

«ВОПРОСЫ ПАЛЕОЭКОЛОГИИ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»*Еловичева Я.К.**Географический факультет Белорусского государственного университета*

Понимание современного состояния окружающей среды территории Беларуси наиболее объективно при выяснении условий развития ее природных компонентов в геологическом прошлом. Палинологический метод исследований (предметы изучения – пыльца и споры растений) отложений толщи осадков, накопившихся в регионе за последние 800 тыс. лет убедительно доказали о формировании естественной среды обитания под влиянием чередовавшихся межледниковий и оледенений, свидетельствуя о ритмичности природных процессов. И лишь последние 2500 лет на естественное развитие природы региона оказал влияние человеческий фактор.

Эти разработки подтверждены научным фактическим палинологическим материалом изучения отложений из 1338 буровых скважин, которые в целом представляют систему единого подхода (мониторинга) окружающей палеосреды на Беларуси в виде палинологической базы данных. В этом отношении наш регион относится к числу высокой палинологической изученности образований гляциоплейстоцена (10300–700 тыс. лет назад) и голоцена (последние 10300 лет). Взгляды и разработки автора на сложность палеогеографической обстановки геологического прошлого территории региона (Еловичева, 2001) находятся в соответствии со стратиграфическими и геохронологическими данными по гляциоплейстоцену Северного полушария.

К концу XX–началу XXI вв. разработанные ранее климато-стратиграфические шкалы Земли М. Миланковича, И.И. Краснова, А.В. Шнитникова, Ш.Г. Шараф и Н.А. Будниковой, С. Emiliani) были существенно уточнены и дополнены появившимися в середине прошлого столетия океаническими и морскими шкалами на геохронологической основе по различным показателям (Никифорова, Кинд, Краснов, 1984; Краснов, 1973; Molodkov, Bolikhovskaya, 2006): изотопно-кислородных, изотопно-углеродных, инсоляционных, палеомагнитных и температурных шкал по данным изучения глубоководных океанических (атлантической, тихоокеанской, индийской) и континентальных морских (байкальской по содержанию биогенного кремнезема; прикаспийской) отложений, почвенно-лессовых серий (центрально-китайской, восточно-европейской, украинской) и керну льда (антарктической, гренландской), которым свойственно практически непрерывное осадконакопление и льдообразование, а также данных ESP-датирования (малакологическая шкала), новой орбитально-климатической диаграммы и составной изотопно-кислородной записи LR04 (бентосные фораминиферы).

Детальный анализ структуры этих шкал, учет решения зарубежных ученых XIV Конгресса INQUA в 2003 г. (г. Рино, штат Невада) о соотношении гольштейнского (лихвинского, александрийского, мазовецкого, завадовского) межледниковья только с 11-м изотопно-кислородным ярусом (а не тремя вместе – 11-12-13 по альпийской схеме), а также рекомендаций по выработке стратиграфической шкалы гляциоплейстоцена Восточно-Европейской равнины (2011 г.) и сопоставления горизонтов с морскими изотопными стадиями дали основание переоценить представления на объем, стратиграфию и геохронологию плейстоцена, показав существенную сложность развития природной среды, чем это представлялось по региональным (Беларусь – 1982 г., 2005, 2010 гг.) и межрегиональной (Восточно-Европейская равнина – 1984 г.) стратиграфическим схемам. Детальный анализ каждой из них по выделенным флуктуациям четных и нечетных ярусов (горизонтов), соответствующих чередованию оледенений и межледниковий и их корреляция показали близкую сходимостью природных событий и явлений во времени и пространстве.

К наиболее важным изменениям в понимании палеогеографического и геохронологического аспектов относятся:

— резкое выделение на вышеуказанных шкалах ледникового интервала кайнозоя (гляциоплейстоцена в объеме последних 750-800 тыс. лет) по характеру четкого ритма смены оледенение → межледниковье, представлявших естественные рубежи в развитии природы;

- нижняя граница собственно гляциоплейстоцена проводится по основанию 19 и.я., на который приходится смена палеомагнитной инверсии Матуяма-Брюнес;
- на каждые сто тысяч лет гляциоплейстоцена приходилось два события: одно межледниковье и одно оледенение;
- особенности изменений климата гляциоплейстоцена отчетливо указывают на наличие 8-ми холодных эпох в ранге ледниковых (нарევской, сервечской, березинской, еселевской, яхнинской, днепровской, сожской и поозерской, осложненных стадиями и межстадиалами, и разделявших их 9-ти теплых эпох в ранге межледниковых (корчевской, беловежской, ишкольдской, александрийской, смоленской, шкловской, муравинской и голоценовой с 1-3-мя оптимумами и межоптимальными похолоданиями, отвечающих самостоятельным изотопным ярусам различной длительности (лишь поозерский/валдайский объединяет 2-4 яруса), а последние – горизонтам в стратиграфических шкалах;
- голоцен (1-й и.я. в объеме 10300 лет) по сходству амплитуды колебаний температуры в оптимум и характеру макросукцессии палеофитоценозов имеет ранг самостоятельного, но незавершенного межледниковья;
- муравинское (микулинское, эемское) межледниковье соответствует всему 5-му и.я., а не только его стадии 5-е;
- объем изотопных ярусов (как и горизонтов) оказался разным, продолжительность межледниковий (в тыс. лет: корчевское – 60, беловежское – 70, ишкольдское – 66, александрийское 40, смоленское – 50, шкловское – 55, муравинское – 40) больше ледниковий (в тыс. лет: наревское – 30, березинское – 15-20, еселевское – 20, сожское – 15) либо примерно равна им (сервечское – 50, яхнинское – 50, днепровское – 55, поозерское – 60); только длительность голоцена самая короткая в связи с его незавершенностью (всего 10,3 тыс. лет);
- максимум распространения покровного материкового льда приходился на днепровское оледенение (8 и. я.), а максимум похолодания климата – на поозерское (2-4 и.я.); в то же время максимум теплообеспеченности проявился в муравинское межледниковье (5 и. я.);
- постднепровское время гляциоплейстоцена знаменовалось постепенным сокращением площади каждого последующего оледенения, улучшением климата (повышение тепла и влаги) и увеличением продолжительности (за счет трех оптимумов в шкловском и двух в муравинском) каждого последующего межледниковья, что полагает весьма сложную их палеогеографическую обстановку и вероятно, большую длительность голоценового межледниковья, которое сменится очередным новым оледенением, как отражение среднепериодного климатического цикла (около 35-40-тыс. лет) в истории развития Земли;
- вариации кривых внутри изотопных ярусов указывают на число (от одного до трех) климатических оптимумов (или макросукцессий палеофитоценозов): по три – в 5-м (эемском, муравинском), 7-м (внутририсском, треене, шкловском) и 19-м (брестском) изотопных ярусах; по два – в 9, 11, 13 и 15-м (беловежском) и. я., по одному – 17-м (корчевском) и.я. на протяжении межледниковий, а стадиалов и межстадиалов в течение ледниковий, обосновывая и сложность палеогеографической обстановки в эти эпохи; подробную летопись об эволюции палеоводоемов от конца предшествовавшего, на протяжении межледниковья и до начала последующего оледенений сохранили наиболее полные разрезы отложений, заложенные в глубоких котловинах;
- наличие макросукцессии палеофитоценозов на диаграмме доказывает самостоятельность климатических оптимумов, в особенности вторых и третьих, ранее считавшихся переотложенными по неубедительной концепции однооптимальности межледниковий;
- критерием различия возраста флоры межледниковий являются экзотические виды растений, а не типы диаграмм;
- надежную последовательность природных событий в гляциоплейстоцене представляют разрезы, отложения в которых датированы различными методами абсолютной хронологии; на Беларуси таких датировок немного: пять из отложений 5 и.я. (муравинское межледниковье), две для 7 и.я. (шкловское межледниковье), по одной в 8 и.я. (днепровское позднеледниковье), 11 и.я. (александрийское межледниковье) и 16 и.я. (морена сервечского оледенения), из которых две последние спорны;
- детальное изучение опорных и стратотипических разрезов не только с одним, но в особенности с несколькими оптимумами, позволяет выработать местные биостратиграфические

шкалы, которыми ныне являются Чекалинская, Варзугская (Россия), Нижнинская, Ишкольдская (Беларусь), Вольное (Украина) и др.

— так же обоснована геохронология в геологических разрезах с наличием двух-трех межледниковых горизонтов (Ишкольд на Беларуси).

Учет изменений в стратиграфии и палеогеографии гляциологического периода убеждает в реальности разработанного варианта региональной стратиграфической схемы Беларуси (Еловичева, 2011, 2012; Yelovicheva, 2010) и позволило на качественном уровне провести межрегиональную корреляцию природных событий на территории Центральной (Беларусь, Польша и Украина) (Lindner, Vogucki et al., 2005; Гожик, 2013; Еловичева, 2003, 2013) и Восточной Европы (Россия) (Болиховская, 1995).

Задачами палинологов-стратиграфов и палеогеографов являются ныне привязка региональных шкал к океаническим и морским изотопно-кислородным шкалам Земли на геохронологической основе для реального понимания хронологии и сложности природных событий гляциоплейстоцена в целом, слагающих его межледниковий и оледенений.

Объективный подход к разработкам новых схем требует вместо прежних 4-х оледенений альпийской схемы первой половины XX в. (гюнц, миндель, рисс, валдай) и 4-х межледниковий (гюнц-миндель, миндель-рисс, рисс-вюрм, голоценовое) с 4-мя основными типами пыльцевых диаграмм в виде макросукцессий палеофитоценозов нарастить их число и заполнить все ярусы изотопно-кислородной шкалы путем переоценки возраста некоторых горизонтов в связи с повторяемостью типов диаграмм на разных стратиграфических уровнях и, следовательно, их разновозрастности. Но реально это решалось путем придания вторым-третьим оптимумам (считавшихся переотложенными) ранга самостоятельных межледниковий, а межоптимальным похолоданиям – ранга «малых» оледенений. Однако в отдельных регионах эти подходы различались и палинологические характеристики одновозрастных межледниковых эпох порой становились некорректными.

Предстоящая работа специалистов палеогеографов и стратиграфов заключается в обязательном детальном палинологическом изучении керн скважин и отложений в обнажениях, выявлении степени экзотичности флоры межледниковий, сходных по макросукцессионному ряду и типу пыльцевых диаграмм; установлении числа и длительности климатических оптимумов межледниковых эпох; выделении и установлении ранга похолоданий – ледниковий или только межоптимальных; восполнении неполноты геологической летописи путем особого внимания разрезам со сложным седиментационным циклом и наличием нескольких межледниковых горизонтов; иметь подтверждение возраста органических толщ и ледниковых комплексов методами абсолютной геохронологии.

Сравнение условий обитания растительности в геологическом прошлом с нынешними (конец голоценового межледниковья) показало, что климат современного этапа стал менее теплым и влажным по сравнению с оптимумами межледниковий, повсеместно распространенная по территории региона зона широколиственных лесов с участием экзотических, не свойственных современной флоре видов, сократила свою площадь и мигрировала к югу в пределы Украины, уступив место смешанным лесам на Полесье и южной тайги в центре и на севере Беларуси.

Около 2500 лет назад, когда уже практически произошло становление современных природных зон на Восточно-Европейской равнине, на естественное развитие природы региона начал оказывать свое влияние *человеческий фактор*, проявившийся в снижении залесенности территории наряду с увеличением площадей под пашню и промышленные застройки, уменьшении биоразнообразия, появлении культурных растений, ведении работ по интродукции, проникновении на песчаные открытые грунты «пионерных» растений степных, лесостепных и полупустынных местообитаний. Повсеместно отмеченное на планете потепление климата (возможный вариант 1000-летнего ритма) положило начало перестройки системы взаимодействия атмо- и гидросферы (изменение геохимической составляющей воздуха в сторону повышения углекислого газа, метана, направленности воздушных масс, снижения уровня водоемов и их трофности, замедления процесса фотосинтеза и др.) наряду с загрязнением и изменением рельефа в литосфере, ухудшением условий обитания и вымиранием представителей биосферы и неконфортностью условий проживания населения планеты.

Анализ современного состояния окружающей среды в сравнении с ее прошлым показывает, что прогноз динамики ее развития представляется в закономерном завершении в будущем межледникового ритма и постепенном переходе к существенному похолоданию климата в

преддверии новейшего оледенения. Климатические условия будут способствовать постепенной миграции в регион темно-хвойных пород и бетулярного ценоэлемента как характерных представителей зон тайги, лесотундры, затем тундровых ассоциаций. Вполне возможно на памяти человечества останется и процесс формирования материкового льда. С другой стороны, палеогеография голоценового межледниковья может сказаться не однооптимальной, а более сложной: нынешнее потепление может проявиться и в виде второго и даже третьего оптимумов, разделенных похолоданием, тем не менее, ритмичность природной среды приведет-таки к последующему закономерному оледенению.

Использование в научных исследованиях новых методов палеогеографических реконструкций различных компонентов природной среды (изменение климата, флоры, растительности, состава экзотов, динамики природных зон, миграции лесообразующих пород, сукцессий палеофитоценозов, уровня и седиментации водоемов и болот, влияние антропогенного фактора) позволяет дать более полное представление об эволюции палеоландшафтов во времени и пространстве, осознать, насколько ныне в этом процессе велика и важна роль естественного и антропогенного факторов, выработать предложения по охране еще сохранившихся природных растительных богатств региона и восстановлению уже исчезающих видов. Задачами человечества на ближайшие годы являются повышение залесенности территории региона, защита растений от их исчезновения (создание новых заповедников и заказников, повышение роли оранжерей), снижение антропогенной нагрузки на природу Земли (уменьшение выбросов загрязняющих веществ в сферы планеты, усиление процесса фотосинтеза), более широкое проведение интродукция растений в городской и пригородной зонах в целях обеспечения экологической безопасности окружающей социум среды при возникающих чрезвычайных ситуациях. Природа и ранее восстанавливалась при глобальных и локальных катастрофах, но и человек как в силах ускорить этот процесс, так и предотвратить угрозу разрушения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Болховская Н.С.* Периодизация палеогеографических событий плейстоцена Восточно-Европейских лёссовых областей по палинологическим данным // Палинология в России. М. 1995г.
2. *Гожик П.Ф.* Стратиграфические схемы верхнего протерозоя и фанерозоя Украины // Стратиграфия осадочных образований верхнего протерозоя и фанерозоя: Материалы Международной научной конференции, Киев, 23-25 сентября 2013 г. Киев:ИГН. 2013г.
3. *Еловичева Я.К.* Эволюция природной среды антропогена Беларуси / Мн.:БелСЭНС. 2001г.
4. *Еловичева Я.К.* Опорные разрезы плейстоцена Украины и их корреляция с территорией Беларуси / ИГН НАН Украины. Минск. 2003г. Деп. в БелИСА, Минск, 16.06.2003 г., № Д2346.
5. *Еловичева Я.К.* Современные проблемы стратиграфии и геохронологии гляциоплейстоцена // «Квартер во всем его многообразии. Фундаментальные проблемы, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований»: Материалы VII Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода, 12-17 сентября 2011, г. Апатиты, Россия. Апатиты-Санкт-Петербург. 2011г. Т. 1.
6. *Еловичева Я.К.* Разрезы гляциоплейстоцена и голоцена Украины в палинологической базе данных Беларуси [Электронный ресурс]. Минск:БГУ, 2013. Монография депонирована в БГУ 17.09.2013 г., № Д 002517092013.
7. *Краснов И.И.* Опыт прогноза геологического и физико-географического развития Земли по ритмостратиграфическим схемам и астрономическим расчётам // Известия АН СССР, сер. геогр. 1973г. № 2.
8. *Никифорова К.В., Кинд Н.В., Краснов И.И.* Хроностратиграфическая шкала четвертичной системы (антропогена) // Доклады 27-го Междунар. геологического конгр. Секция С.03. Т. 3. Четвертичная геология и геоморфология. М., 1984г.
9. *Lindner L., Boguckij A., Chlebowski R., Jełowiczewa Ja., Wojtanowicz Jo., Zalesskij I.* Zarys stratygrafii Pleistocenu Polesia Wołyńskiego (NW Ukraina) // Гляціал і перігляціал Волинського Полісся: Матеріали XIII українсько-польського семінару, 11-15 вересня 2005 г., Шацк, Україна. Львів:ЛНУ ім. І. Франко. 2005р.

10. *Molodkov A.N., Bolikhovskaya N.S.* Long-term palaeoenvironmental changes recorded in palynologically studied loess-palaeosol and ESR-dated marine deposits of Northern Eurasia: Implications for sea-land correlation // *Quaternary International*, N. 152-153. 2006r.

11. *Yelovicheva Ya.K.* Pleistocene nature events of the Central and Middle-East Europe for the comprehension of their development in the future (by palynological data) // *Quaternary stratigraphy and paleontology of the southern Russia: connections between Europe, Africa and Asia: Volume of Abstracts of the 2010 annual meeting SEQS, 21-26 June 2010, Rostov-on-Don, Russia.* 2010r.