

## **ЧТО БЫЛО И НЕ МОГЛО БЫТЬ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ В ЛЕДНИКОВОМ ПЕРИОДЕ?**

**Т. В. Якубовская**

Научно-производственный центр по геологии, филиал «Институт геологии»,  
ул. Купревича 7, 220141 Минск, Республика Беларусь

Эти вопросы возникают при знакомстве в научной геологической литературе с аргументами против устоев ледниковой теории. Всё чаще встречаются публикации, ставящие в тупик исследователей Беларуси, изучающих геологию и палеогеографию квартера на территории, где представлен самый полный разрез ледниковой формации плейстоцена и межледниковых образований, классический набор форм самого высокого в Европе ледникового рельефа и проявлений разнообразной деятельности покровных ледников на равнинах.

Накопившиеся разработки исследователей, отрицающих полностью или частично покровное оледенение Европы и Северной Америки в плейстоцене, и сторонников ледово- и ледниковомаринистских взглядов придают черты кризиса ледниковой парадигме, устойчивость которой была незыблема в течение более 150 лет. Проблемы систематизированы Р. Б. Крапивнером [1] в 2017 г. Вот некоторые из них.

Идея покровного оледенения возникла задолго до появления науки гляциологии, которая не подтверждает могучего экзарационного, транспортирующего, мореносозидающего и рельефообразующего воздействия покровных ледников по правилам ледниковой парадигмы.

Недооценка роли неотектонических проявлений в четвертичном периоде обусловила ошибочную трактовку генезиса многих форм рельефа и слагающих их отложений в так называемой ледниковой области.

Несоответствие палеоклиматических реконструкций в океанах по результатам глубоководного бурения и в области оледенения материков вызывает недоверие к теоретическим основам палеоклиматических построений на суше.

Исследования шельфа Баренцева и Карского морей позволили изучить природу и состав диамиктона и показать механизм его попадания в ледниковые покровы.

Результаты изучения ярусности рельефа Печорской и севера Западно-Сибирской низменности допускают существование планетарной ярусности низменных равнин, созданных в неотектоническую эпоху и сложенных плиоцен-четвертичными морскими, лагунными и лиманными отложениями, коррелятными аллювию соответствующих речных террас крупных рек. Ярусность выражается не в планетарных гипсометрических уровнях, а в ступенчатости поверхностей и их одинаковом количестве, как на возвышенных побережьях морей, так и в бассейнах рек.

Последняя планетарная трансгрессия моря не связана с дегляциацией и гляциоизостатическим воздыманием Балтийского и Канадского кристаллических щитов, она имеет, по-видимому, геократическую природу.

Отсутствие донной морены в современных ледниковых щитах Гренландии и Антарктиды ставит вопрос о происхождении покровных тиллов, относимых прежде к основной морене на равнинах так называемой ледниковой области.

То, что за 30 последних лет 4 раза понижали границу четвертичной системы, т. е. начало последнего на планете ледникового периода, само по себе уже кризисное явление.

Второй массив данных, опровергающих основополагающие признаки ледниковой экзарации, получен в ходе исследований на Балтийском щите убеждённого антигляциалиста В. Г. Чувардинского [2]. Широкое использование дистанционных материалов в сочетании с детальными наземными исследованиями позволило ему обнаружить парагенетическую связь экзарационного рельефа с неотектоническими разломами и показать, что такие формы и признаки этого рельефа, как бараньи лбы, курчавые скалы, полировка кристаллических пород, штрихи и борозды на них, фиорды и шхеры, вошедшие в учебники как доказательство воздействия мощного ледникового покрова на его ложе, созданы и создаются у нас на глазах неотектоническими процессами, протекающими в кристаллическом фундаменте Балтийского щита.

Выводы В. Г. Чувардинского изложены в нескольких его монографиях и обобщены в многочисленных рецензиях на его работы, причём среди опубликованных (около 30) абсолютное большинство положительные. Одна из последних – обширная и обстоятельная рецензия «Антиледниковая (общегеологическая) концепция Чувардинского» коллектива авторов во главе с доктором наук П. К. Скуфьиным, в которой признаются убедительными следующие доказательства разломно-тектонического происхождения «ледниково-экзарационных» типов рельефа Балтийского щита.

Кристаллический фундамент восточной части Балтийского щита разбит густой сетью неотектонических разрывов, среди которых выделяются глубинные, региональные и приповерхностные разломы: сдвиги, взбросы, сбросы, надвиги, раздвиги. Системы этих разломов и крупные «экзарационные» формы рельефа – фиорды, шхеры, озёрные котловины образуют единые парагенезисы. Установлена парагенетическая связь и более мелких форм рельефа – бараньих лбов, курчавых скал, полировки пород, систем штрихов и борозд с такими структурами как надвиги, взбросы, сбросы и сдвиги.

В зонах неотектонических разломов происходит разрушение кристаллических пород. Брекчированные обломочные образования (меланж) дислоцируются вдоль простирания разломов, на участках взбросовых составляющих сдвигов часть валунно-глыбовых масс выводится на поверхность. Эти же процессы развиты в надвигах и взбросах.

Блестящим доказательством активной роли разломной неотектоники и описанного механизма образования обломочного материала служат успешные валунные поиски месторождений полезных ископаемых на основе разработанной В. Г. Чувардинским методологии.

Результаты бурения по Международным проектам на ледниковых покровах Гренландии и Антарктиды на всю мощность льда показали отсутствие валунного материала по всей толще льда, в нём фиксируется только пылевидное и мелкозернистое вещество, преимущественно вулканического происхождения.

Ещё одно направление исследований приводит к разрушению прежних представлений о месте зарождения ледниковых щитов – датирование костей животных и древесины в Скандинавии показало, что во время последнего оледенения на этой территории обитали стада мамонтов и на северо-западе Норвегии произрастали берёза, сосна и ель.

Слишком много местонахождений останков мамонта с датами около 22–24 тыс. лет [3], чтобы считать, что эти гиганты обитали в максимум оледенения на свободных ото льда участках. Приходится или отрицать радиоуглеродный метод

датирования, или признавать, что никакого ледникового щита на Скандинавии не было и оледенения севера Европы в последней ледниковой эпохе тоже не было.

Наряду с информацией, требующей пересмотра основ ледниковой теории, появляются новые исследования благодаря привлечению спутниковой информации и моделированию по космическим снимкам, оживляющие идеи катострофизма. Для территории Беларуси представляется важным изучение ближайших к нам по времени природных катостроф, связанных со спуском и прорывом обширных послеледниковых водоёмов. Одним из таких событий, наиболее освещённых в литературе благодаря трудам украинских учёных – географа В. Г. Пазинича [4], и археолога Л. Л. Зализняка [5], является «Полесская катастрофа», связанная с прорывом Полесского озера через Мозырскую грядку. Из белорусских исследователей на проблему обращали внимание М. М. Цапенко и Е. П. Мандер, а также А. В. Матвеев. Учёт этого события, случившегося 12–13 тыс. лет до наших дней, в морфогенезе, строении и датировании разрезов четвертичных отложений Полесской низменности может оказаться весьма продуктивным в решении некоторых вопросов четвертичной геологии, например, о границе припятского оледенения. Ведь природные катострофы были всегда и их роль в плейстоцене Беларуси пока мало изучена. Весьма показательно в этом отношении появление публикаций Ю. А. Лаврушина [6] с соавторами о катострофических явлениях в позднеледниковье и голоцене и их последствиях для биоты и человека.

Есть ли в публикациях белорусских геологов информация о противоречащих ледниковой гипотезе фактах и явлениях? Есть. Они в последних публикациях Ю. В. Заики, в оставшихся незамеченными работах 1990-х гг. А. Ф. Бурлак, М. А. Нагорного, К. Н. Монкевича о присутствии морских организмов в поверхностных отложениях, картируемых как четвертичные, и некоторые другие. У каждого полевого исследователя наверняка есть такие факты, которые требуют нетрадиционного истолкования. Я как палеоботаник редко сталкивалась с таковыми, но до сих пор не нахожу приемлемого толкования некоторым, врезавшимся в память наблюдениям. Мне непонятно, каким образом сохраняются остатки хрупкой морской фауны, чаще всего фораминиферы, в моренах, которые, по ледниковой теории, являются продуктом перетирания и переноса обломочного материала? И не являются ли эти остатки, когда они многочисленны, отражением прижизненных сообществ? И каким образом ленточные глины ледникового генезиса, показанные нам Г. И. Горецким во время полевого изучения керн неогеновых озёрных отложений, могли оказаться в ненарушенном состоянии в подошве этих отложений в окрестностях Волковыска? И почему обломочный материал в бывшем вильнюсском горизонте (сморгонской свите Г. И. Горецкого) в окрестностях Сморгони идентичен по составу и размеру обломкам из залегающей глубже коры выветривания протерозоя, по утверждению Г. В. Зиновенко во время полевого просмотра керн?

И ещё чрезвычайно любопытно, почему максимальная мощность четвертичных отложений на территории Беларуси соответствует северо-западному региону, испытывавшему на неотектоническом этапе максимальное опускание? И случайно ли пояс конечноморенных образований привязан к положительным структурам кристаллического фундамента? И какая сила выстроила ледниковые отторженцы в протяжённую линию от Солигорска до Бобруйска?

У меня нет ответов на все эти вопросы, но они открывают необъятный простор для нового поколения исследователей четвертичной геологии нашей страны.

### Библиографические ссылки

1. *Крапивнер Р. Б.* Кризис ледниковой теории: аргументы и факты. М.: ГЕОС, 2017. 320 с.
2. *Чувардинский В. Г.* Четвертичный период. Новая геологическая концепция. Апатиты: Кольский науч. центр РАН, 2012. 179 с.
3. Эволюция экосистем Европы при переходе от плейстоцена к голоцену (24–8 тыс. л. н.) / Под общ. ред. А. К. Марковой. М.: ООО Тов-во науч. изданий КМК, 2008. 556 с.
4. *Пазинич В. Г.* Геоморфологічний літопис Великого Дніпра. Нежін: 2007. 372 с.
5. *Залізняк Л. Л.* Полісько-Дніпровська катастрофа фінального палеоліту з позиції археології // Археологія. 2008. № 3. С. 5–10.
6. Палеозоологические катастрофы в позднем палеолите Центра Восточной Европы (основы седиментолого-палеозоологической концепции возникновения кладбищ мамонтов) / Под общ. ред. Ю. А. Лаврушина. Москва: ГЕОС, 2015. 88 с.

УДК 550.849(476)

## ПОСТРОЕНИЕ ТРЁХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ: ОСНОВНЫЕ МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

**К. В. Куприянюк, Т. А. Жидкова**

Белорусский государственный университет, факультет географии и геоинформатики,  
пр. Независимости 4, 220030 Минск, Республика Беларусь; k.kostya1999@gmail.com

Информационная эпоха не оставляет ни одну сферу жизни человека без внимания. В целом, цифровизация в широком смысле подразумевает достаточно широкий пласт применения цифровых технологий по всей цепочке производства товарных продуктов и услуг. Многие страны приняли проекты развития информационной экономики: «Повестка дня цифровой экономики» (США, 2015 г.); «Интернет плюс», (Китай, 2015 г.); «Цифровая Европа 2020» (Европейский союз, 2010 г.); «Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016-2020 гг.» (Беларусь, 2016 г.).

В последние десятилетия, в рамках выполнения указанных программ, цифровизация экономики затрагивает и геологическую отрасль. Геологи работают с огромным количеством разнообразных данных, следовательно, возникает необходимость в сборе, хранении и обработке геологической информации, которая может и должна предоставляться в цифровом виде. Источниками информации, в зависимости от направления геологических работ, могут служить данные геофизического каротажа скважин, описания керна, результаты лабораторных геохимических исследований грунтов, данные сейсморазведки. Ключевой особенностью всех этих данных является то, что они не могут существовать без конкретной привязки в геологическом пространстве. Понятие «геологическое пространство» в различных литературных источниках геологической направленности существует в форме некоторого обобщения, именуемого «моделью».

Использование различных программных продуктов в настоящее время позволяет строить трёхмерные модели геологических объектов на основе каркасного и блочного моделирования. Принципиальное различие создаваемых 3D-моделей заключается в глубине залегания моделируемого объекта. На этом основании выделяют моделирование процессов, объектов, структур, площадей на поверхности земли