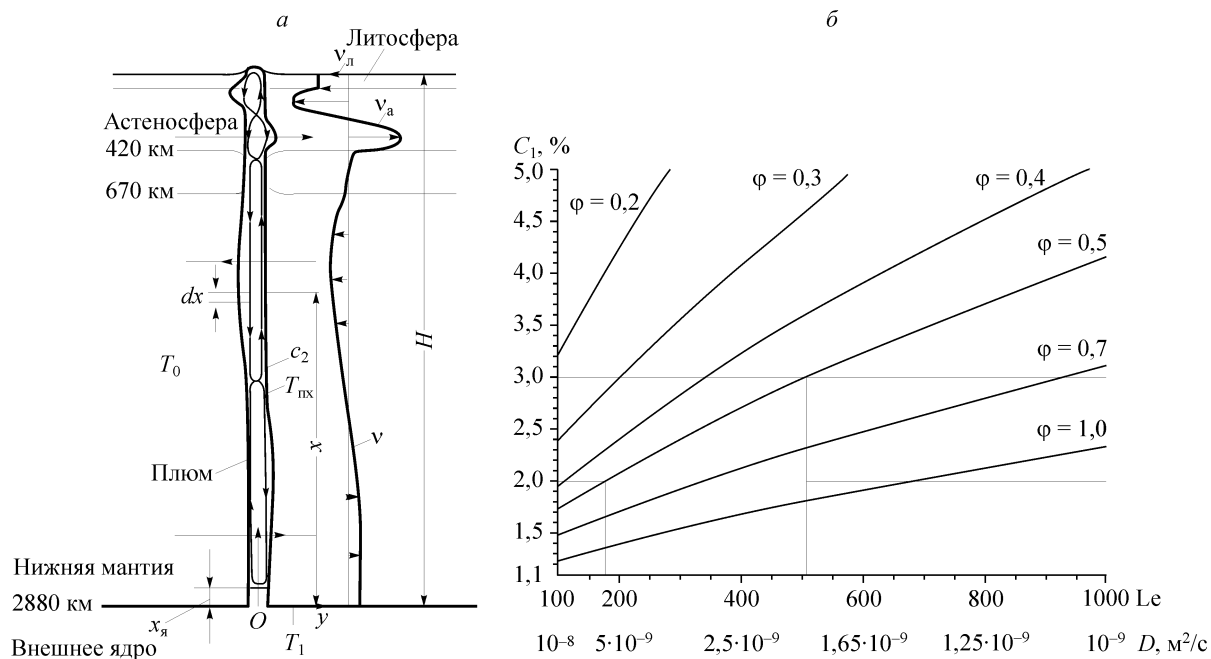


## Программа 7.1.1. Глубинная геодинамика, геодинамическая эволюция литосферы (координатор акад. Н. Л. Добрецов)

Учеными Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева предложена теплофизическая модель взаимодействия плюма с горизонтальным мантийным потоком. Процессы тепло- и массопереноса в канале термохимического плюма, расположенного под океанической плитой вдали от оси СОХ, происходят в условиях горизонтальных мантийных свободно-конвективных течений, пронизываю-

щих плюм (рис. 1, *a*). В области мантийного потока, набегающего на плюмовый канал, мантийное вещество нагревается и плавится. Расплав пронизывает канал плюма и кристаллизуется на его противоположной стороне. Количество тепла и химическая добавка, переданные каналом плюма мантийному потоку, выносятся из канала закристаллизовавшимся мантийным веществом. Предложенная теплофизическая



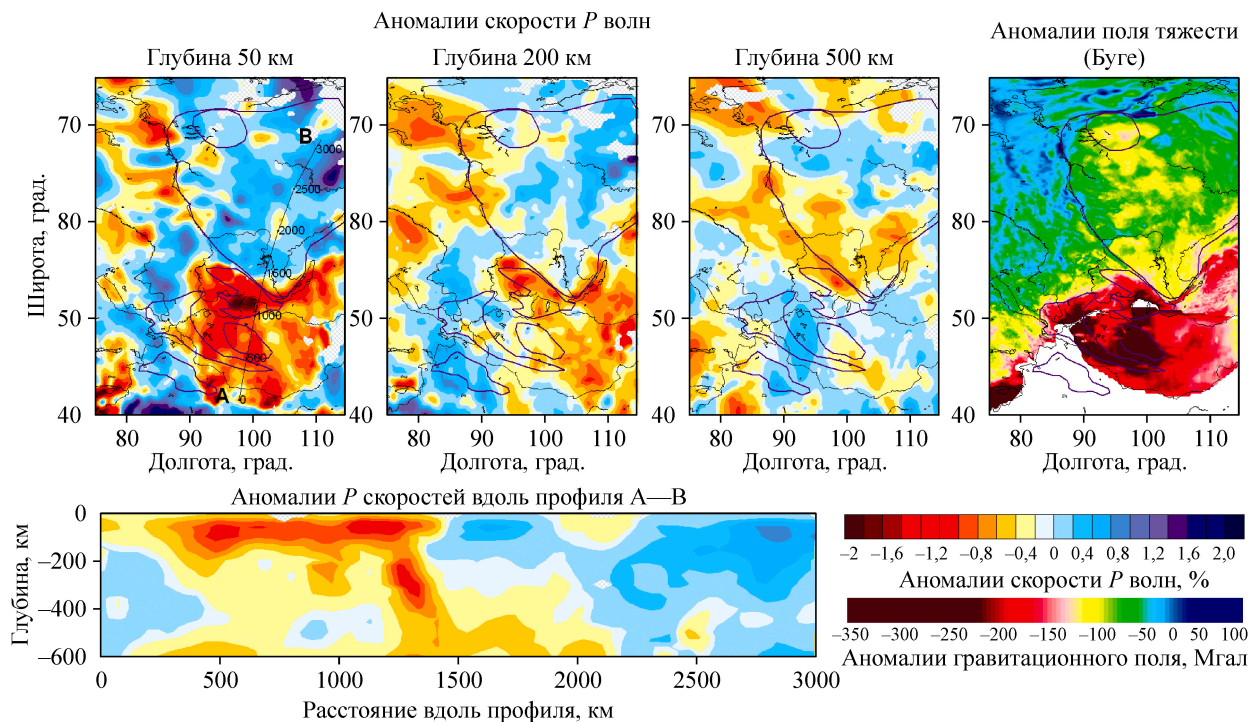
**Рис. 1.** Взаимодействие канала термохимического плюма с горизонтальными свободно-конвективными мантийными потоками.

*a* — структура течения в канале плюма, подверженного влиянию горизонтальных мантийных течений; справа показаны профили скорости горизонтальных течений в нижней мантии ( $v$ ) и астеносфере ( $v_a$ ), а также скорость движения литосферной плиты  $v_l$ ;  $T_{пк}$  — температура границы канала плюма (границы расплав—окружающая мантия),  $T_0$  — температура окружающей мантии,  $T_1$  — температура на границе ядро—мантия; *b* — концентрация химической добавки на подошве плюма в зависимости от числа Льюиса  $Le$  при различных значениях доли расплава  $\phi$  и кинематической вязкости расплава  $\nu_1 = 2 \text{ м}^2/\text{с}$  для диаметра  $d_s = 100 \text{ км}$  и тепловой мощности плюма  $N_1 = 3 \cdot 10^8 \text{ кВт}$ .

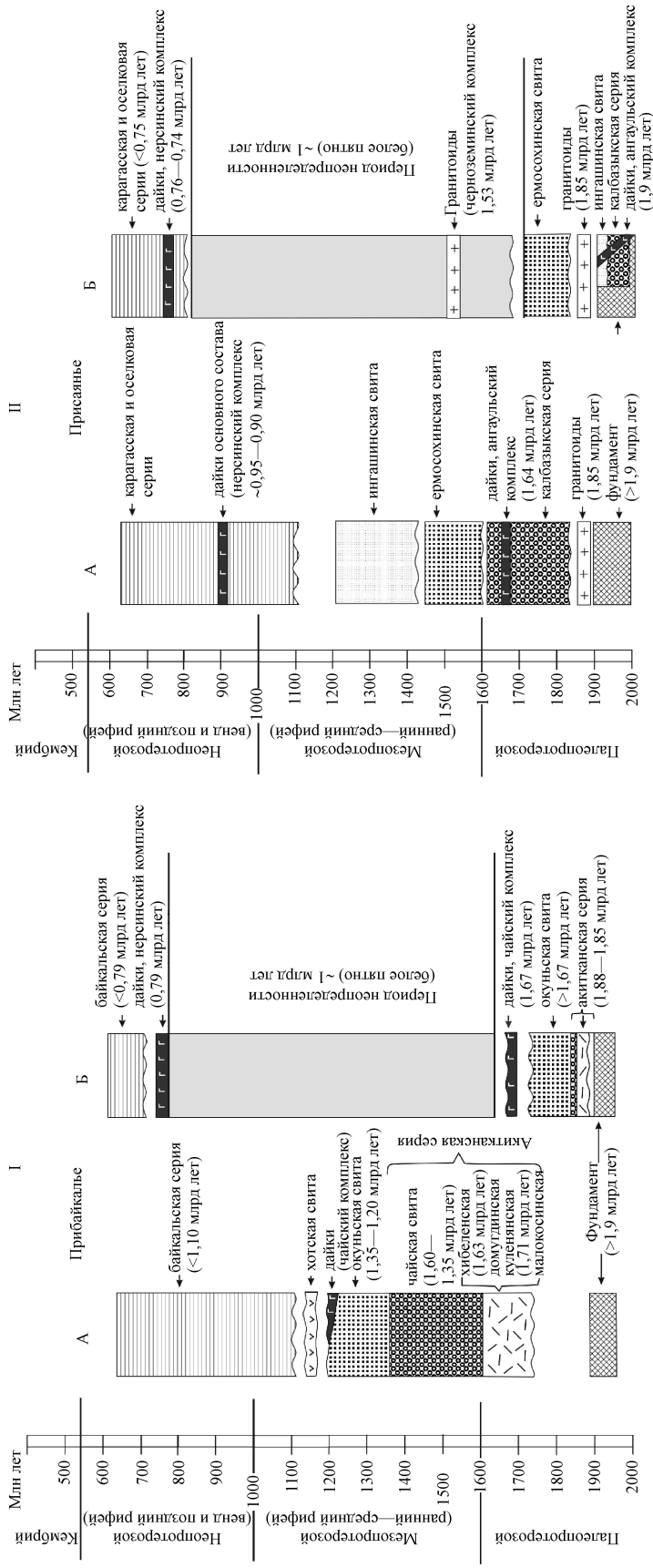
модель взаимодействия плюма с горизонтальным мантийным потоком позволила вывести основные уравнения тепло- и массообмена термохимического плюма, находящегося, подобно Гавайскому плюму, вдали от СОХ. Решена совместная задача о тепло- и массообмене термохимического плюма, взаимодействующего с горизонтальным мантийным потоком. Для диаметра источника плюма  $d_s = 100$  км тепловая мощность источника  $N_1 = 3 \cdot 10^8$  кВт достигается при следующих значениях параметров: кинематическая вязкость расплава в канале плюма  $\nu_1 = 2$  м<sup>2</sup>/с, доля расплава  $\phi = 0,5$ , концентрация химической добавки на подошве плюма  $c_1 = 2-3\%$  и  $175 < Le < 510$  ( $2 \cdot 10^{-9}$  м<sup>2</sup>/с  $< D < 5,7 \cdot 10^{-9}$  м<sup>2</sup>/с) (рис. 1, б), где  $Le = a/D$  — число Льюиса,  $a$  — температуропроводность расплава в канале плюма,  $D$  — коэффициент диффузии химической добавки в канале плюма. Показано, что более высокие отношения  $^3\text{He}/^4\text{He}$  для Гавайского плюма, чем в базальтах СОХ, вызваны подпиткой длительно действующего плюма гелием из нижней мантии, имеющей более высокие отношения  $^3\text{He}/^4\text{He}$ , чем в верхней мантии, и такая подпитка увеличивает это отношение в 4,5 раза.

В Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука на базе совместной томографической инверсии разных типов данных получена новая модель сейсмических неоднородностей под Сибирью и Монголией (рис. 2). Достоверность модели проверена множеством тестов. Проведено качественное сопоставление этой модели с гравитационным полем и результатами численного моделирования конвекции в мантии.

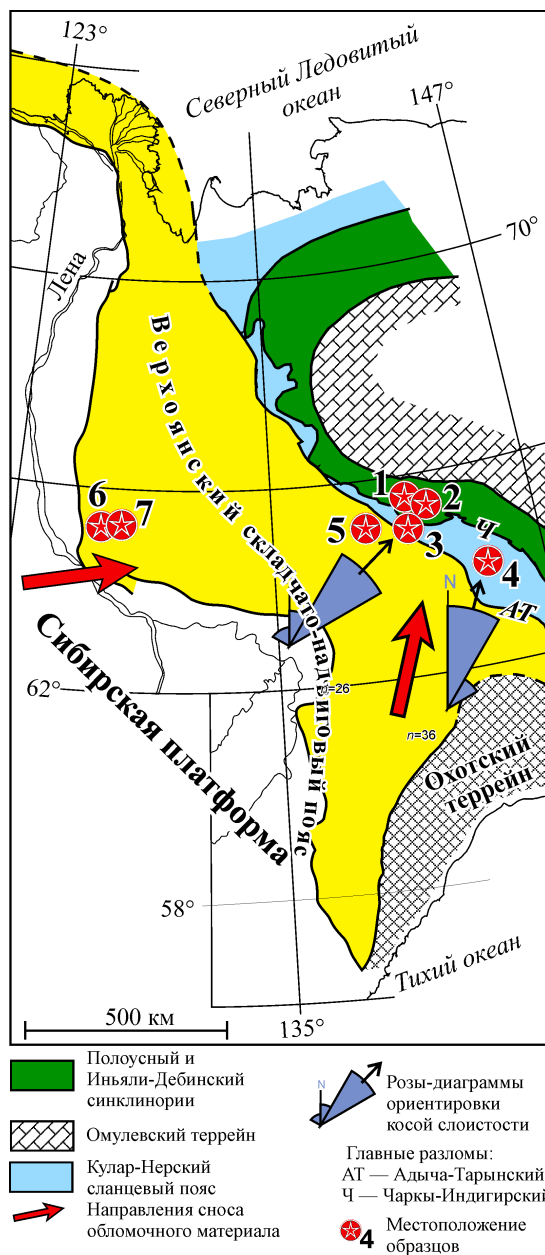
Учеными Института земной коры по геохронологическим и геологическим данным выявлен продолжительный перерыв в проявлении эндогенной активности и процессов осадконакопления в докембрийской истории развития юга Сибирского кратона от 1,7—1,6 до 0,9—0,8 млрд лет на территории Прибайкалья и Присяянского поднятия (рис. 3). Начало развития в регионе неопротерозойских рифтогенных процессов (0,75 млрд лет) совпадает с началом распада Родинии. Новые данные, полученные для юга Сибирского кратона, могут свидетельствовать в пользу возможности длительного существования на Земле суперконтинента, т. е. фрагмента Пангеи-I (объединявшего Сибирь, Лаврентию и Гренландию), трансформировавшегося в Родинию и распавшегося в неопроте-



**Рис. 2.** Аномалии скоростей  $P$  волн, полученные в результате томографической инверсии различных типов данных. Показаны горизонтальные сечения на глубинах 50, 200 и 500 км и вертикальное сечение вдоль профиля А—В. Правая карта показывает гравитационные аномалии Буге для России и Монголии. На качественном уровне наблюдается хорошее соответствие сейсмических и гравитационных данных.



**Рис. 3.** Схемы хронологической последовательности геологических событий на площади Прибайкальского (I) и Присейанского (II) поднятий. А — ранее допускаемые; Б — пересмотренные с учетом новых геохронологических данных.



**Рис. 4.** Тектоническая схема Верхояно-Колымской складчатой области. Показано местоположение датированных образцов и потенциальные источники сноса обломочного материала.

розое, что подтверждается палеомагнитными данными, допускающими близкое пространственное расположение южной части Сибирского кратона и северной части Лаврентии на протяжении всего рассматриваемого интервала (от позднего палеопротерозоя вплоть до неопротерозоя включительно). Отсутствие на юге Сибири рифейских осадочных толщ может быть объяснено сносом обломочного материала с площади Присяянского и Прибайкальского поднятий на прилегающие шельфы, которые в последующем, на стадии распада Родинии и раскрытия Палеоазиатского океана, оказались отчлененными от кратона и в настоящее время не могут быть надежно идентифицированы. Подобное предположение подтверждается палеомагнитными реконструкциями, допускающими нахождение между южной частью Сибирского кратона и северной частью Лаврентии гипотетического террейна (Карская плита?), отколовшегося от кратонов на стадии распада Родинии и унесшего с собой обломочный материал, поступавший на его поверхность со стороны Сибири и Лаврентии на протяжении большей части рифейского периода.

Учеными Института геологии алмаза и благородных металлов реконструированы мезозойские питающие провинции востока Верхоянской континентальной окраины по данным изотопной U—Pb геохронологии обломочных цирконов. Установлено, что образование юрских отложений Иньяли-Дебинского синклиория, так же как и Кулар-Нерского сланцевого пояса, происходило в пределах дистальной части Верхоянского палеобассейна (рис. 4). Это ставит под сомнение существование Оймяконского океана и отнесение Иньяли-Дебинского синклиория к структурам Колымо-Омолонского микроконтинента, что существенно меняет представление об истории геологического развития региона.