



КОРРЕЛЯЦИЯ ИПРСКО-ЛЮТЕТСКОГО ИНТЕРВАЛА РАЗРЕЗОВ СЕВЕРНОГО КAVKAZA И КРЫМА ПО ИЗМЕНЕНИЮ КОМПЛЕКСОВ ИЗВЕСТКОВОГО НАНОПЛАНКТОНА

LXX сессия
Всероссийского палеонтологического общества
ВСЕГЕИ
1-5 апреля 2024г.

В.А. Мусатов, С.В. Мусатов

АО «НВНИИГ»

Рис.1. Неоднозначность проведения границ зональных подразделений по нанопланктону у разных авторов. Корреляция удаленных разрезов особенно проблематична в случае значительных фаунальных различий, как например мелководных разрезов раннего эоцена Крыма и относительно глубоководных разрезов Северного Кавказа. Проблема усугубляется несоответствием применяемых зональных схем, в том числе и по известному нанопланктону. В настоящее время используются три основные схемы:

- «стандартная шкала» Martini (1971);
- зональная шкала Okada & Bukry (1980);
- зональная шкала Agnini et al. (2014).

Все указанные зональные шкалы имеют свои достоинства и недостатки. Одной из основных, является проблема выделения зоны *Discoaster subloboensis* (NP14, CP12a, CNE6), в связи с тем, что данный вид весьма редок как в океанических, так и в разрезах эвконтинентальных бассейнов, кроме того, не всегда удается уверенно идентифицировать данный вид в связи с его изменчивостью, особенно в мелководных фашиях. В 2011-2014 гг. были выработаны критерии проведения границы и принят лимитотип (GSSP) основания лютецкого яруса по появлению вида-индекса *Blackites inflatus* (CP12b, CNE8) в разрезе *Gorrondatxe* (Испания), что способствовало всплеску интереса и документально пограничного интервала во многих разрезах мира. Уровень появления *Blackites inflatus* достаточно хорошо определяется в разрезах эвконтинентальных бассейнов и не всегда может быть выявлен в океанических разрезах, это связано с тем, что данный вид наиболее интенсивно развивается в условиях мелководья. Кроме того, не исключается вероятность его избирательного растворения в глубоководных участках океанов.

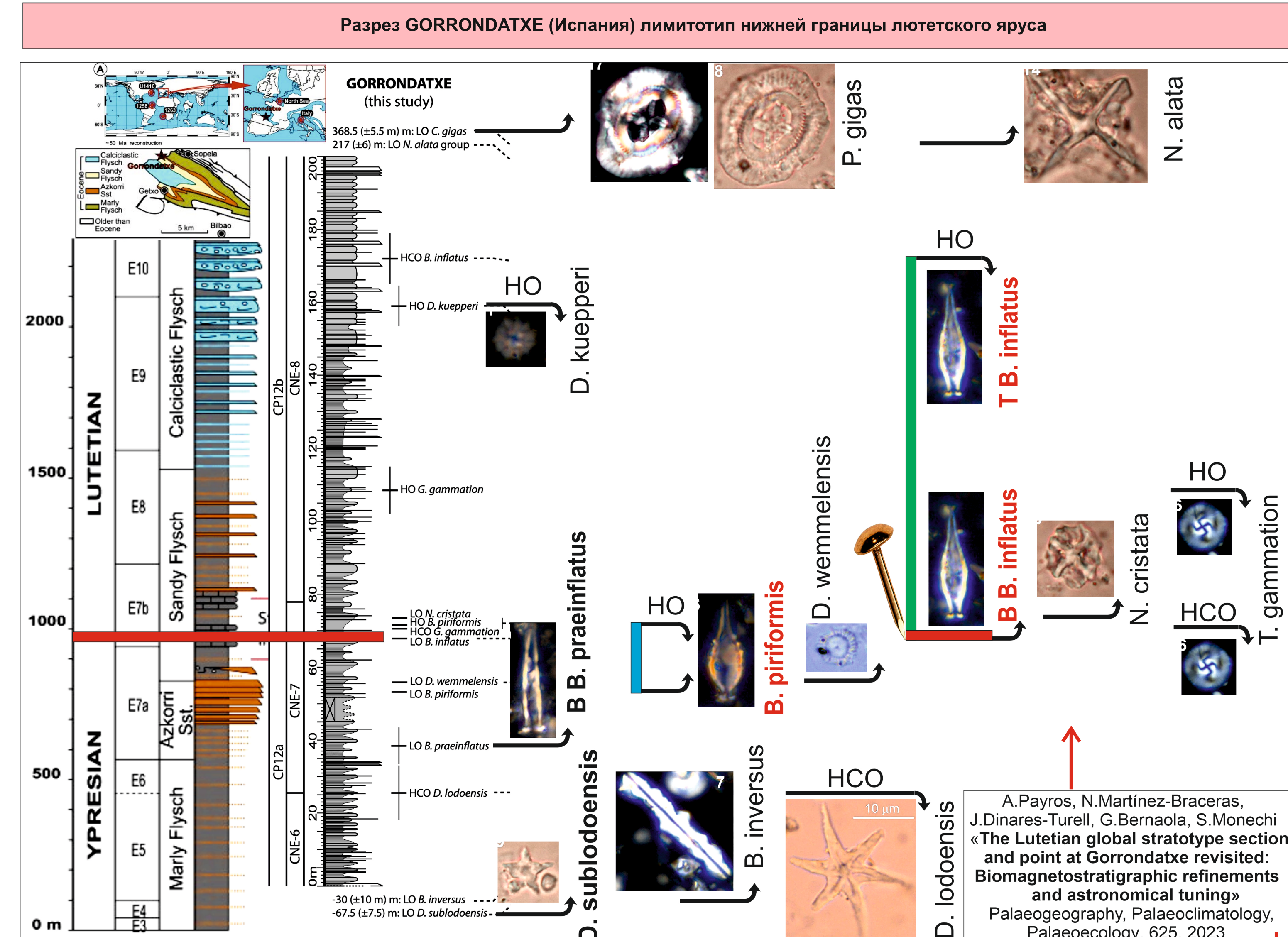
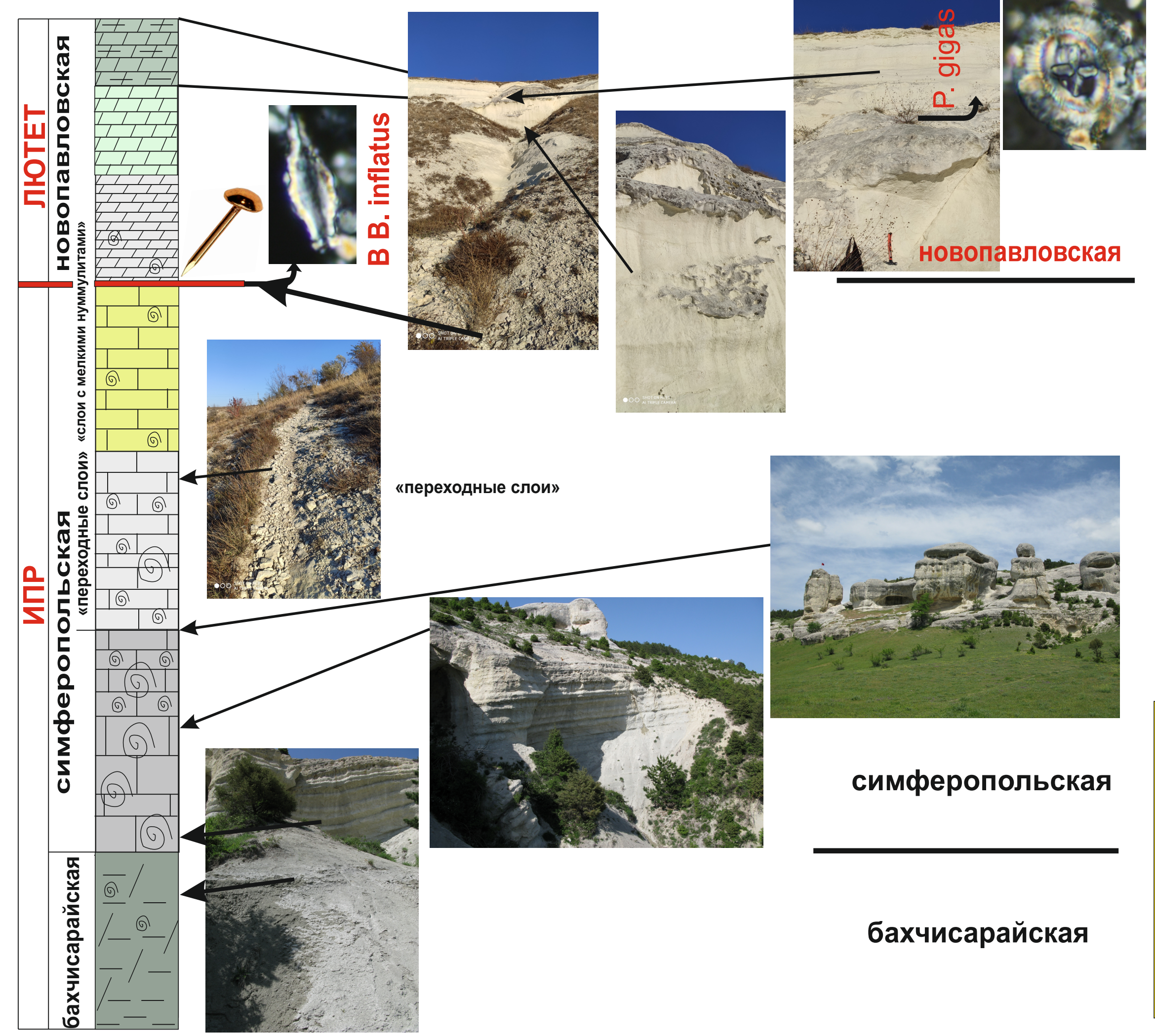


Рис.2. Распространение стратиграфически важных видов нанопланктона в разрезе *Gorrondatxe*. Детальное изучение комплексов нанопланктона из пограничного интервала стратиграфического разреза *Gorrondatxe* (Испания) выявил ряд стратиграфически важных уровней появления и исчезновения альтернативных видов-индексов: - появление *Blackites inversus*; - *Blackites praeinflatus*; - *Blackites piriformis*; исчезновение *Coccolithus crassus*; - *Toweius gammatum* и ряд других уровней. Что позволяет уточнить положение границы ипр/лютет и обоснованно коррелировать удаленные разрезы.

Рис.5. Строение разрезов *Сузулу-Кая* (Бахчисарай) и *Приютное Свидание* (р.Альма), Крым. Представлен тремя свитами - бахчисарайской (глины с прослоями нуммулитовых известняков), симферопольской (плотные нуммулитовые известняки), новопавловской (светлые коколитовые мергели). Разрез *Сузулу-Кая* надстраивается разрезом у п. Приютное Свидание. Это единственный разрез где граница ипра и лютеца хорошо открыта в обнажении доступна для изучения и где детально изучен нанопланктон (настоящая работа). Перерыв на границе ипр/лютет не фиксируется. Данный разрез предложен в качестве лимитотипа нижней границы лютеца и границы между ипрским и лютецким ярусами для Бахчисарайско-Симферопольской литолого-фаунальной зоны (Мусатов, 2022).

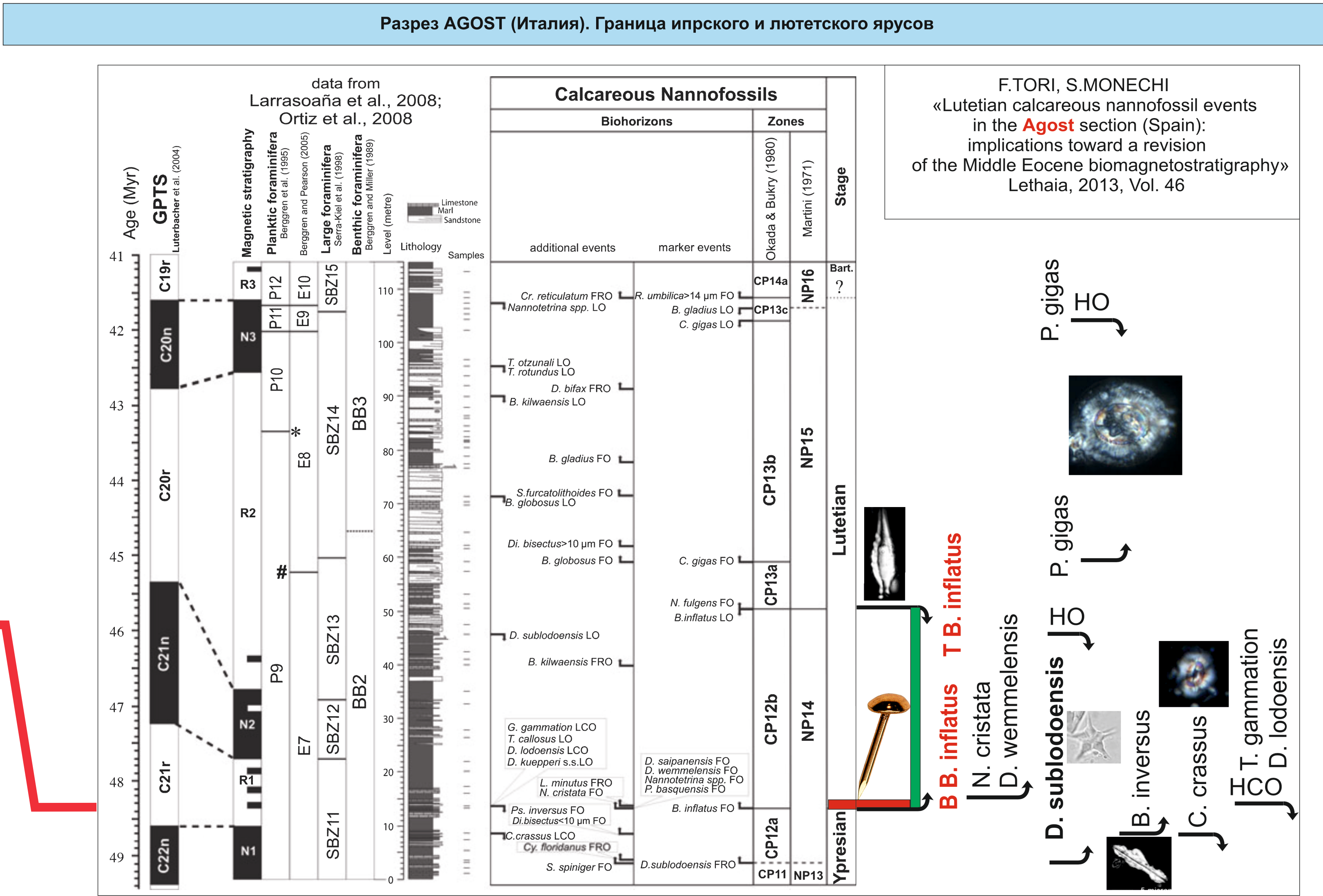


Рис.3. Разрез *Agost* (Италия) сходен с разрезом *Gorrondatxe*. Здесь выделены аналогичные уровни появления и исчезновения основных и альтернативных видов-индексов, скоррелированные с палеомагнитной шкалой. Это позволяет провести детальную корреляцию разрезов Средиземноморья и Северной Атлантики.

Рис.4. Корреляция разреза *Gorrondatxe* с разрезом скважины 1410 Северная Атлантика, разреза *Smirra* (Италия) и разреза *Mont-des-Recollets* (Северная Франция). Как видно из рисунка, проблем при корреляции разрезов *Gorrondatxe*, лимитотипа границы ипра и лютеца, с разрезами Италии и Атлантики практически не наблюдается. Пересечение линий корреляции на уровне исчезновения *Toweius* (Гиргисия) *gammatum* связано с несколько более ранним его исчезновением в разрезе *Smirra*. Основные проблемы возникают при корреляции относительно тепловодных и глубоководных разрезов с разрезом *Mont-des-Recollets*, где отложения представлены крайне мелководными песчаными фашиями формаций *Aalter Sand*, *Brussel Sand* и *Lede Sand*. Анализ распространения весьма обедненных комплексов нанопланктона в данном разрезе (Steurbaud & Nolf, 2021) показывает неоднозначность трактовки возрастной принадлежности выделяемых подразделений. По нашему мнению, относительно достоверными здесь могут быть лишь два уровня: 1. уровень исчезновения *T. orthostylus* (между 65м и 85м); 2. уровень почти полного исчезновения (HCO) *D. lodoensis* и появления достаточно многочисленных (LCO) *D. subloboensis* (~114м). Данный уровень, вероятно соответствует границе ипра и лютеца (красная линия).

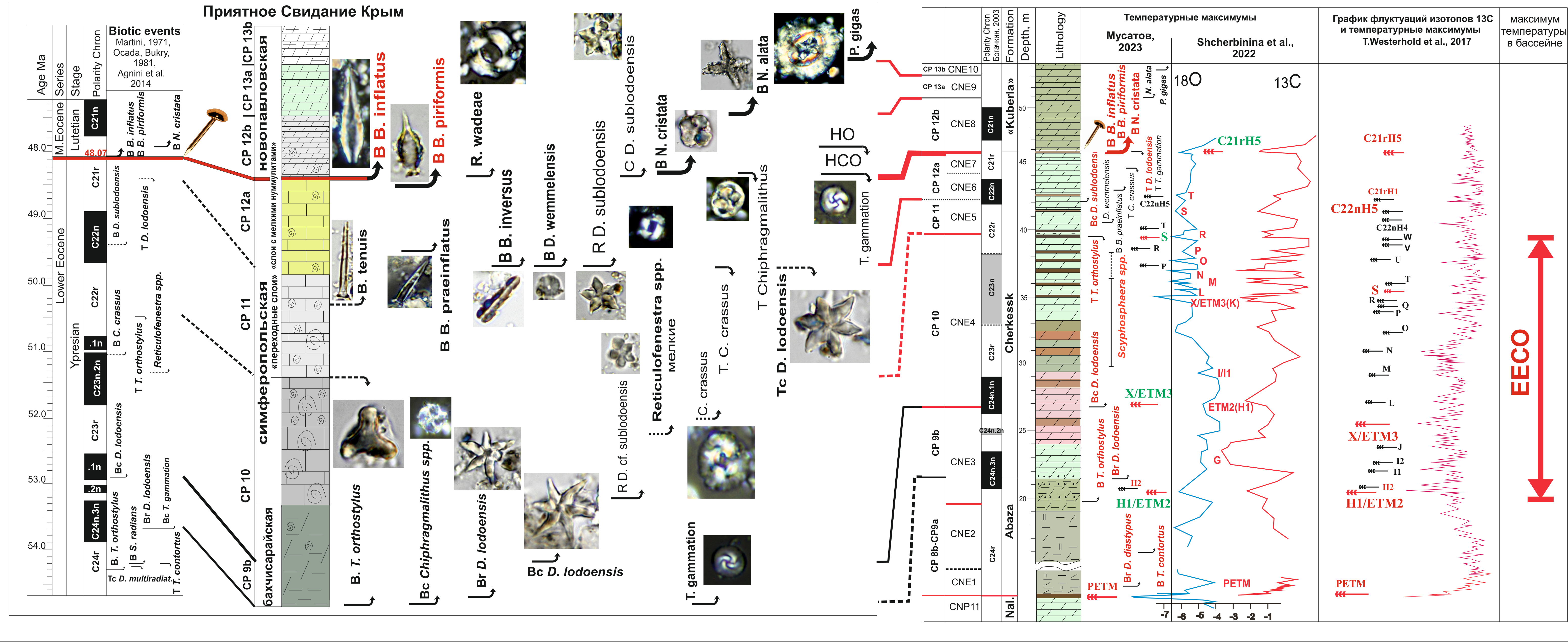


Рис.6. Корреляция разрезов *Сузулу-Кая* и *Приютное свидание* с разрезом по р.Хеу (Северный Кавказ) и сопоставление с графиком флуктуаций изотопов ¹³C. В разрезе *Сузулу-Кая* (Бахчисарай) выделены комплексы нанопланктона позволившие подтвердить и уточнить зональное деление, предложенное в работе (Iakovleva, Heilmann-Clausen, 2020). Основание Бахчисарайской свиты соответствует зоне NP11 или CP9b, нижняя граница зон NP12 или CP10 расположена в нескольких метрах выше основания бахчисарайской свиты. В связи с присутствием в комплексах нанопланктона из нуммулитовых известняков симферопольской свиты вида *Tribrachiatus orthostylus* (исчезновение вида-индекса определяет основание зоны NP13) симферопольская свита отнесена к верхней части зоны NP 12 (CP10). В разрезе *Приютное Свидание* комплексы нанопланктона из бахчисарайской и симферопольской свиты, включая «переходные слои» (Путеводитель..., 1971) содержат весьма обедненный видовой состав, тем не менее, обнаружены все «стандартные» и «альтернативные» виды-индексы, включая виды характерные для разрезов Испании, Италии и Атлантического океана. «Переходные слои» отнесены к зоне NP13 (CP11) по отсутствию *Tribrachiatus orthostylus*, а так же присутствию в комплексах видов характерных для этой зоны - *Reticulofenestra* spp. (мелкие виды), *Coccolithus crassus*, *D. cf. subloboensis*. «Слои с мелкими нуммулитами» (Путеводитель..., 1971) не являются стратиграфически валидным подразделением, границы «слоев...» не определены, они не описаны литологически и, как представляется, являются лишь результатом прогрессирующей лютецкой трансгрессии, где постепенное увеличение глубины бассейна привело к вымиранию крупных форм нуммулитид и в конечном итоге к их полному исчезновению. В верхней части «переходных слоев» симферопольской свиты обнаружены виды характерные для терминального ипра - *Discoaster subloboensis*, *Blackites inversus*, *B. praeinflatus*, *B. piriformis*, что позволяет отнести данную часть разреза к зоне CP12a. Полученные результаты исследований показывают, что набор видов-индексов нанофоссилов полностью соответствует комплексам из стратиграфических разрезов Европы и океанов, граница ипра и лютеца прекрасно определяется по целому ряду стратиграфически важных палеонтологических уровней и приурочена к границе симферопольской (включая «переходные слои») и новопавловской свит. Соответственно, не никаких оснований проводить границу ипра и лютеца, а так же раннего и среднего эоцена внутри верхней части симферопольской свиты. Разрез по р. Хеу, и корреляция с разрезом *Приютное Свидание*. В разрезе по р.Хеу вскрываются отложения черкесской свиты представленные в нижней части розовыми и коричневыми мергелями, а в верхней - желтовыми мергелями с прослоями сапропелей. Комплексы нанопланктона в значительной степени более богатые как в видовом, так и количественном отношении. Обнаружение стратиграфически важных для определения границы ипра и лютеца видов, в частности, вида-индекса *Blackites inflatus* здесь сталкивается с несколько другой проблемой - разрез более глубоководный и содержание данного вида крайне низкое. В то же время нет никаких проблем с обнаружением «альтернативных» видов как в кровле ипра, так и в основании лютеца. Граница ипрского и лютецкого ярусов приурочена к самому верхнему сапропелевому прослою, где встречены единичные *Blackites inflatus*, *B. piriformis*, *Reticulofenestra wadeae*. Выше последовательно появляются *Nannotetrina cristata*, *N. alata*, *N. fulgens*, *P. gigas*. Таким образом, бахчисарайская и симферопольская свиты Крыма соответствуют черкесской свите в разрезе по р.Хеу, новопавловская свита соответствует куберлинской и керестинской свитам. Значительное потепление ипрского времени, соответствующее раннеэоценовому климатическому оптимуму (EECO) способствовало формированию мергеля черкесской свиты в Предкавказье, глины с нуммулитами бахчисарайской свиты и нуммулитовых известняков симферопольской свиты. Максимальные температуры, исходя из данных (Westerhold et al., 2017), наблюдались в период накопления указанных отложений. Мергели новопавловской свиты формировались в условиях новой, лютецкой трансгрессии.