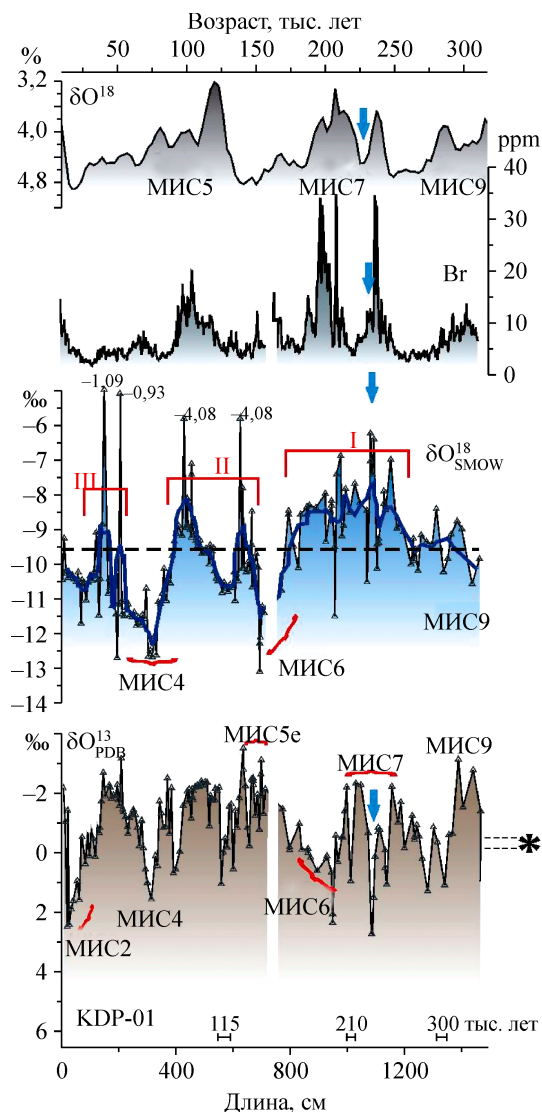


**Программа 7.12.1. Основные закономерности развития природной среды и климата Сибири в кайнозое и прогноз их влияния на стабильность эко- и геосистем (координатор акад. М. И. Кузьмин)**

Учеными Лимнологического института на основе измерения изотопов углерода и кислорода в створках остракод оз. Хубсугул установлено, что хубсугульские изотопные летописи



си позднего плейстоцена в целом коррелируют с морской изотопно-кислородной кривой. Показано, что обеднение карбонатов  $^{13}C$  одинаково высоко в периоды морских изотопных стадий (MIS) 9, 7 и 5.1, 5.3, 5.5 (Казанцевское межледниковье в Сибири) и 3 (Каргинский интерстадиал), что предполагает практически одинаковые гидрохимические показатели вод озера и/или источники поставки растворенного неорганического углерода (РНУ) в эти периоды (рис. 48). Обогащение карбонатов  $^{13}C$  в периоды MIS 6, 4 и 2 по сравнению с теплыми стадиями указывает на изменения щелочности вод (или интенсивный изотопный обмен с атмосферой при изменении источника поставки РНУ). Важно отметить, что гидрохимические показатели вод современного озера существенно отличаются от соответствующих показателей во время остальных межледниковий последних 300 тысяч лет. Максимально высокие значения  $\delta^{18}O$ , вероятно, соотносятся с периодами интенсивного испарения влаги из озера во время MIS 3 и 2, а снижения значений  $\delta^{18}O$  можно было бы отождествить со сбросом

**Рис. 48.** Распределение  $\delta^{13}C$  и  $\delta^{18}O$  и Br в створках остракод из донных осадков Хубсугула. Отрицательные значения  $\delta^{13}C$  соответствуют теплым периодам, в то время как положительные значения  $\delta^{13}C$  характерны для ледниковых вод. \* — значение  $\delta^{13}C$  у современных остракод Хубсугула.

Выделяются три продолжительных периода (римские цифры), когда  $\delta^{18}O$  изотопный состав воды палео-Хубсугула превышал современный уровень (штриховая линия). Низкие значения  $\delta^{18}O$  отождествляются со сбросом в палеозеро дегляционных вод. Хронологическая основа дана согласно [Казанский и др., 2005]. Верхняя панель — глобальная изотопно-кислородная климатическая летопись [Shackleton et al., 1990].

в палеозеро талых вод при дегляциации ледников. Тогда наиболее интенсивный поток талых вод наблюдался в финалы МИС 6 и 4, в то время как в периоды МИС 3 и 2 он был незначительным, что свидетельствует о слабом развитии ледников в водосборе Хубсугула в эти периоды.

Учеными Института геохимии им. А. П. Виноградова и Института геологии и минералогии определена последовательность динамики доминирующих типов растительности (*тундрового, степного, лесного*) на территории юго-восточного борта Байкальской впадины (бассейн оз. Котокель) за последние ~15,5 тыс. калиброванных лет в сравнении с особенностями осадконакопления в оз. Котокель, с последовательностью смены доминант в структуре лесной растительности и с вариациями в объеме глобального оледенения за это же время. Новая детальная датированная пыльцевая запись

(рис. 49) показала, что растительность котловины оз. Котокель оказалась очень чутким параметром экосистемы, откликаясь на изменения режима инсоляции в средних широтах Северного полушария при переходе от последнего оледенения к голоцену и на вариации термогалинной циркуляции Северной Атлантики. На примере оз. Котокель впервые для восточной части бассейна оз. Байкал удалось не только выявить общий характер изменений структуры ландшафтов в переходный период, но и установить коротковременную ритмику климатических флуктуаций в позднем дриасе. Впервые обнаруженная по данным пыльцевого анализа синхронность кратковременных климатических колебаний в восточной части бассейна оз. Байкал с таковыми в глобальном масштабе объясняется механизмом перераспределения атмосферной влаги. Модель детальной ритмики природной среды юга Вос-

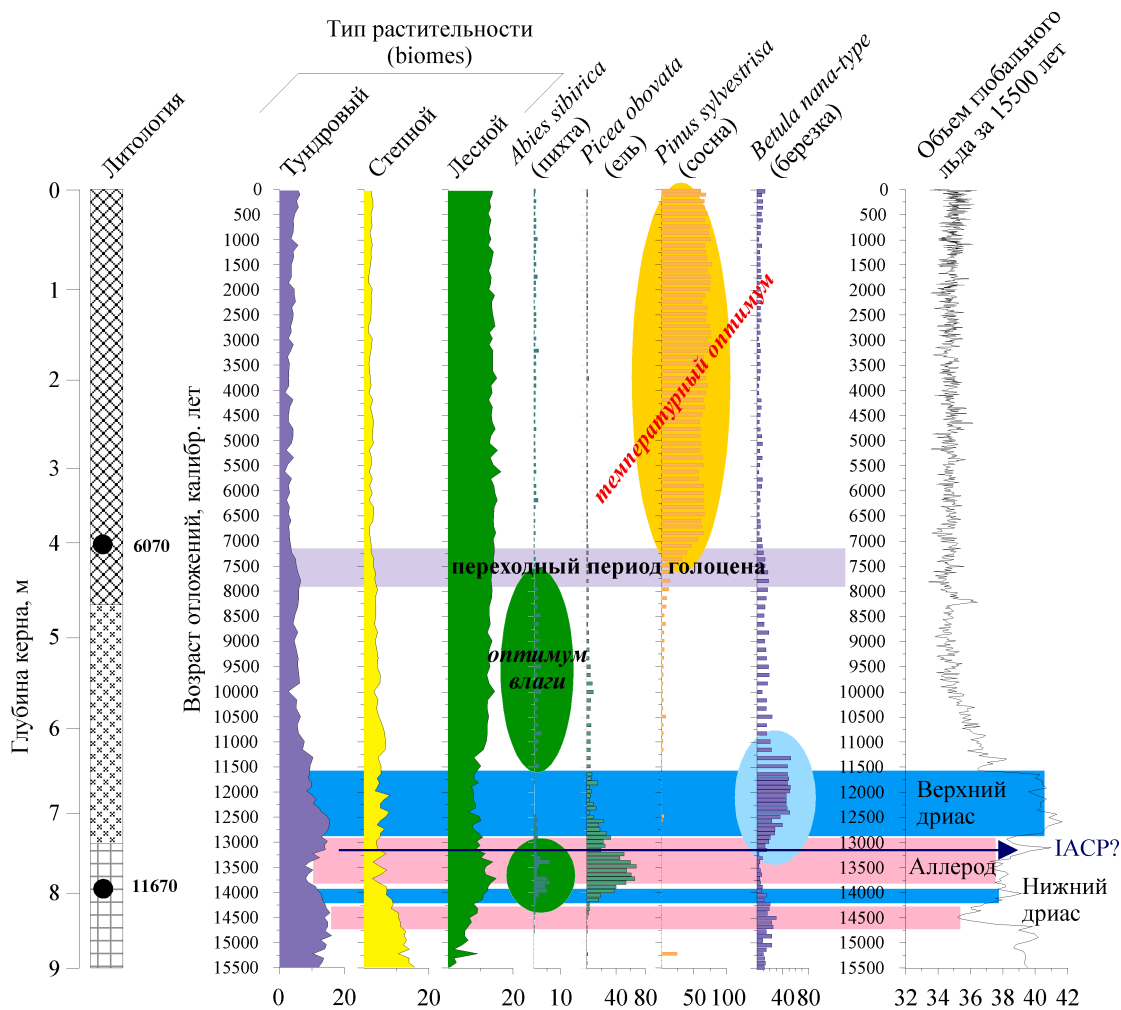
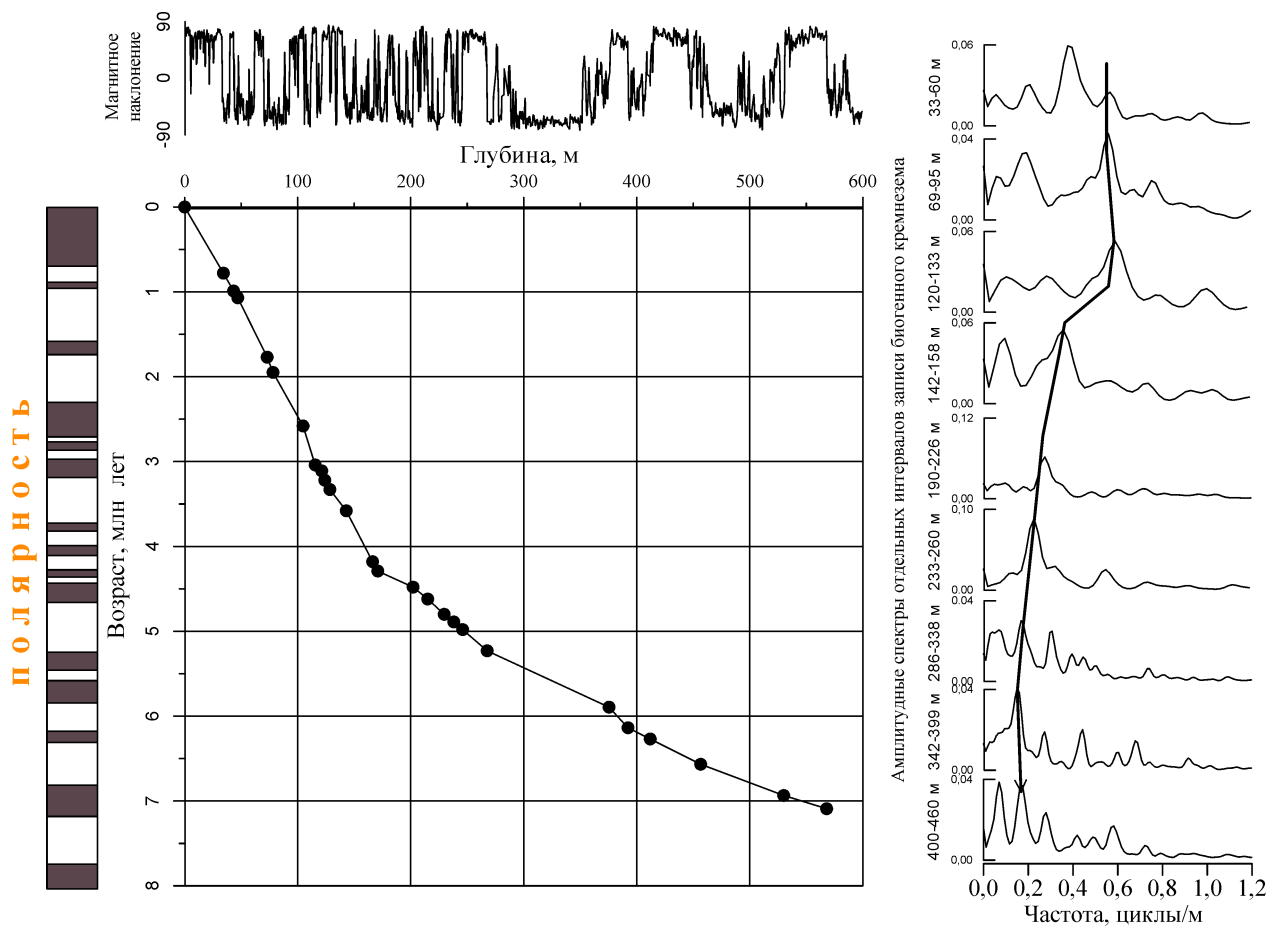


Рис. 49. Тип растительности в районе оз. Байкал по палинологическим записям из оз. Котокель.



**Рис. 50.** Возрастная модель скважины BDP-98, основанная на  $^{10}\text{Be}$ -данных, интерпретации данных магнитного наклонения, а также на основе выделения сигнала, соответствующего периодическому изменению наклонения земной оси с периодом 41 тыс. лет (показан голубой линией).

точной Сибири, отчетливо выраженная в записи из оз. Котокель, может стать основой для создания прогнозной модели климата этого региона в ближайшем будущем.

Учеными Института геохимии им. А. П. Виноградова проведена интерпретация возрастной модели байкальской скважины BDP-98 на основе данных по распределению в керне скважины  $^{10}\text{Be}$ . Однозначно запись магнитного наклонения разреза BDP-98 интерпретируется только до глубины 140 м, соответствующей границе Матуяма—Гилберт 3,58 млн лет. Глубже модели расходятся, давая разные возрасты забоя разреза: 12 млн лет и 9,4 млн лет. Привлечение к построению модели данных магнитных наклонений, сигнала периодического из-

менения наклонения земной орбиты с периодом 41 тыс. лет, распределения  $^{10}\text{Be}$  и содержаний биогенного кремнезема позволило оценить возраст забоя скважины на глубине 530—568 м примерно в 7,2 млн лет (рис. 50). Предлагаемая возрастная модель хорошо объясняет уменьшение содержания  $^{10}\text{Be}$  на глубине 460—600 м разбавлением терригенным материалом и отражает переход от условий авандельты к изолированному хребту. Скачок исходных содержаний  $^{10}\text{Be}$  на глубине 107—108 м с возрастом 2,8—3,0 млн лет соответствует переходу к эпохе оледенений, т. е. с этого времени начались периоды оледенений и межледниковья согласно циклам Миланковича.