

**ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ VI.50.
 БИОФИЗИКА. РАДИОБИОЛОГИЯ.
 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ. БИОИНФОРМАТИКА**

Программа VI.50.1. Компьютерно-экспериментальный анализ и моделирование молекулярно-генетических, биофизических, экосистемных и биосферных процессов (координатор акад. Н. А. Колчанов)

Проведенное учеными Института цитологии и генетики компьютерное сравнение генома древнего человека *Homo denisova* (*H.d.*) с геномом современного человека *Homo sapiens sapiens* (*H.s.s.*) выявило в геноме *H.d.* 29 быстро эволюционирующих ортологов миРНК человека, регулирующих экспрессию генов на уровне трансляции за счет взаимодействия с мРНК-мишенями (рис. 31). Анализ проведен на основе информации из базы данных Star Base по аннотации мишеней миРНК, а также баз данных Gene Expression Barcode и Allen Human Brain Atlas по экспрессии мРНК чело-

века с использованием статистического теста Монте-Карло. Показан достоверно высокий уровень экспрессии мРНК, регулируемых быстро эволюционирующими миРНК *H.d.* — ортологами миРНК человека в ряде структур мозга, которые у *H.s.s.* отвечают за интеллектуальные и когнитивные способности. К числу этих структур относятся: фронтальная часть поясной извилины (формирование эмоций, обучение и память), медиальная затылочно-височная извилина (распознавание речи), височная средняя извилина (понимание смысла слов в процессе чтения) и другие.

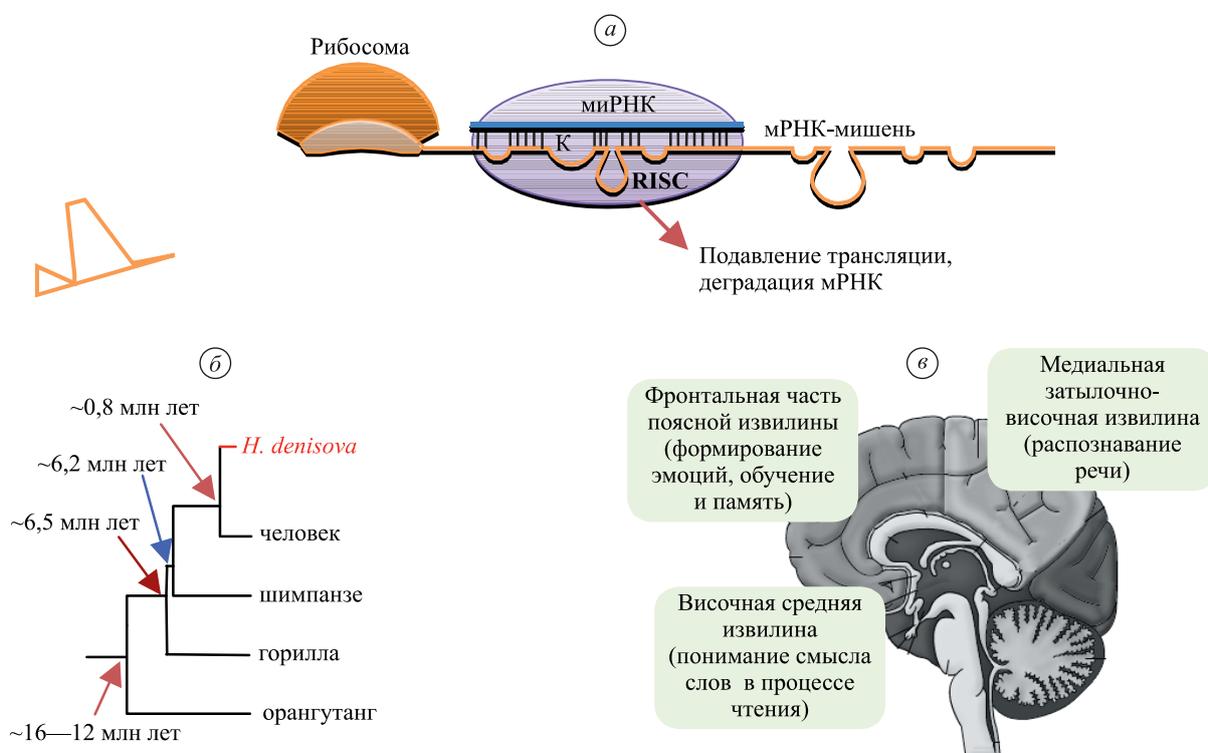


Рис. 31. Поиск и анализ функций миРНК в геномах древних людей.

a — миРНК комплементарно взаимодействует с мРНК в составе RISC-комплекса, подавляя трансляцию и стимулируя деградацию мРНК; *б* — филогенетическое древо гоминид, включая *H. denisova* и современного человека с датировками времен дивергенции; *в* — примеры ряда структур мозга, в которых наблюдается повышенная экспрессия мРНК, регулируемых быстро эволюционирующими миРНК.

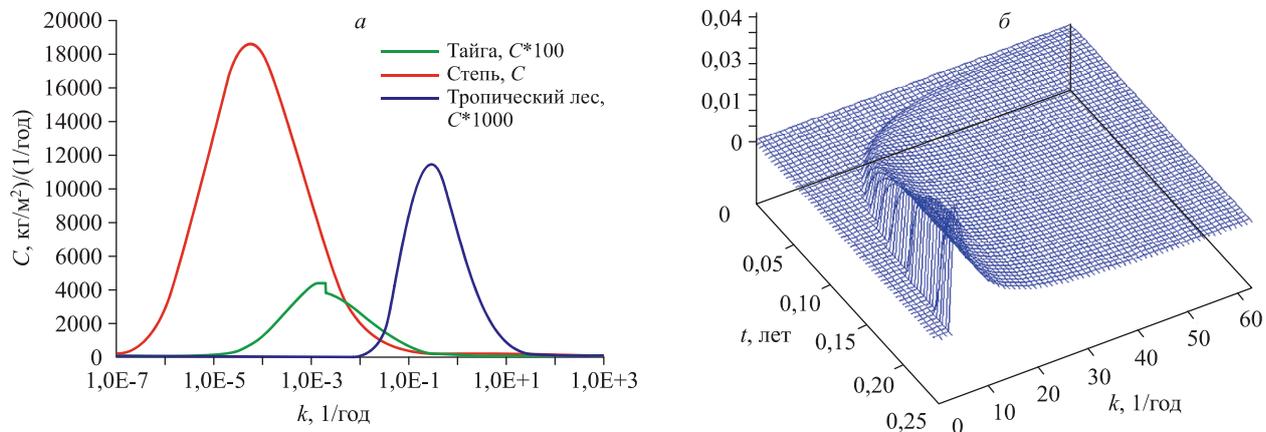


Рис. 32. Полученные в модели стационарные (а) распределения органических веществ в почве для разных природных зон и кинетика формирования почвы (б).

В Институте биофизики предложена и верифицирована континуальная модель трансформации и декомпозиции почвенного органического вещества, позволяющая преодолеть трудности, связанные с необходимостью учитывать большое количество этапов трансфор-

мации почвенной органики. Показано, что в рамках модели распределение почвы по скорости трансформации (степени гумификации) формируется путем движения резко выраженного фронта в сторону более устойчивых органических соединений (рис. 32).