

НОВАЯ КАРТА ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РОССИИ МАСШТАБА

1:2 500 000, 2016 г.

**А.С. Застрожнов¹, В.К. Шкатова¹, В.И. Астахов^{1,2}, Л.Е. Пестова¹, М.А. Чуйко¹,
Е.А. Гусев³**

¹Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. Карпинского (ФГБУ «ВСЕГЕИ»), Санкт-Петербург, Andrey_Zastrozhnov@vsegei.ru

²Санкт-Петербургский государственный университет, val@nb15514.spb.edu

³Всероссийский научно-исследовательский институт океанологии (ФГБУ «ВНИИОкеангеология»), Санкт-Петербург, gus-evgeny@yandex.ru

NEW QUATERNARY MAP OF RUSSIA SCALE 1:2 500 000, 2016

A. Zastrozhnov¹, V. Shkatova¹, V. Astakhov^{1,2}, L. Pestova¹, M. Chuyko¹, Ye. Gusev³

¹All-Russian Geological Research Institute (VSEGEI), St. Petersburg

²St-Petersburg State University

³All-Russian Research Institute for Okeangeologia (VNIIOkeangeologia), St. Petersburg

Вниманию участников конференции представляется новый вариант карты четвертичных отложений масштаба 1:2 500 000 Российской Федерации в формате ГИС, составленной во ВСЕГЕИ в 2010 г. и актуализированной по данным продолжающегося геологического картирования в масштабе 1:1 000 000 в 2014-16 гг. Подготовка и оформление карты выполнены в программе Arc Map. Ее создание вызвано необходимостью обобщения большого объема качественно новых картографических материалов по геологии квартала России, полученных в результате работ по Госгеолкарте-1000 новой серии и Госгеолкарте-1000 третьего издания за последние более чем 40 лет после издания во ВСЕГЕИ карты четвертичных отложений СССР масштаба 1:2 500 000 (Ганешин, 1973). Карта охватывает территорию суши с внутренними морями и прилегающие к ней акватории. Карта суши построена сотрудниками отдела четвертичной геологии и геоморфологии ФГБУ «ВСЕГЕИ», акватории – сотрудниками ФГБУ «ВНИИОкеангеология», АМИГЭ, МАГЭ и Южморгеологии. Электронная версия карты 2013 года размещена на сайте ВСЕГЕИ (<http://www.vsegei.com/ru/info/quaternary-2500/>).

Составление карты, базирующееся в основном на использовании листов Госгеолкарты-1000/2 и Госгеолкарты-1000/3, было осложнено слабой и нередко формальной увязкой контуров стратиграфо-генетических подразделений на листах разных авторов. Особенно остро этот вопрос стоял для северных территорий страны, где ряд карт четвертичных отложений составлен авторами, придерживающимися антигляциалистической концепции, принципиально отличной от обычной климатостратиграфической парадигмы.

При решении дискуссионных стратиграфических и палеогеографических вопросов анализировались ранее изданные обзорные мелкомасштабные карты. Помимо картографических материалов, в частности, для арктического Севера, были учтены новые данные, полученные российскими и зарубежными геологами в рамках международных европейских программ QUEEN (Quaternary Environments of the Eurasian North), АРЕХ, действовавших с 1996 по 2004 гг., по геохронометрии, палеонтологии, палеомагнетизму, уточняющие возраст отображенных на карте таксонов. Для актуализации информации или при отсутствии в комплектах Госгеолкарты-1000 карт четвертичных отложений использовались материалы Госгеолкарты-200, авторские карты и схемы, а также материалы космо- и аэрофотосъемок.

Легенда карты построена по стратиграфо-генетическому принципу. Стратиграфическое расчленение отложений квартала вследствие его малой продолжительности, в отличие от стратификации фанерозоя, основанной на биостратиграфической базе, проведено по климато-стратиграфическому критерию, учитывающему закономерные периодические изменения климата квартала, выражающиеся в чередовании ледниковых и межледниковых эпох.

В соответствии с разрешающей возможностью масштаба Карты в качестве основных картируемых генетических таксонов приняты генетические типы и их парагенезы – сочетания генетических типов, обусловленные географической близостью обстановок седиментогенеза. Сложные (преимущественно трехчленные) парагенезы обозначены на карте символами из заглавных букв латинского алфавита.

В целом легенда Карты содержит более 350 подразделений. По степени детальности расчленения четвертичного покрова суша существенно превосходит акваторию, что обусловлено ее большей изученностью, а также спецификой картографирования акваторий.

В Легенде и на Карте по фоновой стратиграфо-генетической закрашке показаны специальными обозначениями с использованием штриховых, линейных и внемасштабных знаков геоморфологические и палеогеографические элементы, имеющие непосредственное отношение к четвертичному литогенезу: площади развития (объекты) активных в четвертичное время экзогенных и эндогенных процессов (карст, оползни, обвалы, лавины, сели, грязевые вулканы и т. п.); границы распространения покровных (материковых) и горно-долинных оледенений квартера, границы трансгрессий и границы сплошного, прерывистого и островного распространения многолетнемерзлых пород; новейшие (преимущественно унаследовано развивающиеся) разломы, которые хорошо выражены в рельефе и контролируют размещение и соответственно границы площадей развития четвертичных отложений различного генезиса и возраста. Маломощные покровные образования (полигенетические супеси и суглинки, лессовидные суглинки и лессы, торфяники, золотые пески и т.д.), залегающие на четвертичных осадках различного генезиса, показаны на карте цветными штриховками и крапом.

Карта сопровождается Пояснительной запиской, в которой изложены принципы построения легенды карты, стратификации четвертичных образований, генетической классификации отложений; охарактеризованы общая стратиграфическая шкала квартера России; положение нижней границы четвертичной системы; корреляция региональных стратиграфических подразделений четвертичных отложений с таксонами общей шкалы, географическая и палеогеографическая зональность в распространении различных генотипов, освещены региональные особенности строения четвертичного покрова территории России и дискуссионные вопросы геологии квартера и их отражение на карте.

К Карте прилагаются каталоги опорных и стратотипических разрезов и месторождений полезных ископаемых четвертичных образований. Всего в каталоге охарактеризовано 235 опорных и стратотипических разрезов. Каталог представлен в форме базы данных в DBF-формате и содержит сведения о разрезах и ареальных стратотипах горизонтов и подгоризонтов региональных подразделений четвертичной системы.

С целью оценки ресурсного потенциала четвертичных отложений территории Российской Федерации были выделены площадные таксоны в ранге провинций, районов и узлов для россыпных и не россыпных месторождений, а также в ранге гидрогеологических структур 1, 2 и 3 порядков для месторождений питьевых вод. В результате выделено 1118 площадных таксонов, связанных с месторождениями, локализующимися в отложениях квартера (778 россыпных и не россыпных месторождений, 340 месторождений питьевых и технических вод). Результаты оценки приводятся в каталоге площадных таксонов полезных ископаемых четвертичного возраста с оценкой их продуктивности и перспективности. Для отображения результатов оценки ресурсного потенциала четвертичных отложений был подготовлен комплект из четырех карт масштаба 1:5 000 000 по благородным, черным и редким металлам, драгоценным и поделочным камням, питьевым и техническим водам.

Новая Карта, являющаяся результатом обобщения огромного количества данных, существенно отличается от Карты четвертичных отложений СССР того же масштаба 1973 г. Прежде всего, в два с лишним раза увеличен возрастной интервал картографируемых образований при детализированной общей стратиграфической шкале. На Карте по-новому отражена концепция развития оледенений в позднем неоплейстоцене на Русском Севере. Для позднего неоплейстоцена горного Урала показаны образования только горно-долинных оледенений, но не ледниковых покровов, которые перекрывали Северный Урал только в среднем неоплейстоцене.

В комплект Карты входят также три картосхемы в формате ГИС в м-бе 1:2 500 000. Гляциоморфологическая картосхема построена для корреляции немых ледниковых толщ (см. работу В.И.Астахова и др. «Плейстоценовые ледниковые покровы России по данным геологического картирования» в настоящем сборнике). Кроме того, впервые составлены картосхемы распространения оледенений и распространения морских трансгрессий квартера на территории РФ.

При составлении Схемы распространения оледенений квартера проведена ревизия всех материалов по этому вопросу, включая данные ГГК-1000 и новейшие публикации российских и западноевропейских геологов. В центральной России внесены поправки границ московского и валдайского оледенений по данным картографических работ Центргеологии. Для северо-востока Европейской части и п-ова Таймыр ассимилированы новые стратиграфические данные международных проектов PECHORA, QUEEN и APEX, что привело к кардинально отличным представлениям о размерах и возрасте оледенений позднего неоплейстоцена. Сходные изменения внесены и для территорий Урала, Западной и Средней Сибири. Главное отличие от прежних схем – сокращение площадей оледенения позднего неоплейстоцена при крайне ограниченных и даже минимальных площадях ледников последней стадии (МИС 2) в связи с усиливавшимся в плейстоцене дефицитом влаги к востоку от Скандинавского ледникового щита. На Северо-Востоке Сибири приняты прежние горные районы четвертичного оледенения, но конфигурация древних ледников подверглась изменениям на основании данных космических съемок и датирования морен новейшими методами при выполнении международных проектов. Резко сократились размеры границ отображения последнего оледенения во внутренних районах типа Верхоянского хребта, что связано с удаленностью этих районов от океанического влияния, особенно выраженной в засушливом позднем плейстоцене. По новым данным исследователей ГИН, МГУ и ААНИИ, работавших по международному проекту «Остров Жохова» на схеме показан ранее неизвестный ледниковый покров среднего неоплейстоцена в северной части Новосибирского архипелага (Басилян и др., 2008).

Впервые сделана попытка оценить распространение четвертичных морских трансгрессий на всей территории России.

На территории юга и юго-востока Европейской России в Каспийско-Черноморском регионе детализированы границы трансгрессий, для которых в последние годы по материалам листов Госгеолкарты 1000/3 получены новые материалы. На схеме изображены две хвалынских – ранне- и позднехвалынские и впервые три поздненовокаспийских трансгрессий – ранняя, средняя и поздняя.

Для Севера и Северо-Запада Европейской России на схеме показаны поздненеоплейстоценовые бореальная, мгинская и мезенская трансгрессии. Последняя подтверждена детальными исследованиями как на суше в северо-восточной части Архангельской области, так и на дне Печорского моря. Голоценовые трансгрессии, фиксирующиеся по обнаженным прибрежно-морским отложениям и по выраженным в рельефе береговым линиям, имеют ограниченное распространение – только западнее 42⁰ в.д. в районах, покрывавшихся последним Скандинавским ледником.

На северо-востоке Европейской России и на равнинах Сибири данные ГГК-1000/3 и многообразные исследования Арктики международными коллективами принесли много новой, иногда противоречивой информации, но вполне отчетливо проявилась главная закономерность: совпадение областей покровного оледенения и трансгрессий Арктического океана. Трансгрессии, т.е. вторжения моря на отметки выше современного его уровня, всегда приурочены к гляциоизостатическим прогибам. Максимальное число трансгрессий (до 5) установлено в древнеледниковых областях севера России, но на схеме показаны границы только средне- и поздненеоплейстоценовых межледниковых трансгрессий – обской, казанцевской и каргинской. Больше всего их поверхностные проявления видны на п-ове Таймыр, неоднократно прогибавшемся под весом ледниковых щитов. На схеме показаны морские трансгрессии первого межледниковья среднего неоплейстоцена, второго

межледниковья среднего неоплейстоцена, первого межледниковья позднего неоплейстоцена, второго межледниковья позднего неоплейстоцена. Здесь практически нет следов голоценовой трансгрессии (в отличие от Кольского п-ова), что явно обусловлено отсутствием здесь поздневалдайского ледника.

Особенно очевидна зависимость трансгрессий от оледенений на примере моря Лаптевых, не подвергавшемся оледенению. Детальные работы российско-германской экспедиции с обширной программой морского бурения и радиоуглеродного датирования показали, что ввиду отсутствия здесь гляциоизостатического прогиба послеледниковая фландрская трансгрессия достигла современного побережья не ранее 5 тыс. л.н. Другой пример такой закономерности дают Новосибирские острова: только в их северной части, где со среднего плейстоцена и до сих пор лежит глетчерный лед (Басилян и др., 2008), наблюдаются следы морских трансгрессий, которых нет южнее.

В результате плодотворного международного сотрудничества с обширной программой оптико-люминесцентного и радиоуглеродного датирования проблематичных морских толщ в отечественных и европейских лабораториях получены важные данные о возрасте ключевых межледниковых толщ. Оказалось, что хорошо известный репер тепловодных слоев каргинской трансгрессии в низовьях Енисея дает значения астрономического возраста более 100 тыс. лет и должен сопоставляться с глобальной межледниковой трансгрессией эмского возраста и 5-й океанической стадией, а не с холодной стадией МИС 3, как это до сих пор делалось в сибирских стратиграфических схемах. В этой связи важны и новые данные о распространении холодных морских слоев эпохи МИС 3, неправильно именуемых каргинскими, на архангельских и таймырских берегах, прогнутых во время мощного раннезырянского оледенения.

На территории Северо-Востока и Дальнего Востока следы древних трансгрессий плохо сохранились и не нашли отражения на схеме. На схеме показаны границы первой поздненеоплейстоценовой и частично голоценовой трансгрессий по материалам Государственных геологических картах четвертичных образований РФ масштаба 1:1000/2 и 1000/3. В районе Анадырской низменности Северо-Востока и на северном побережье Сахалина показаны границы двух трансгрессий в позднем неоплейстоцене и одной – в голоцене. В раннем голоцене уровень океана располагался на абсолютных отметках минус 20-15 м, поэтому раннеголоценовая трансгрессия на суше не оставила следов, в отличие от шельфа, где ее отложения широко распространены (Короткий и др., 1990). Среднеголоценовая трансгрессия (максимальная в послеледниковое время) имела уровень близкий к современному или выше него на 1,5-4 м. Наиболее четкие следы она оставила на юго-востоке Чукотки (побережье Анадырского залива), на берегах Западной Камчатки, на юге Приохотья и на севере и юге Сахалина (Свиточ, 2002). Слои позднеголоценовой трансгрессии на побережье Северо-Востока и Дальнего Востока встречаются фрагментарно. Это связано, вероятно, как с размывом верхнеголоценовых отложений, так и с малой продолжительностью трансгрессии.

Все эти новые данные существенно повлияли на составленные нами схемы границ оледенений и трансгрессий четвертичного периода.

Список литературы:

Басилян А.Э., Анисимов М.А., Никольский П.А. Плейстоценовое оледенение Новосибирских островов – сомнений больше нет. Инф. бюллетень Международного Полярного Года. Новости МПГ 2007/08. – СПб, ААНИИ, –2008. – № 12, – С. 7–9.

Ганешин Г.С., ред. Карта четвертичных отложений СССР, м-б 1:2 500 000. – Л., ВСЕГЕИ, – 1973. – 16 л.

Короткий А.М. и др. Морские террасы западного Сахалина. – Владивосток, изд-во ДВО АН СССР, – 1990. – 63 с.

Свиточ А.А. Морской плейстоцен побережий России. – М., ГЕОС, – 2003. – 362 с.

Карта четвертичных образований территории Российской Федерации. Масштаб 1:2 500 000 (<http://www.vsegei.com/ru/info/quaternary-2500/>).