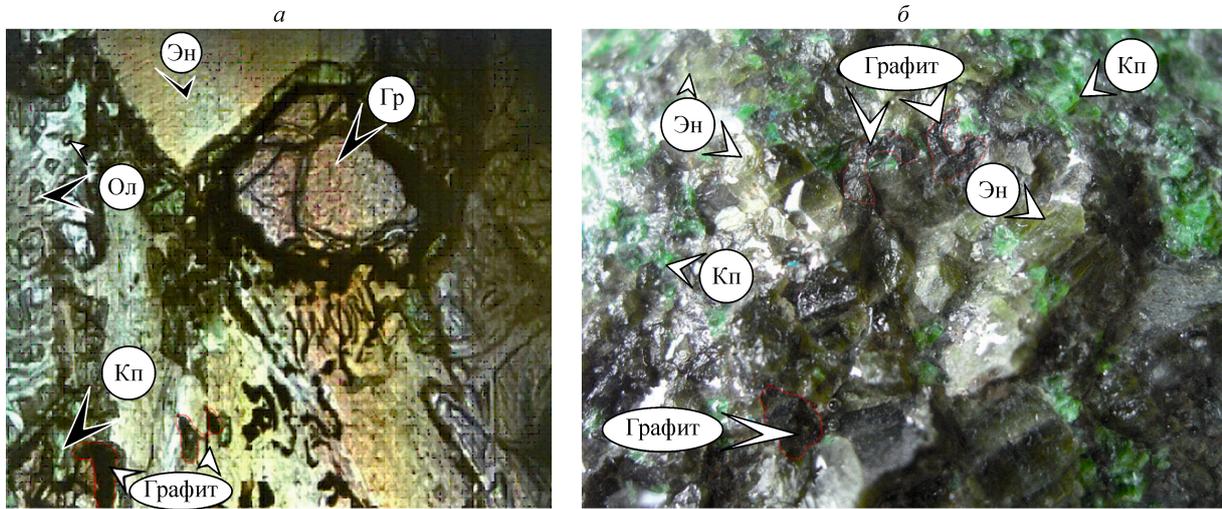


**Программа 7.1.2. Магматизм, метаморфизм и флюиды: источники вещества и энергии, закономерности эволюции, тектонические обстановки проявления (координаторы акад. В. В. Ревердатто, акад. Ф. А. Летников)**

Учеными Института земной коры установлены две глубинные восстановленные углеродистые флюидные системы, преобразую-

щие мантийную литосферу Сибирского кратона с формированием метасоматически переработанного субстрата, из которого впоследст-

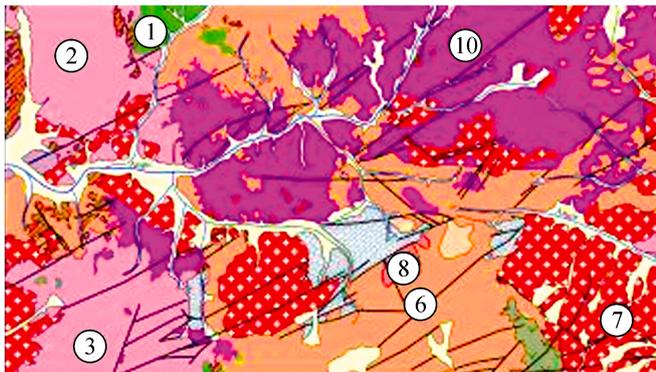


**Рис. 5.** Гранатовый ортопироксенит с метасоматическими графитом, флогопитом и сульфидами; графит развит в виде относительно крупных (0,5—3,0 мм) кристаллов в межзерновом пространстве и мелких ( $\leq 0,05$  мм) пластинок внутри мегакристаллов ортопироксена (шлиф, николи  $\parallel$ , увел. 6) (а). Шпинелевый вебстерит, состоящий из крупных выделений ортопироксена, цементированного зернами клинопироксена, шпинели и графита; графит образует округлые гексагональные пластинки, неправильные зерна, сростки (штуф, увел. 1.5) (б).

вии генерируются высокофлюидизированные кимберлитовые расплавы. Минералого-геохимические и изотопно-геохимические признаки воздействия мантийных восстановленных флюидов, возникших в результате подъема к

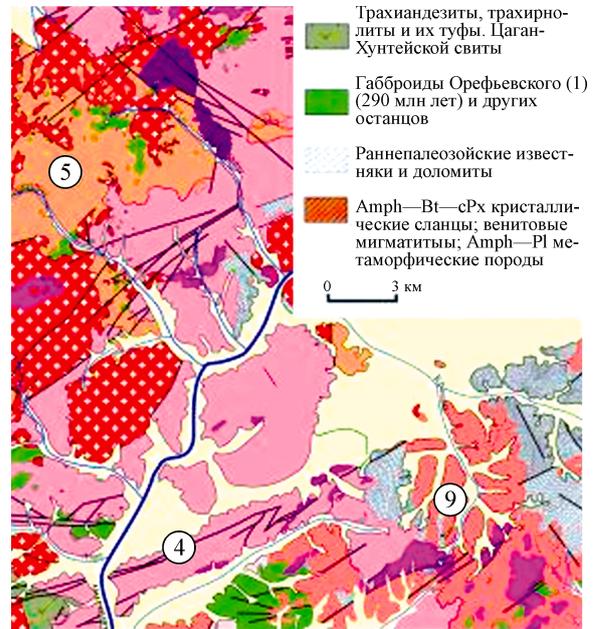
основанию литосферы плюма, отчетливо фиксируются в метасоматизированных ксенолитах из кимберлитовой трубки Удачная (Далдынское поле) (рис. 5). Метасоматизированные перidotиты и пироксениты характеризуются

- Шараталинский плутон (10) (286 млн лет)
- Щелочнопалеовошпатовые и щелочные сиенограниты (280—273 млн лет) (раннекуналейский комплекс)
- Шошонитовая монцитит-сиенит-кварцевосиенитовая ассоциация нижнеселенгинского комплекса (285—278 млн лет): Бургузинский (I-фаза — габбро-монцитониты) (8), Хасуртинский (Qtz-монцитониты) (9) плутоны.
- Промежуточные, от высококальциевых до щелочных, граниты и кварцевые сиениты зазинского комплекса (305—285 млн лет): Ангарский плутон (7) и исходные гранитоиды данного района



- Высококальциевые известково-щелочные кварцевые монцитониты, кварцевые сиениты и гранодиориты (?) (305—285 млн лет): Хангинтуйский (5), Бургасский (II-фаза—Qtz-syenite) (6) плутоны

- Известково-щелочные граниты повышенной калиевости, слагающие основной объем Ангаро-Витимского батолита (330—310 млн лет): Зеленогровский (2), Тэмэнский (4), Гольцовый (3) плутоны с подчиненными кварцевыми монцитонитами и габбро



- Трахиандезиты, трахирнолиты и их туфы. Цаган-Хунтгейской свиты

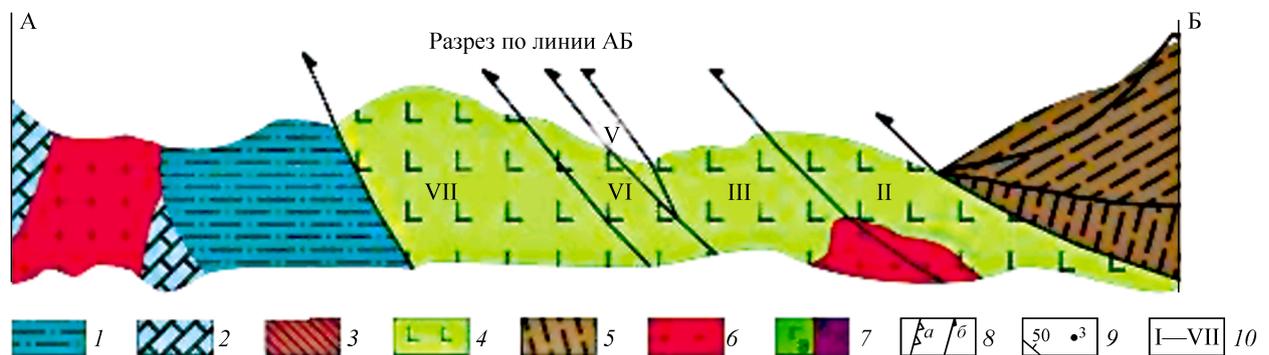
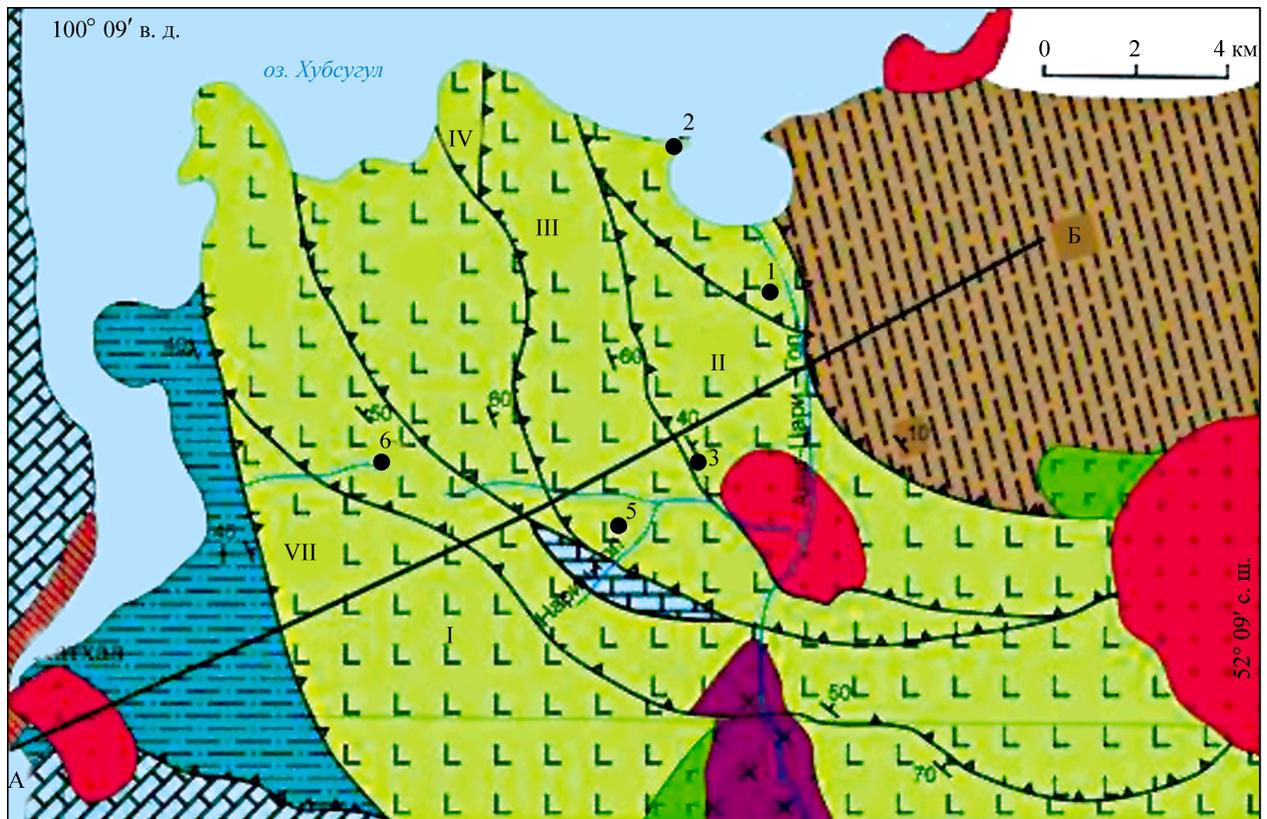
- Габброиды Орефьевского (1) (290 млн лет) и других останцов

- Раннепалеозойские известняки и доломиты

- Amph—Vt—cPx кристаллические сланцы; венитовые мигматиты; Amph—Pl метаморфические породы

0 3 км

**Рис. 6.** Герцинские постколлизийные гранитоиды центральной части Западного Забайкалья (330—270 млн лет).

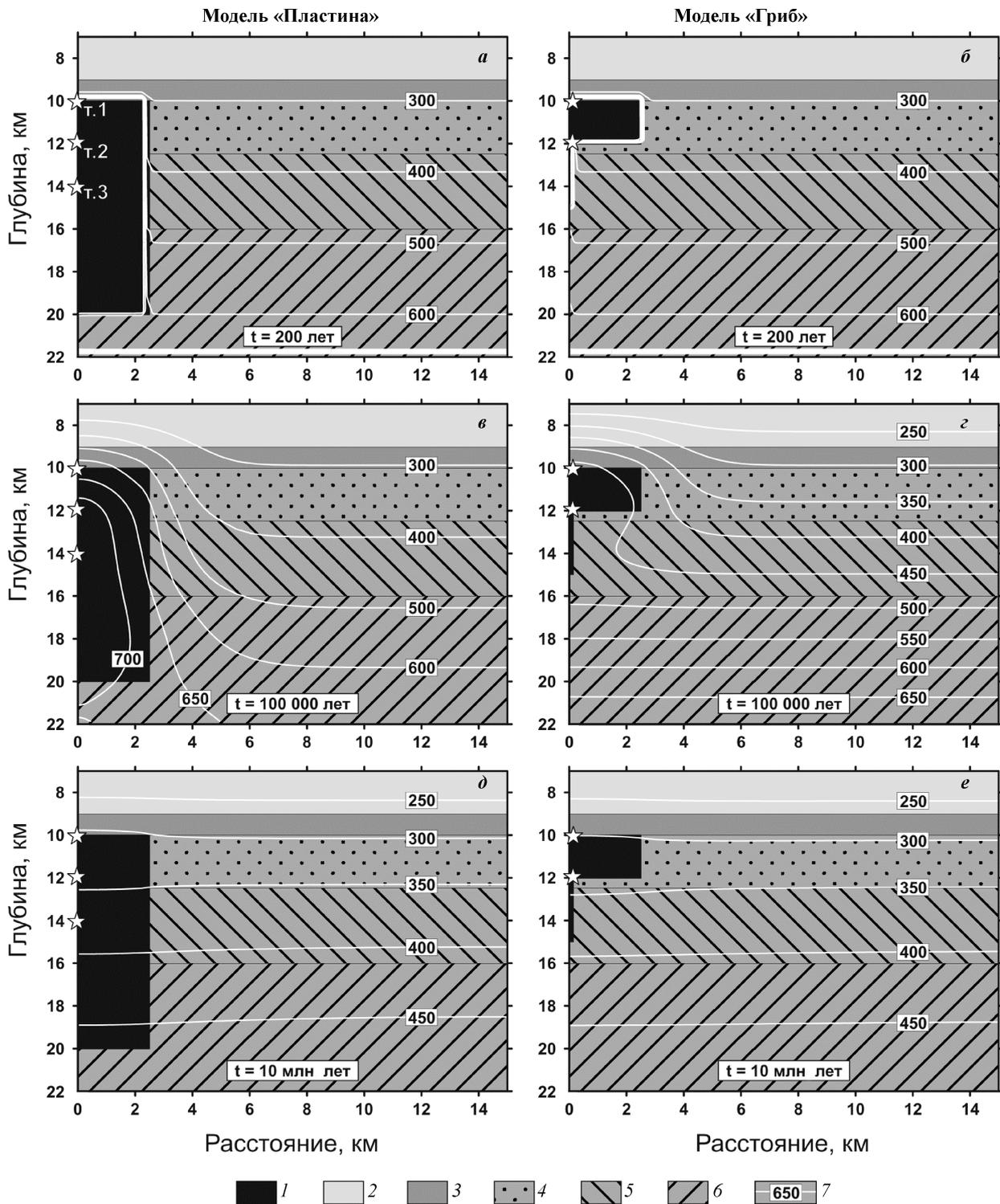


**Рис. 7.** Схематическая геологическая карта с разрезом Южного Прихубсугуля (Северная Монголия).

1 — песчано-сланцевая полимиктовая, иногда с метавулканитами кислого, реже основного состава толща ( $R_3$ —V); 2 — карбонатные и 3 — кремнисто-карбонатные толщи ( $R_3$ ); 4 — метабазальт-сланцевая толеитовая (базальты, андезиты, кремни) толща (V— $C_1$ ); 5 — гнейсосланцевая и карбонатно-сланцевая, иногда с черными сланцами толща ( $R_1$ ); 6 — лейкократовые граниты, граносиениты (yD); 7 — комплексы: а — габбро-норитовый ( $6C_{2-3}$ ), б — тоналит-плагиигранитный (yб $C_{2-3}$ ); 8 — надвиги: а — на карте, б — на разрезе; 9 — элементы залегания: а — место отбора проб, б — ее номер; 10 — номера тектонических пластин.

резким обогащением несовместимых редких элементов, LREE + HREE, а также широким развитием графита и сульфидов с мантийными изотопными значениями ( $-6,0 \div -5,0 \text{‰ } \delta^{13}C$  и  $-3,2 \div 1,2 \text{‰ } \delta^{34}S$  соответственно). Поступление редких несовместимых элементов в восстановленные углеродистые флюиды в данном случае обусловлено их интенсивным экстрагированием из подстилающих зернистых перидотитов, слагающих низы литосферной мантии.

В Геологическом институте установлено, что на фоне общей эволюции позднепалеозойского (330—270 млн лет, U—Pb) магматизма центральной части Западного Забайкалья в сторону возрастания щелочности салических магм, в период с 305 до 285 млн лет одновременно формировались гранитоиды различных геохимических типов, слагающие пространственно сопряженные плутоны. На основании обобщения геохронологических и геохимических дан-



**Рис. 8.** Результаты моделирования теплопереноса при внедрении магмы кислого состава на примере лейкогранитов.

Состояние термальной системы на время после внедрения магмы соответственно через 200 (а, б), 100 000 (в, г) и 10 000 000 (д, е) лет; белые звездочки — точки наблюдения на разных глубинах в центральной части массива: т. 1 — 13 км, т. 2 — 12 км и т. 3 — 11 км; 1 — лейкограниты ( $\lambda = 2,4$ ); 2 — кварц-хлорит-серицитовые сланцы ( $\lambda = 1,22$ ), 3 — метапесчаники ( $\lambda = 1,22$ ), 4 — кварц-серицитовые сланцы ( $\lambda = 1,5$ ), 5 — кварц-хлорит-серицитовые сланцы с биотитом ( $\lambda = 2,0$ ), 6 — гранитогнейсы ( $\lambda = 2,1$ ), 7 — изотермы;  $\lambda$  — коэффициент теплопроводности (мВт/(м·К)).

ных по позднепалеозойским гранитоидам центральной части Западного Забайкалья уточнена последовательность формирования пространственно сопряженных (рис. 6) разнотипных гранитоидных ассоциаций: 1) 330—310 млн лет — известково-щелочные граниты повышенной калиевости, слагающие основной объем Ангаро-Витимского батолита, с подчиненными монцонитами и габброидами; 2а) 305—285 млн лет — высококалиевые кварцевые монцониты, кварцевые сиениты и гранодиориты, выделявшиеся в качестве раннего этапа формирования Ангаро-Витимского батолита; 2б) 305—285 млн лет — промежуточные — от высококалиевых до щелочных, граниты и кварцевые сиениты зазинского комплекса; 3а) 285—278 млн лет — шошонитовая монцонит-сиенит-кварцевосиенитовая интрузивная серия с синплутоническими высококалиевыми базитами; 3б) 280—273 млн лет — щелочнополевошпатовые и щелочные граниты и сиениты Брянского и Хоринского вулканоплутонических комплексов. Последний этап 285—270 млн лет соответствует Таримскому суперплуму, выявленному в Таримской, Джунгарской впадинах и их складчатом обрамлении.

Учеными Геологического института изучена венд-раннекембрийская лавовая толща Южного Прихубсугуля (Северная Монголия). Установлено, что она входит в состав аккреци-

онной структуры, принадлежащей Джидинской островодужной системе Палеоазиатского океана. Структура сложена метавулканитами основного и среднего состава, а также кремнисто-осадочными породами (рис. 7). В результате петролого-геохимических исследований установлено, что протолитом изученных метавулканитов являются базальты и андезитобазальты, сформировавшиеся в пределах энсиматических островных дуг и океанических островов, которые совмещены в настоящее время более поздними тектоническими движениями в одну аккреционную структуру.

Учеными Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева выполнено моделирование теплопереноса при внедрении магмы кислого состава на примере лейкогранитов Енисейского кряжа. Задача решалась для обоснования оценок абсолютных возрастов, полученных для разных изотопных систем, имеющих свою температуру «закрытия». Численное моделирование теплопереноса вокруг интрузивов предполагает, что внедрение последних должно было происходить на глубинах 12—14 км с учетом данных об абсолютных возрастах (рис. 8). Оказалось, что на больших глубинах температура окружающих пород и самого интрузива после охлаждения оказывается превышающей температуру закрытия аргоновой системы в слюдах.