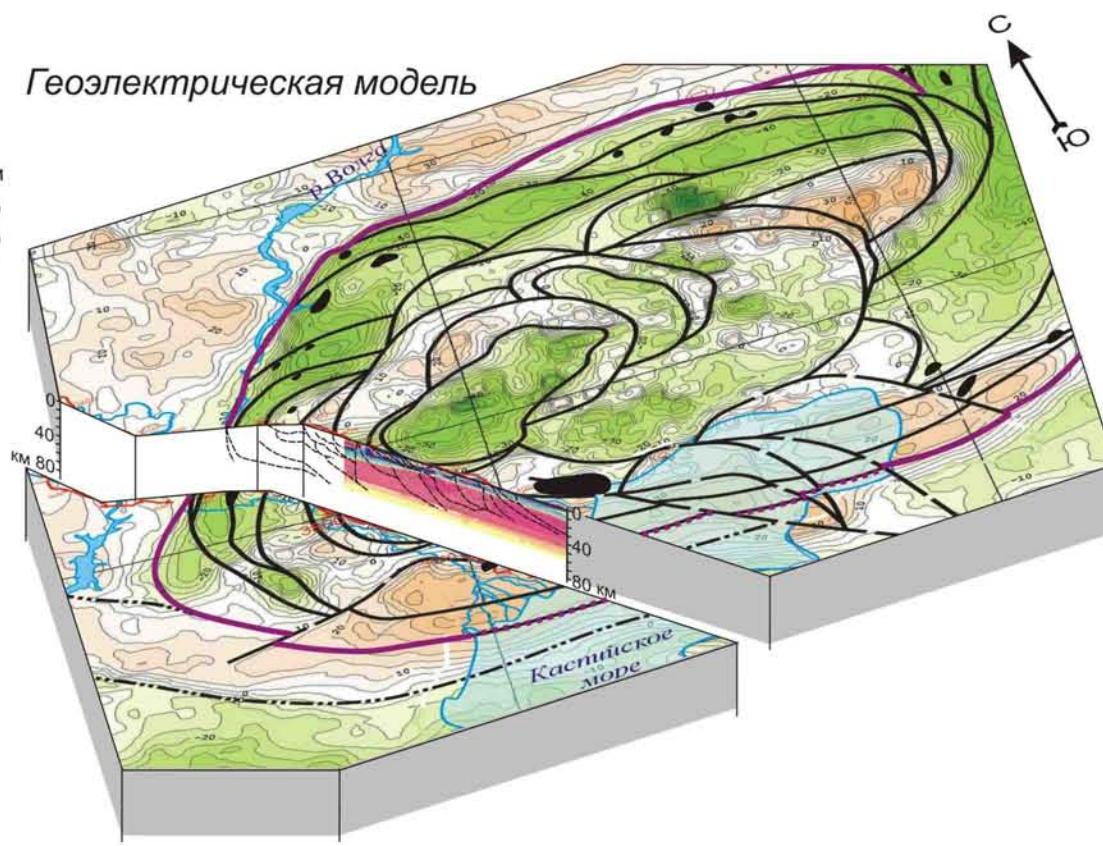


# ОБЪЕМНАЯ МОДЕЛЬ ГЛУБИННОГО СТРОЕНИЯ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

## (карта поля силы тяжести, совмещенная с глубинным разрезом по опорному профилю 1-ЕВ, 3390–4084 км)

Составил М.В. Минц

2008

**Геологическая модель****Геосейсмическая модель****Геоэлектрическая модель****Средне-палеопротерозойский Воронцовский покровно-надвиговый пояс**

Граувакко-сланцевая флишоидная формация (воронцовская серия), включающая тела пироксенит-порфиритов и дунит-перidotит-габбро-норитов (мамонский и еланский комплексы) и тела лейкогранитов, гранит-порфиров, аплитов, пегматитов (бобровский комплекс), диоритов, гранодиоритов (новомеловатский комплекс)

**Основание средне-палеопротерозойского Воронцовского покровно-надвигового пояса, предположительно образованное архейскими комплексами кратона Хопер**

«Верхняя пластина средней коры», охарактеризованная пакетами, насыщенными малопротяженными ориентированными отражениями — возможно, гнейсо-амфиболитовый комплекс

«Нижняя пластина средней коры», охарактеризованная редкими малопротяженными, четко ориентированными отражениями — возможно, гнейсо-амфиболитовый комплекс

«Нижняя кора», охарактеризованная пакетами, насыщенными короткими и более протяженными ориентированными отражениями — возможно, гранулитовый комплекс, предположительно, результат магматического андерплейтинга и высокотемпературного метаморфизма, связанных с пломбовой активностью в первой половине палеопротерозоя

**Прикаспийская впадина****Палеозой-мезозой-кайнозойские осадочные толщи**

а — верхнепермские-мезозой-кайнозойские осадочные комплексы, деформированные с участием процессов галокинеза; б — соляные купола, образованные соленосными отложениями кунгурского яруса нижней перми (а — четкие протяженные пакеты отражений, низкое удельное сопротивление — 1–10 Ом·м; б — акустически прозрачные области, высокое удельное сопротивление — 800–4000 Ом·м)

**Средний девон-карбон-нижнепермские (подсолевые) комплексы**

Верхний карбон — нижняя пермь (ниже кунгурского яруса): кремнисто-карбонатные и терригенно-карбонатные комплексы (протяженные пакеты отражений, низкое удельное сопротивление — 6–15 Ом·м), подчиненно — карбонатные комплексы

Верхний девон (фамен) — нижний и средний карбон: преимущественно карбонатные, подчиненно — терригенные комплексы, в том числе — вмещающие залежи углеводородов (акустически прозрачные с редкими отражениями, низкое удельное сопротивление — 4–100 Ом·м)

Средний-верхний девон (эйфель-живет-фран): преимущественно кремнисто-карбонатные, терригенно-карбонатные и терригенные комплексы, в том числе битуминозные сланцы доманикового типа (протяженные пакеты отражений, низкое удельное сопротивление — 6–15 Ом·м)

«Слой» с возможным участием комплексов и палеопротерозоя до нижнего девона: а — преимущественно терригенные комплексы (протяженные пакеты отражений), б — в значительной части карбонатные комплексы (акустически прозрачные с редкими отражениями, умеренно-повышенное удельное сопротивление — 80–1000 Ом·м)

**Основание (фундамент): архей-протерозой-раннепалеозойские (?) комплексы, подвергшиеся интенсивной переработке предположительно в среднем девоне (эйфель-живет)**

Комплекс деформированных, умеренно метаморфизованных пород (прерывистые пакеты отражений, умеренное удельное сопротивление — 25–40 Ом·м)

Комплекс деформированных, высоко метаморфизованных пород (прерывистые пакеты отражений, высокое удельное сопротивление — 1000–4000 Ом·м)

Области коры, гомогенизированные относительно акустических характеристик в результате процессов высокотемпературного-высокобарного метаморфизма (гранулитовая фация?) (редкие короткие отражения, иногда группирующиеся в прерывистые пакеты отражений, высокое удельное сопротивление — 1000–1500 Ом·м)

Область нижней коры с диффузными верхней и нижней границами, характеризующаяся умеренно повышенной отражательностью; отражения группируются в прерывистые пакеты; область предположительно образована высокометаморфизованными породами (гранулитовая и высокотемпературная эклогитовая фации?); умеренно повышенное удельное сопротивление — 400–1000 Ом·м)

**Мантия**

«Коро-мантийная смесь» (полупрозрачные области ниже коро-мантийного раздела, с единичными частично ориентированными неравномерно распределенными отражениями, в том числе, трассирующими контуры структур коры в мантийную область, умеренное удельное сопротивление — 100–400 Ом·м)

Акустически прозрачная мантийная область (умеренное удельное сопротивление в верхней части — 80–100 Ом·м)

**Тектонические нарушения и границы на глубинном разрезе**

Тектонические границы листрической морфологии взбросо-надвигового типа или типа нормальных сбросов: в крутой части диагностируемые по нарушениям корреляции, в пологой части — следующие рисунку отражений

Границы структурных доменов и структурные линии, следующие рисунку отражений

Границы областей, проведенные приблизительно, в том числе — «диффузная» коро-мантийная граница (~ раздел Мохо)

**Тектонические нарушения на дневной поверхности:**

а — дугообразные центриклинально-падающие меняющейся кинематики — сбросы и взбросо-надвиги, б — преимущественно сбросы

Сбросы, связанные с формированием Днепрово-Донецкого авлакогена

Предполагаемое положение внешней тектонической границы Прикаспийской впадины (сбросы, трансформировавшиеся в надвиги)

Залежи углеводородов

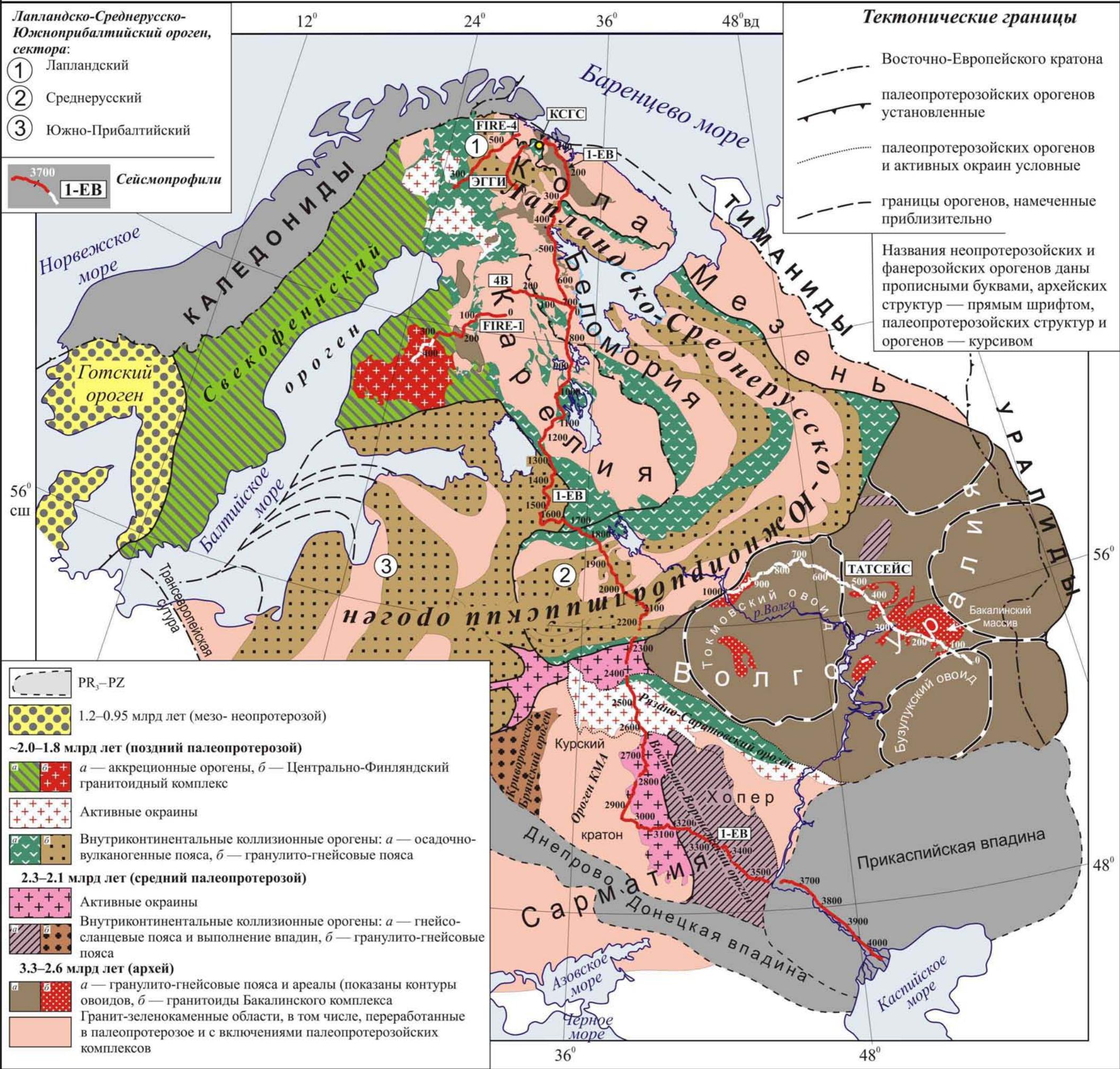
# ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СХЕМА РАННЕДОКЕМБРИЙСКОЙ КОРЫ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОГО КРАТОНА

Составил М.В. Минц

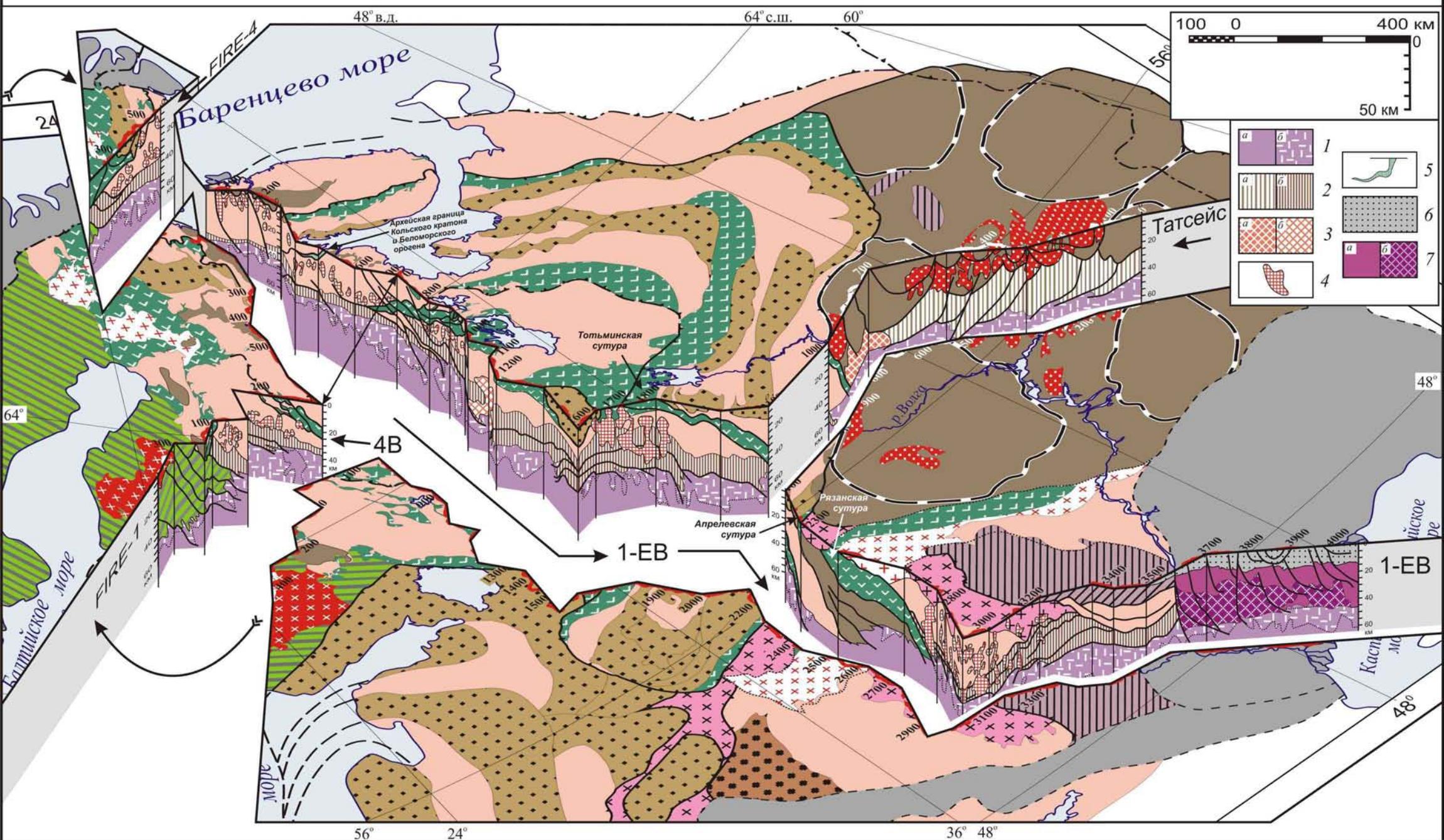
2009

Масштаб

1: 12 500 000



**ОБЪЕМНАЯ МОДЕЛЬ  
ГЛУБИННОГО СТРОЕНИЯ РАННЕДОКЕМБРИЙСКОЙ КОРЫ  
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОГО КРАТОНА**  
(опорный профиль 1-EB, профили 4B, ТАТСЕЙС, FIRE-1 и FIRE-4)  
Составил М.В.Минц  
2009



Условные обозначения геологических объектов на поверхности эрозионного среза Фенноскандинавского щита и на поверхности фундамента соответствуют приложению IX-1

Обозначения объектов на геологических разрезах: 1 — мантия; акустически прозрачная (*a*), с пакетами отражений (*b*); 2 — нижнекоровый слой неоархейского (*a*) и палеопротерозойского (*b*) возраста; 3 — акустически гомогенные области в нижней части коры неоархейского (*a*) и палеопротерозойского (*b*) возраста; 4 — гранитоидные плутоны в средней коре; 5 — Центрально-Беломорская сутура (архей); 6-7 — кора Прикаспийской впадины: 6 — фанерозойское осадочное выполнение, 7 — фундамент впадины: неравномерно отражающие области (*a*), акустически гомогенные области в нижней части коры (*b*)

Вертикальный масштаб приблизительно в три раза больше горизонтального