

16. Музылев Н.Г., Головин Л.А. Связь Восточного Паратетиса и Мирового океана в раннем-среднем миоцене // Изв. АН СССР. Сер.геол. -1987. -№ 12. -С. 62-73.
17. Головина Л.А., Музылев Н.Г., Трубикин В.М. Наннопланктон и палеомагнитная стратиграфия неогеновых отложений Туркмении и Азербайджана // Вопросы микропалеонтологии. -Вып.30. -1989. – С. 79-89.
18. Мусатов В.А. Слои с *Braarudosphaera bigelowii* в верхнем акчагыле Калмыкии // Основы современной микропалеонтологии. Систематический, биоценологический и эволюционный аспекты: Тез. докл. XI Всесоюзн. микропалеонтологического совещ. -М., 1990. -С. 88 – 89.
19. Староверов В.Н., Первушов Е.М., Хохлов А.Е. Особенности строения акчагыльских отложений в нижнем течении р.Терешки (Саратовское правобережье ) // Вестн. Воронеж. ун-та. Геология. -2000. -№(5)10. – С. 210-212.
20. Трубикин В.М. Палеомагнетизм и стратиграфия акчагыльских отложений Западной Туркмении. -М., 1977. -78с.
21. Кармишина Г.И. Некоторые кардинальные вопросы стратиграфии морских верхнеогеновых отложений юго-востока Европейской части СССР. -Саратов, 1987. -14с.
22. Molostovsky E.A. Magnetostratigraphy of the Pliocene deposits in Black Sea, Caspian regions and adjacent areas // *Geodiversitas*. -1997. -19(2). -P. 471-495.
23. Гребенюк Л.В., Богачкин А.Б. Обобщение данных по магнитостратиграфии новейших отложений Нижнего Поволжья и Северного Прикаспия // Проблемные вопросы региональной и местной стратиграфии фанерозоя Поволжья и Прикаспия: Матер. региональной научно-практич. стратиграфической конф. -Саратов, 2001. – С. 66-67.
24. Футтерер Е. Эксперименты по определению диагностических признаков скоплений раковин, подвергшихся действию волн и течений // Циклическая и событийная седиментация. - М., 1985. – С.173-177.
25. Первушов Е.М., Попов Е.В., Иванов А.В. «Календарь событий» в развитии мел-палеогеновой морской биоты юго-востока Европейской области // Геология Русской плиты и сопредельных территорий на рубеже веков: Матер. Всеросс. науч. конфер. – Саратов, 2000. – С. 40.
26. Жидовинов Н.Я., Кармишина Г.И., Романов А.А.и др. Опорные разрезы плиоценовых отложений Нижнего Поволжья (Кошелевский, Новоузенский и Эльтонский участки) // Антропоген Евразии. -М., 1984. – С. 34-53.
27. Сиднев А.В. История развития гидрографической сети плиоцена в Предуралье. -М., 1985. -224с.

УДК 551.336

## **КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ТИЛЛОВ ЦЕНТРА РОССИИ\***

**А.И.Лобанов**

*Независимый исследователь, г. Ярославль*

Поскольку межледниковые осадки встречаются редко, корреляция ледниковых толщ должна быть основана на их литологических свойствах. Отдельные показатели заметно меняются от места к месту в Центральной части России. Поэтому предлагается использовать комплекс наиболее ярко выраженных особенностей тиллов: их цвет (или последовательность разноокрашенных толщ), состав основной массы (матрикса), общее количество грубых фракций, преобладающая размерность последних и их петрографический состав. Полученная корреляционная таблица основана на материалах автора по Рязанской и Ярославской областям, а проверялась по территории Костромской, Ивановской и других областей, а также Окско-Донской равнины.

В ледниковой зоне Центральной России чаще встречаются разрезы, в которых тиллы [1] залегают один на другом, или они разделены немymi флювиогляциальными отложениями. Поэтому неоднократно предпринимались попытки выявить какие-либо корреляционные признаки собственно ледниковых отложений (в принятой для России терминологии – основных морен). Однако, большинство исследователей продолжают придерживаться традиционных представлений о литологическом разнообразии тиллов [2-6 и др.]. Исходя из своего опыта работ в Рязанской и Ярославской областях (1972-2001 гг.), автор пришел к выводу о возможности сопоставления одновозрастных тиллов на значительной территории по комплексу внешне ясно выраженных литологических признаков [7-9 и др.]. Естественно, что иногда отдельные разрезы скважин ставят нас в тупик, но причины этого будут ясны из нижеследующего.

\*Статья публикуется в дискуссионном порядке.

### **Основные причины сложности сопоставления тиллов**

Прежде всего, необходимо отметить неясность генезиса самих тиллов, практически не имеющих аналога среди современных осадков. Все построения в ледниковой зоне основаны на формировании морен, которые присутствуют ныне в составе горно-долинной или морской гляцигенной формаций. Примеров материковых оледенений, когда бы ледники распространялись не только со значительных (3-4 км) высот к уровню моря, но и выдвигались на большие расстояния вверх по уклону, нет в современных условиях.

Во-вторых, сложности стратиграфии четвертичных отложений обусловлены отсутствием геологического подхода к их изучению. Основой исследований до сих пор признается геоморфологический анализ [10,11 и др.]. Из-за различий характера релье-

ефа были выделены «полосы» разновозрастных оледенений: ошашковского, калининского, московского, днепровского и окского, которых придерживаются до сих пор [12-15 и др.]. В каждой полосе практически все формы рельефа связывались с этим конкретным оледенением. Не принималось во внимание: заметные различия гряд по морфологии и ориентировке в пределах одной полосы; огромное иногда увеличение мощности тилла до 120 [5], или даже до 220 м [16], при средней в 20-40 м; вероятность денудации более древних ледниковых толщ или выход к поверхности последних. Именно это, в первую очередь, и привело к представлениям о резких изменениях литологии тиллов на соседних участках. Одновременно пришлося как-то объяснить новые явления. Так появилось предположение о «звонцах», о ложбинах выпаживания глубиной 100 и более метров [4,17 и др.] при незначительной их ширине, а также создание крупных островных возвышенностей, или возвышенностей с цоколем из коренных пород, в том числе таких относительно рыхлых, как глины юры и пески мела. Например, Клинско-Дмитровская гряда [16,18 и др.].

Следование привычным стереотипам было отчасти сломлено появлением работ о наличии чешуйчатых тиллов [19] и гляциодислокаций [20]. Выяснилось, что так называемых «конечноморенных» образований нет. Гряды ледникового рельефа обязаны своим происхождением либо наличию отторженцев, либо гляциодислокациям [20-21]. Таким образом, возникла необходимость искать новые направления в вопросах генезиса ледниковых отложений.

В третьих, в качестве объективных причин разногласий в корреляции тиллов указывались не только участие отторженцев, в том числе и коренных пород [19-20 и др.], но и «расщепление» пласта тилла [22], изменение цвета под влиянием различных экзогенных процессов [22,23 и др.]. Заметно сказывается разница одного и того же тилла в скважинах и в обнажениях (карьерах), отсутствие навыков в выявлении надвиговых поверхностей в толще тилла. На своем опыте автор убедился, что не только расчистка обнажения может резко изменить цвет тилла, но и описание керна через две-три недели после его подъема, не говоря уже про полгода, с чем мы иногда сталкиваемся.

Наконец, нельзя не сказать и о том, что нередко нарушаются самые общие правила. Например, не приводится состав основной массы тилла и обломочной его части [24,25 и др.]; валуны вдруг оказываются размером 5-7 см [4 и др.]. Нередко находки, например, средневалдайских отложений считаются доказательством, что под ними лежит калининский тилл [24], а над микулинскими отложениями залегает сразу ошашковский [26 и др.].

Особо приходится выделять слепое следование принятым легендам. Так, в Ярославской (а вероятно, и в соседних) области при среднемасштабном геокартировании ниже явных ледниковых отложе-

ний были выявлены породы, сходные с мелом, юрой и триасом, но иногда содержащие гравий и гальку, прослоями смятые, трещиноватые, с зеркалами скольжения, с фауной разного возраста. Причем в непосредственном соседстве с разрезами, в которых на глубину 185-256 м были пройдены типичные ледниковые отложения. Согласно легендам, эти отложения в отчетах и объяснительных записках к государственным картам были отнесены к коренным отложениям, в которые врезаны то ли древние долины, то ли ложбины выпаживания. Сохраняется эта традиция и сейчас (карта четвертичных отложений Ярославской области, 1998 г., составленная И.П. Бирюковым, Москва).

Таким образом, отсутствие корреляционных признаков тиллов привело к неверному толкованию геологического строения четвертичных отложений [2]. Соответственно, совершенно неверны представления об их гидрогеологической, геохимической и инженерно-геологической характеристиках [27]. Также неверными оказываются выводы о геоморфологии и ландшафте [28,29], почвоматеринских породах, недостаточны материалы о распространении некоторых полезных ископаемых (песках, песчано-гравийных смесях и т.п.), а также о ценности земель разного хозяйственного назначения.

Конечно, многие вопросы четвертичной геологии были решены с помощью среднемасштабного картирования и уже после его завершения: значительно расширилась стратиграфическая база [30], появились работы по фациям ледниковых отложений [19], гляциотектонике [20] и др. Тем не менее, главным должно оставаться достоверное и однотипное описание тиллов в принятой для геологии последовательности: название породы, ее цвет, характеристика основных составляющих (матрикса и обломков), особенностей породы, характер контактов и т.д. И уже в конце – какие морфологические признаки рельефа ей соответствуют, но никак не наоборот.

Ниже мы с разной долей подробностей рассматриваем некоторые основные признаки тиллов (без дислокаций и характера контактов). В основном используются материалы Ярославской области, где автором [31] выделено семь толщ тиллов (сверху вниз): домниновский, петровский, тутавский, борисоглебский, веригинский, пошехонский и брейтовский.

## Название пород

Автор уже обращал внимание на то, что термин «морена» (вытаявший материал) не точно определяет генезис ледниковых образований материковых оледенений [21]. Именно из-за этого, по нашему мнению, появилось много иных обозначений: основная, локальная морена, морена напора и, что совсем неприемлемо, «абляционная морена» (масло масляное!). Однако, если переработанный ледником материал следует называть тиллом, тем более, что этот термин утвержден специальной комиссией

ИНКВА в 1981 г [1], то действительно вытаявшие из льда продукты «чистой» абляции являются мореной. Нередко их именовали кольцевыми комплексами, образующимися при таянии «мертвых» глыб льда [32,33 и др.].

Тилл состоит из обломочного материала, погруженного в основную массу (матрикс). Поэтому в названии следует отражать обе эти составляющие: гравийная глина, валунный суглинок, валунно-галечная супесь и т.д. При наличии крупных отторженцев, местами полностью замещающих галечные суглинки и др., породу можно, вероятно, называть отторженцевым тиллом.

На изгибах ледниковых гряд, чаще по краям ледораздельных зон, или в зонах надвигов, при высоком давлении появляются гляциодинамометаморфические породы. Это так называемая «крепостная стена», алевролиты и песчаники среди отторженцев. В общем они похожи на тиллиты. Однако, связующая масса не достигает соответствующей степени метаморфизма. Поэтому их следует именовать тиллоподобными породами.

С наших позиций нельзя использовать термины «локальная...» или «местная морена», прежде всего из-за их неопределенности. То ли это развитый на строго определенной территории тилл, то ли он сложен «местным» материалом, что едва ли возможно (см. ниже).

### Состав основной массы

Вопреки прежним представлениям некоторых исследователей [34,35 и др.], средний состав основной массы тилла изменяется во времени. Не углубляясь в условия такого изменения, отметим, что этот состав зависит не только от пород ледникового ложа [6,35 и др.], но и от условий переработки в ледниковых условиях [36], которые, очевидно, были различны. По нашим наблюдениям [7,8,31 и др.] и литературным данным [5,6,37,38 и др.] выясняется, что наиболее молодые (валдайские) тиллы имеют более песчаную основную массу (пески, супеси, легкие суглинки). Среднеплейстоценовые тиллы отличаются суглинистым матриксом (легкие, средние и тяжелые суглинки), тогда как более древние – глинистым. Среди последних выделяется высоким (более 40 %) содержанием алевроитовой фракции борисоглебский тилл.

Конечно, желательны лабораторные определения состава. Однако, мы убедились, что при некотором навыке, и полевые определения достаточно надежны.

По нашим представлениям составлена следующая таблица состава основной массы разных тиллов (таблица 1).

О составе более древних тиллов (пошехонском и брейтовском) можно судить лишь по немногочисленным скважинам, где они выделяются наиболее достоверно. Чаще всего это глины или тяжелые суглинки (анализы не проводились).

Таблица 1

Состав основной массы тиллов

Толща	Осредненный состав матрикса
Верхний неоплейстоцен	Песок, супесь, реже легкий и средний суглинок
Домниновская	Супесь и легкий, реже средний суглинок
Петровская	Средний и тяжелый суглинок
Туаевская	Глина и тяжелый суглинок
Борисоглебская	Алевроитовая глина, реже тяжелый тонкий (алевроитовый) суглинок
Веригинская	Глина, редко тяжелый суглинок

### Состав обломочной части

В качестве корреляционных признаков используется как общее обилие грубых фракций (более 1 мм, по [6]), так и количество некоторых отдельных фракций из них, а также петрографический состав обломков. При высоком содержании обломков трудно оценить их общее количество визуально, тем более лабораторными методами. Даже объемный метод в этом случае не может дать достоверной картины, поскольку мелкие отторженцы песков и глин могут уйти из состава галек, валунов и глыб. Поэтому имеет смысл оценивать количество обломков приблизительно, визуально.

Общее количество грубых фракций при описаниях тиллов часто не приводится [25,39,40,41 и др.], как нередко не упоминается в какой из фракций определялись те или иные породы, считающиеся «экзотическими» (дальнеприносными) или «местными». Отчасти из-за этого выше было предложено вводить в название пород дополнительное определение. Оно должно показать не только преимущественное содержание той или иной фракции, но и указать, что петросостав обломков определялся именно в этой фракции (либо необходимо указывать его раздельно).

Естественно, что количественные данные могут меняться в каждом отдельном тилле, но не в очень широких пределах. Это не касается мест резкого изменения условий формирования отложений. Прежде всего, это отторженцевые тиллы. Затем, это боковые части ледораздельных зон, где происходит заметное повышение общего количества обломков. Известно также увеличение грубых фракций при пересечении заметных поднятий ложа [20] и др.

Необходимо постоянно помнить, что в естественных обнажениях количество обломков всегда несколько меньше, чем в карьерах, но больше, чем в скважинах. Карьеры ведь являются не случайными точками, а результатом специального поиска.

В целом же выяснилось, что чем древнее тилл, тем меньше в нем грубых включений. Пока это не имеет теоретического обоснования. На основании своих наблюдений по обычным (не отторженцевым) тиллам составлена таблица содержания грубых фракций и наиболее крупных включений (таблица 2).

Таблица 2

## Общее содержание грубых обломков в тиллах

Тиллы	Среднее содержание грубых фракций, %	Преобладающие фракции	Содержание валунов и глыб, %
Валдайские	до 70-80	галечно-валунная	до 30-40
Домниновский	до 50-60	валунно-галечная	20-30
Петровский	25-50	крупногалечная	10-30
Тутаевский	15-20	мелкогалечная	2-10
Борисоглебский	10-15	мелкогалечная-гравийная	до 2
Веригинский	5-10	мелкогалечная-гравийная	до 2
Пошехонский	2-7	гравийная	до 1
Брейтовский	1-5	гравийная	до 1

Таким образом, чем моложе тилл, тем больше в нем как вообще грубого материала, так и самых крупных обломков.

В настоящий момент сложно что-либо сказать в отношении крупных отторженцев. В валдайском тилле, в карьере северо-восточнее г. Кириллова (2000 г.), мы видели пластины зеленовато-серого (явно борисоглебского) тилла длиной до 40 м при толщине 1-3 м. Более крупные отторженцы известны на р. Волге в районе г. Углич (до 1,5 км протяженности и более 4 м мощности) и ниже [19,31 и др.], а также в других районах [4,20,42,43 и др.]. По своему опыту автор считает, что чем древнее тилл, тем в нем больше крупных отторженцев. Однако это касается преимущественно Ярославской области. Вероятно, аналогичная ситуация свойственна близлежащим районам Вологодской, Тверской, Костромской и Ивановской областей (особенно район гг. Юрьеvec – Пучеж), относящихся к центральной части Московской синеклизы.

Присутствие мелких и крупных отторженцев, также как и обломков карбонатных пород, алевролитов и песчаников, ни в коем случае не свидетельствует, что это – местный материал. Известны находки силурийских и ордовикских известняков в Вышневолоцкой ледораздельной зоне (А.И. Москвитин, 1938), когда перенос достигает более 150 км. Породы Карелии и Онежского региона известны в среднелоплейстоценовых тиллах юга Ярославской области [18]. То есть, перемещение превышает 500 км. В одном из Дмитровских карьеров (Московская область) автор видел глыбу (2x1,5x1,5 м) древних тиллитов из Карелии. В районе г. Пошехонье были установлены обломки нефелиновых сиенитов Кольского полуострова и фельзитов Онежской губы в нижнелоплейстоценовом тилле [44 и др.]. Среди карбонатных пород в тиллах широко представлены известняки среднего карбона и девона [28], не вскрывающиеся на территории Ярославской области. Ранее нами было показано [21], что меловые, юрские и значительная часть триаса в Ярославской области (по крайней мере) присутствуют только в отторженцах. Таким образом, все отторженцы и обломки в тиллах не могут быть «местным» материалом, тем более в молодых тиллах. Коренное ложе четвертичного покрова перекрыто под ними более древними ледниковыми отложениями. В своем большинстве обломки относятся к так называемым

«транзитным» провинциям [18]. Перенос же грубого материала «ледником» зачастую превышает 100 км (кавычки поставлены из-за сомнений, что только экзарация и лед участвуют в процессе переноса).

Весьма интересны факты повышенного количества крупных отторженцев в нижнелоплейстоценовых тиллах, а также более длительного переноса отторженцев все более молодых дочетвертичных пород в более молодых тиллах.

*Петрографический состав грубого материала* длительное время изучался довольно детально в разных регионах Русской равнины (С.В. Яковлева, Е.В. Рухина, А.В. Раукас, А.И. Гайгалас и многие другие), но не систематически [38]. По петросоставу грубых включений тиллов определялось направление движений ледников, изменение центров оледенений, участки продвижения ледниковых лопастей и языков [12,28,35,37,45 и др.]. Причем нередко исследователи использовали для этих целей различные фракции: от песчаных, гравийных и галечных [44 и др.] до самых грубых обломков [28,35,38,40 и др.]. Лучше всего при описании тилла всегда указывать из какой фракции определена та или иная порода.

По опыту других исследователей и нашим наблюдениям для нижнелоплейстоценовых тиллов преобладающими среди грубых фракций оказываются осадочные породы «транзитных» [18] провинций. В составе последних больше карбонатов. Это известняки нижнего, среднего и верхнего карбона, реже девона или перми. Особо отметим окремненные известняки. Они то отмечаются в составе карбонатов, то относятся к группе кремней. Реже выделяется группа песчаников и алевролитов верхней перми и девона. Единичны дальнепринесенные обломки шунгита, глинистых сланцев, мраморов и кварцитопесчаников. Эти последние обычно не разделяются по внешним признакам, хотя среди них встречаются действительно шокшинские кварцитопесчаники (фиолетово-красные и т.п.), но и песчаники Терского берега Белого моря (коричневатых тонов). Печально, но факт: нередко в одну с ними группу относили и кварциты Костомукши, и жильный кварц [28 и др.].

Среди «экзотических» (дальнепринесенных), обычно принесенных с Балтийского щита, пород чаще всего упоминаются те, которые узнаются исследователями. Редко для Ярославского Поволжья эти породы определялись специалистами (С.В. Яков-

Петросостав обломков разновозрастных тиллов Ярославской области

Толща	Петрофизический состав		Общее соотношение осадочных и Балтийских пород
	галеков	валунов и глыб	
Домниновская	Разнообразный спектр обломков Балтийского щита, которые резко преобладают над осадочными. Часто присутствуют ладожские рапакиви.	Кристаллические сланцы; гранито-гнейсы; граниты разные, в т.ч. рапакиви; шокшинские кварцитопесчаники, но и окремненные известняки; редки основные породы.	25:75
Петровская	Наиболее разнообразен спектр осадочных пород (окремненные известняки, кремни, разновозрастные известняки, доломиты и мергели). Однако, по количеству они почти равны сумме балтийских пород.	Основные и ультраосновные породы, гранито-гнейсы, реже кристаллические сланцы и шокшинские кварцитопесчаники, кварциты, граниты. Реже известняки и доломиты.	от 42:58 до 58:42
Тутаевская	Преобладают осадочные породы (карбонаты). Балтийские встречаются спорадически.	Основные и ультраосновные породы, редко гранито-гнейсы и другие.	80:20
Борисоглебская	Преобладают осадочные породы. Среди спорадически встречаемых балтийских выделяются серый гранит и гранодиорит.	Основные и ультраосновные породы, кварциты, реже другие.	от 90:10 до 80:20
Веригинская	Преобладают осадочные породы, но кроме карбонатов, часты обломки фосфоритов, фауны, кварца. Очень мало балтийских пород (мясо-красный гранит, кварцит, зеленокаменные породы).	Основные и ультраосновные породы, часто измененные, реже другие породы.	от 90:10 до 95:5
Пошехонская	Резко преобладают осадочные породы, не только карбонаты, но и аргиллиты и песчаники перми. Среди балтийских пород преобладают гнейсы, кварциты.	Единичны.	95:5
Брейтовская	Редкие гальки представлены, главным образом, осадочными породами; единичны балтийские породы (слабо изучены).	Единичны.	99:1

слева, 1965; С.С.Капухин, 1975; М.И.Маудина, 1981). Чаще всего упоминаются граниты, диабазы, габбро, базальты и кристаллические сланцы, реже – зеленокаменные породы среднего и основного состава. Характерно упоминание всех этих пород без каких-либо дополнительных сведений, даже цвет и особенности структуры и текстуры редко освещаются. Типична следующая характеристика тилла: «суглинок валунный серовато-коричневый, на глубине коричневатого-серый, со значительным содержанием гравия, гальки и мелких валунов карбонатных и изверженных пород» (скважина 1, по материалам Е.И. Хавина, Ю.В. Николаева; съемка листа О-37-VIII, 1961). Относительное содержание отдельных фракций приводится многими геологами-съемщиками: Н.Г. Бородин и др. (О-37-XV и XVI); Н.И. Строк и др. (О-37-XVII); В.К. Кузнецов (О-37-XXVII). Общее же содержание грубых фракций встречается в описаниях В.П. Гея и др. (О-37-XI), реже В.В. Дашевского и др. (О-37-XXI). Очень слабые описания оказались для листов О-37-XXIII и О-37-XXIX. Хорошо, что они были дополнены А.И. Москвитиным

[4]. Кстати, заметим, что именно он был первым, кто обратил внимание на породы, относимые геологами к юре, являющиеся на самом деле тиллом [4, с. 177].

Несмотря на то, что среди экзотических обломков преобладают Балтийские породы, заметна разница не только в доле их участия, но и определенных территорий в разное время. В наиболее древних тиллах преобладают гальки и валуны восточной окраины щита (Прионежье) и Ветреного Пояса. Среднеплейстоценовые тиллы более богаты крупными обломками Финско-Карельской территории. Аналогичный вывод был сделан для Белоруси [35].

Наши наблюдения, дополненные всеми работами, которые нам удалось просмотреть и как-то сопоставить с нашими толщами, позволили составить таблицу петросостава обломков разных тиллов Ярославской области (таблица 3). Отметим, что мы не стремились упомянуть все породы, встреченные в тиллах. Более того, в список включены только те, которые более характерны и позволяют сопоставлять тиллы друг с другом. В таблицу не включены

Цветовая последовательность тиллов Ярославской области

Толща		Обобщенный цвет	Разнообразие окраски	Примечание
Для рисунков, разрезов				
T <sub>1</sub>	Домниновская	Бурый	Коричневато-бурая	-
T <sub>2</sub>	Петровская	Коричневый	Красновато-коричневая, желтовато-коричневая	Влияние переработки пород триаса, мела
T <sub>3</sub>	Тутаевская	Шоколадный	Темно-серая, красновато-коричневая, темно-бурая, коричневато-бурая	Влияние пород триаса, особенно верхней перми, реже юры
T <sub>4</sub>	Борисоглебская	Серый	Буровато-серая, коричневато-серая, грязно-серая, зеленовато-серая	Влияние пород мела, карбона, меньше триаса и юры
T <sub>5</sub>	Веригинская	Черный	Чаще темно-серая, но бывает красновато-коричневой (севернее г. Ярославля)	Преобладают переработанные породы юры (севернее г. Ярославля – триаса)
T <sub>6</sub>	Посехонская	Пестрая	Преобладает красная, красно-зеленая, буровато-коричневая, но «прослоями» серая, серовато-коричневая, до темно-коричневой	Цвет меняется из-за разного количества переработанного материала триаса, перми, реже других
T <sub>7</sub>	Брейтовская	Коричневый	Светло-коричневая, красновато-коричневая, темно-коричневая, кирпичная	Явно преобладает материал триаса и перми

валдайские тиллы. Автор видел их крайне мало, а с другой стороны – уверен, что на территории Ярославской области их нет. По тем обнажениям, что мы видели, подтверждается мнение Л.Н. Андреичевой [37] о возрастании дальнепринесенного материала вверх по разрезу.

Как видно, домниновский и петровский тиллы резко отличаются от более древних.

### Окраска тилла

Цвет тилла определяется чаще всего основной массой, а грубые включения придают породе пестрый вид. Окраска породы прежде всего бросается в глаза, поэтому ее неоднократно пытались использовать для расчленения разреза [4,7,18,45,47,48 и др.]. Хорошо известно, что окраска тилла непостоянна [6,40 и др.]. Она меняется из-за переувлажнения, пересыхания, выветривания, инсоляции и т.д. [22,23,34,40 и др.]. Помимо приводящихся причин, цвет тилла зависит от ледниковой динамики и литогенеза [23,49,50]. Это, в свою очередь, позволяет предполагать одинаковую окраску на значительных площадях [7,9,31]. В этой связи весьма примечательна работа В.А. Чепулите [23]. Первоначально она использовала цвет как критерий стратиграфического подразделения разрезов скважин. Но потом, якобы «убедилась», что в некоторых случаях окраска одновозрастных тиллов меняется. Совершенно верно она указывает на локальные изменения цвета из-за захвата различных пород ложа (отторженцев), от оглеения или выветривания. В то же время, исследователь признает, что в большинстве разрезов цвет характеризует определенное возрастное подразделение [23, с. 224]. Однако, преобладающая

часть исследователей ледниковых толщ предпочитает оставаться на старых позициях.

Автор уже неоднократно обращал внимание на возможность использования цвета для корреляции части ледниковых отложений [7-9,31]. Работами в разных районах Центра России, начиная с Н.М. Сибирцева (1897 г.), Д.Н. Утехина (1948 г.) и др., сначала по обнажениям, а затем и по скважинам [2,9], было установлено, что отмечается некая последовательность ледниковых горизонтов, различающихся прежде всего по цвету (сверху вниз): бурый, зеленовато-серый (серый) и темно-серый (черный). Хотя часто эти горизонты залегают друг на друге, нередко их разделяют не только флювиогляциальные, но и озерные и болотные осадки. Нами выяснено [31], что в Ярославской области этот ряд не только подтверждается, но и пополняется новыми членами. В результате анализа большого числа скважин и осмотра обнажений составлен следующий цветовой ряд тиллов (таблица 4).

Можно привести огромный перечень литературы, где описываются те или иные части этой последовательности. Нередко им давались собственные наименования, иногда неосмотрительно, без достаточных оснований, они относились к определенным возрастным горизонтам. Особенно это касается самых южных и самых северных частей Центрального региона Европейской России, где либо велика экзарация (север), либо размывы промежуточные члены этой последовательности.

Впервые четко определил, например, черный тилл С.А. Яковлев [48], назвав его «соликамской мореной», хотя упоминание его можно найти в исследованиях Н.А. Боголюбова по району Лихвинского разреза (1902 г.) и других [4,20,51 и др.]. В

последние годы этот горизонт пытаются выделить в составе «донской морены» [41,52], либо под названиями «ликковская», «липецкая», «мичуринская» и т.д. К этим вопросам мы надеемся вернуться в последующих работах.

Возможно, что разнообразие окраски тилла в пределах некоторой территории связано нередко с количеством и размерами отторженцев. Мелкие и средние (по Э.А. Левкову) отторженцы часто можно видеть в обнажении целиком. Крупные же отторженцы присутствуют в виде протяженных пластин [43], линз [4] или скиб [20]. Чаще всего тогда они слагают обнажения целиком (дд. Демино, Красное, рр. Лунка, Шарна и др. Ярославской области). Создается впечатление, что это выходы коренных пород. В скважинах такие отторженцы слабо отделяются от остальной части тилла (контакты часто размываются при бурении из-за своей большей нарушенности). Кроме того, только очень тщательное изучение обнажения позволяет найти следы ледникового надвигания (см. [31], рис. 59б); чуждые породы, ожелезнение, рассланцевание, следы «закатывания» или иных динамических текстур. Иногда сами отторженцы имеют чешуйчатое строение (карьеры Петровский, Шопша-южный и др. Ярославской области). При проходке таких отторженцев скважинами отмечается не только чередование разновозрастных пород («вздвигание» разреза), но и изменение состава основной массы и грубых включений. Главное отличие – это незначительная мощность обычно (0,3-7,0 м). Редко встречаются более крупные отторженцы (скв. 175 Каталога 1966 г. в п. Берендеево и др.). Тем не менее, когда они представлены слабо измененными породами, особенно при беглом осмотре, то их легко принять за коренные породы [8]. Примеры приведены нами в работе [21]. В Ивановской области это показали Б.В. Малкин и А.К. Миледин [33]. Однако, трудно отойти от стереотипов. В работе [42], опубликованной в 2002 году, отторженцы снова пытаются представить за мезозойский чехол платформы.

Если отторженцы разнородны, то-есть относятся ко второму типу по Ю.А. Лаврушину [19], то выяснить цвет тилла еще вполне можно. Сложнее, когда отторженцы представлены какими-нибудь однородными породами (только юра или триас), или тилл целиком сложен этими отторженцами. Определить, к какому тиллу они в таком случае относятся чрезвычайно трудно. Это отмечается по многим скважинам картировочного или иного назначения. Только мелкие детали (повышенное число зеркал скольжения, маломощные прослои «перемятых» глин и т.п.) могут помочь как-то выйти из положения. Наибольшие трудности возникли на севере Ярославской и смежных частях Вологодской и Костромской областей. По большинству скважин древние тиллы содержат преимущественно отторженцы триаса и татарского яруса перми. Редко здесь отмечены отторженцы нижней перми (г. Солигалич). Доказательство принадлежности верхней час-

ти разреза «мезозойского чехла» к гляциодислоцированным толщам в этих областях дело будущего.

В свое время А.И. Москвитин [4] использовал для обозначения отторженцев индекс «abг». Мы считаем, что это неудобно из-за его длины. Поэтому предлагаем использовать только букву «е» (от английского термина exaration – экзарация). Например, отторженцы триаса будут индексированы как eTgJok (триасовый обломок в окском тилле) и т.п. При сомнении в возрасте, можно оставить eгJok.

Постоянное присутствие отторженцев требует повышенного внимания к деталям описания керна. Не бывает в составе коренных пород мезозоя «пластичных глин», «вязких» или «комковатых» глин. Основание отторженцев часто рассланцевано за счет надвиговых усилий. Как только скважина выходит за пределы ледниковых толщ, в коренных породах сразу исчезают зеркала скольжения, как и зоны перемятых («скрученных») глин с гравием и т.п. Это очень хорошо заметно по материалам геосъемки Н.Г. Бородина и др., 1972 и Н.И. Строка и др., 1967.

В районах, южнее линии Череповец-Кострома-Юрьевец присутствие разновозрастных (мел, юра, триас и, реже, других) отторженцев позволяет более четко относить тилл к определенному «цветовому» горизонту.

#### Дислокации четвертичных толщ

Несмотря на широкое распространение гляциодислокаций, пока ни один из авторов не привел четкого разреза на всю мощность четвертичного покрова. Рисовка такого разреза не менее сложная задача, чем их построение в складчатых или метаморфических толщах. Пока все исследователи еще считают, что гляциодислокации встречаются лишь на коротких интервалах. Однако, по данным многочисленных исследований ясно, что гляциодислокации зафиксированы в Ярославской области как минимум от г. Пошехонье до г. Калязина, то есть более чем на 150-километровом протяжении [31], причем и в разновозрастных тиллах одновременно. В качестве одного из примеров построения разреза можем сослаться на работу [53].

Кроме гляциодислокаций, в четвертичных отложениях присутствуют тектонические дислокации. Установить их трудно из-за рыхлости осадков, особенно в песках. Однако, чем древнее толщи, тем они сильнее подверглись диагенезу. В этих породах тектонические нарушения достаточно хорошо выражены [53 и др.]. Впервые разломы были предположены по долине р. Волги Г.И. Горецким [17], но только для самых нижних горизонтов (район Волгоградского сброса). Другим примером является разрез через Нерехтинскую впадину [4, рис. 61]. Наличие здесь нарушения установлено по резкому перепаду (до 130 м) кровли «юры» и «триаса», но сам разлом показан на всю мощность четвертичной толщи. К нему приспособилась прямолинейная долина р. Солоница.

Геофизические исследования последних лет (МОВ, ОГТ) показывают, что платформа расчленена тектоническими нарушениями от доступных глубин (3-4 км), практически до поверхности. Лишь на верхних 40-50 м нет четкой картины. Разломы имеют почти вертикальные плоскости. Амплитуда смещения сокращается к дневной поверхности. Если поверхность фундамента смещена на 0,3-1,2 км, то верхние горизонты палеозоя – на 20-40 м. Тем не менее, такая амплитуда соответствует средней мощности одного ледникового горизонта.

Нами уже были показаны примеры достаточно достоверного выявления разломов в четвертичных толщах [31,53]. При детальной разведке Южно-Воронежского месторождения к ЮВ от г. Ярославля установлена амплитуда сброса до 14 м. Особо необходимо отметить долгоживущие разломы. К одному из них (Рыбинскому) приурочена долина р. Волги на отрезке от г. Рыбинска до г. Ярославля (Тутаевский «коридор» В.А. Новского). Движения по разломам приводят к выходу на поверхность разных ледниковых толщ на бортах долин. С ними связаны поднятия отдельных блоков и резкое увеличение абсолютных высот (но не возвышенные участки или срединные ледниковые возвышенности по Н.Г. Судаковой [18]). Усиленная эрозия в последнем случае «омолаживает» рельеф (например, северные склоны Клинско-Дмитровской возвышенности и др.).

Разломами со сдвиговой составляющей проще объяснить резкие смещения в плане отдельных участков ледораздельных зон. Это отмечается на Вышневолоцком ледоразделе (по рр. Шегра, Тьма и др.). Крупное смещение ледораздела показано нами на примере Ярославской гряды [53]. Отделение собственно ярославского участка от более протяженного Заячьё-Холмского ледораздела связано еще и с вращательными движениями в зоне сочленения Рыбинского и Костромского разломов.

Кроме прямых признаков разломов, можно упомянуть целый ряд косвенных: это и подъем к поверхности соленых вод, вплоть до засоления почв в устьевой части р. Могзы (котловина оз. Неро) или источники минерализованных вод на рр. Солоница, Корожечна и др. Другими признаками являются резкие изменения макрокомпонентного состава подземных вод, а также аномалии минерализации последних и гелия в них, установленные Н.В. Бастратовой (1975-86 гг.) для Ярославской и Воронежской областей.

### Геоморфологическое выражение разновозрастных ледниковых толщ

Этот признак может быть использован, но лишь для тех тиллов, которые выходят на поверхность («рельефообразующих»). Различия в рельефе, в свое время, способствовали выделению «полос» распространения осташковского, калининского, московского и днепровского оледенений [2,10 и др.]. Нередко ими пользуются до настоящего времени

[5,12,15,54 и др.]. Чем моложе оледенение, тем «свежее» рельеф соответствующей полосы, тем выше ее заозеренность и другие параметры. Целый ряд исследователей отрицает распространение ранневалдайского (бывшего калининского) оледенения на Центральные районы России [26,55 и др.]. Можно не соглашаться с распространением этого оледенения до г. Тверь, но резкая разница в морфологии рельефа ранне- и поздневалдайских полос требует хотя бы четкого объяснения. До сих пор геоморфологи и палеогеографы [12,18,39 и др.] не нашли также объяснения перекрестного строения гряд, установленного В.К. Кузнецовым и др. (лист О-37-XXVII, 1964) и опубликованного А.И. Москвитиным [4] на Борисоглебской возвышенности. Оказывается, такая морфология встречается на значительно большей территории. Это районы Рославльских гляциодислокаций, г. Сычевка и другие в Смоленской области, районы д. Овинище, г. Бежецка и другие Тверской области, а также некоторые районы Костромской, Владимирской и др.

Мы не нашли объяснения в более ранних исследованиях и распространения субширотных гряд района г. Холма (Новгородская область) в тылу шпильковидных Великолукских гряд осташковского оледенения; резкого срезания Абаканово-Череповецкого ледораздела системами дугообразных гряд или налегания Галичско-Чухломских субмеридиональных гряд на субширотные, последние из которых подчеркнуты субширотными отрезками долин рр. Кострома, Воча и др.

Изучение бассейна Верхней Волги показывает, что его северо-западная граница (от ст. Хвойная до г. Кириллов) связана с высокими (200-300 м) системами гряд, имеющими в плане шпильковидную форму. Гряды дополняются большим числом мелких холмов и понижений с озерами. К югу и юго-востоку наблюдается разная ширины полоса, в которой более низкие (170-250 м) гряды имеют дугообразную в плане форму. Причем, практически отсутствуют дополнительные холмы на склонах, а большая часть понижений занята болотами, а не озерами. Юго-восточная граница этой полосы проходит по левобережью р. Шексны до г. Череповца, огибают с севера Овинищенскую возвышенность и прослеживается далее через п. Максатиха на г. Вышний Волочек, а затем к п. Селижарово – Нелидово – СЗ-ные районы Смоленской области. Практически, это значительная часть территории бывшего калининского оледенения.

Следующая полоса отличается наложением более «свежих» субмеридиональных гряд (в плане похожих на «рыбью чешую») на более выположенные субширотные скобковидные гряды с целым рядом ярко выраженных ледоразделов (Вышневолоцкий, Краснохолмский и др.). Местами среди них (пониженные участки), но в основном к Ю-ЮВ располагается полоса с низкими, пологими грядами. Последние также имеют скобковидную форму в плане, но обычно еще и плоские вершины. Иногда

можно заметить их ЗЮЗ-ВЗВ простирание. Нередко они перекрыты более «свежими» субмеридиональными грядами (Дмитровская возвышенность, части Владимирской, Ивановской и Костромской областей). Особенно это хорошо выражено на водоразделе рр. Колокша – Нерль (Клязьминская) западнее г. Суздаль.

Выяснение возрастной принадлежности различно ориентированных гряд позволяет считать шпильковидные гряды осташковскими, дугообразные – ранневалдайскими (но не прослеживающихся южнее г. Череповца), субмеридиональные – московскими (домниновский тилл), а субширотные – днепровскими (петровский тилл). Более древние гряды выражены менее четко, но ясно, что большая часть из них связана с тугаевским тиллом, относящимся к раннему неоплейстоцену.

Если «островные возвышенности» (Бежаницкая и др.) можно рассматривать как «нунатаки» (Овинищенский, Череповецкий массивы и др.), то пониженные участки, отличающиеся от окружающего их рельефа, можно представить как «гляцио-тектонические окна». Это и район г. Холма, а также районы ст. Пестово и др. Очевидно, что при «надвиге» льдов такие участки могли сохранить свой древний рельеф, по краям притопленный ледниковыми водами и озерами последующих межледниковий (район д. Дунаево на р. Ловать и т.п.).

Одной из особенностей шпильковидных гряд являются серии боковых их частей, нередко параллельных друг другу. Между ними часто наблюдаются узкие (рытвинные), протяженные озера. Вероятно, они служили путями стока талых вод. Крайне редко подобные понижения встречаются по ЮВ окраине полосы дугообразных гряд, которую мы считаем ранневалдайской. По крайней мере, водноледниковые отложения нижнего валдая зафиксированы к СВ от г. Череповца [5]. По более широкому понижению (междуречье рр. Казара – Андога) сток вод, особенно талых, осуществлялся на протяжении всего валдая. С этим стоком связано появление плоских (денудационных и озерных) равнин южнее г. Череповца, вдоль нынешней Угличской части долины р. Волги.

Обращает на себя внимание широкое распространение «концентрических ансамблей». Это понижения, занятые болотами и озерами округлых очертаний, окруженные разорванными невысокими кольцевыми грядами (наше сообщение к совещанию в г. Смоленске, 2002 г.). Издавна их считают формами таяния «мертвых» глыб льда. Местами эти «ансамбли» столь распространены, что становятся специфическим типом рельефа. Это и Молого-Андогская, Меглинская, Ловатская и другие низины. Ранее [2] их относили к флювиогляциальным равнинам или озерным котловинам. По нашему мнению, этот тип рельефа (названный Б.Л. Личковым, 1944 и др. «полесьями») связан с общим вытаяванием ледников, распространявшихся на Русскую равнину. Никуда ледники не «отступали», а

вытаивали на месте (как вытаявает постепенно ежегодный снежный покров), формируя именно морену. Такое предположение подкрепляется распространением участков этого рельефа на всех высотах, от 33 м на южном берегу Онежского озера до 200 и более метров на Борисоглебской и Дмитровской возвышенностях, Северных Увалах, юге Валдайской и Смоленской возвышенностей и т.д. Именно таянием крупных глыб льда (а возможно, неоднократным) можно объяснить происхождение озер Чухломского, Галичского, Плещеево и др., а также крупных болотных массивов на высоких абсолютных отметках (Берендеево и др.). Трансформация «полесий» может быть связана как с эрозией, так и денудацией различными экзогенными процессами (в том числе перевыванием). Возраст участков «полесий», вероятно, будет разным в различных полосах, часто располагающихся по окраинам последних. Такое происхождение рельефа «полесий» объясняет многие их особенности (округлые или вытянутые западины, окруженные вытаявшим, в т.ч. грубым, материалом или половодно-ледниковыми валами). В голоцене многие кольцевые гряды переиваются, превращаясь в верей. Наше предположение, естественно, нуждается в дополнительных исследованиях с определениями возраста осадков центральных западин.

## Выводы

Таким образом, на довольно большой территории (от Смоленска до Соликамска и от Вологды до Мичуринска) наблюдаются определенные закономерности в некоторых литологических и других свойствах тиллов. Несмотря на кажущееся разнообразие расцветки, вызванное наложенными факторами и присутствием отторженцев разной величины, возраста и степени переработки тиллов, выявляются надежные реперы: это черный и серый тилл. Они отличаются и заметной разницей в количестве и составе грубых фракций обломков. Ниже и выше них тиллы то не всегда присутствуют, то более близки по окраске. Для молодых тиллов, выходящих к поверхности, дополнительное значение приобретают геоморфологические особенности. Наиболее важные корреляционные признаки сведены в таблице 5.

Иногда, на очень ограниченной (область или ее часть) площади, дополнительным критерием могут служить отторженцы как более древних тиллов, так и коренных пород. Например, у д. Алтыново на р. Волга в сером тилле присутствуют отторженцы черного [19 и др.]. Следовательно, второй древнее, что подтверждается данными скважин ГИДЭПа [4], вскрывших темно-серый тилл много ниже даже бывшего уреза р. Волги.

Необходимо отметить, что требуются достаточные знания о строении дочетвертичных толщ, их стратотипах, чтобы не увязывать нормальные их разрезы с участками обширного развития ледниковых отторженцев. В качестве примера вынуждены

Таблица 5

## Корреляционные признаки разновозрастных тиллов

Тилл		Основной цвет	Состав основной массы	Количество грубого материала	Состав галек и валунов		Ориентировка выпуклости и форма гряд	Сопоставления с бывшими «основными моренами»
№ для Ярославской области	Наименование				Качественный	Соотношение кристаллических и осадочных пород		
	Осташковский	Красновато-бурый	Супесь и легкий суглинок	Высокое – до 80-90% содержания валунов и крупных галечников	Разнообразные Балтийские породы	90:10	Шпильковидные гряды с ориентировкой на Ю и ЮЮВ	Осташковская морена
	Череповецкий	Красновато-коричневый, красно-бурый	Суглинок, редко глины	Высокое – до 70-80% редко меньше	Балтийские породы меньшего разнообразия	80:20	Дугообразные гряды с ориентировкой на ЮВ	Частично бывшая «калининская» морена А.И. Москвитина
T <sub>1</sub>	Домниновский	Красно-бурый, бурый	Супесь, легкий суглинок	Довольно высокое – до 50% содержание валунов	Равное количество кристаллических и осадочных	75:25	С и СВ гряды типа «рыбья чешуя»	Московская морена (частично калининская по А.И. Москвитину)
T <sub>2</sub>	Петровский	Коричневый	Суглинок средний и тяжелый	Заметное количество валунов (10-30%)	Преобладание заметное осадочных пород, кремней	от 42:58 до 58:42	Субширотные скобковидные, валообразные	Московская (по Н.Г.Судаковой), М <sub>1</sub> Ю.А. Лаврушина [19]
T <sub>3</sub>	Тутаевский	Шоколадный	Глина	Преобладают гравий и крупная галька	Явное преобладание осадочных пород	30-20:70-80	ЗЮЗ, сглаженные скобковидные	Днепровская (по Н.Г.Судаковой), М <sub>2</sub> Ю.А. Лаврушина [19]
T <sub>4</sub>	Борисоглебский	Серый, зеленовато-серый	Алевритовая глина	Преобладают гравий и мелкая галька	Заметное присутствие Балтийских пород	20-10:80-90	?	М <sub>3</sub> Ю.А. Лаврушина [19], Остерская, Иссинская [56], Любовниковская [7], «Донская» ? Сульская ?
T <sub>5</sub>	Веригинский	Черный (темно-серый) Северные районы – красная, красно-бурая	Глина, реже тяжелый суглинок	Аналогично	Редкие балтийские породы	15-10:85-90	?	Соликамская [48], Гавриловская [7], Липецкая, Ликовская (?), М <sub>4</sub> Ю.А. Лаврушина [19]
T <sub>6</sub>	Пошехонский	Пестрый - красновато-бурый, серый (серо-зеленый), розовато-бурый	Глина, реже тяжелый суглинок	Преобладает гравий, мало гальки и единичны валуны	Редкие балтийские породы	5:95	?	Частично отнесена к донской морене; Р. Варнава – правый приток р. Мокши [8] (Нижегородская обл.), Кастерская по А.И. Гайгаласу (?)
T <sub>7</sub>	Брейтовский	Красно-бурый до темно-бурого	Аналогично	Аналогично	Балтийские породы почти не встречаются	2:98 ?	?	Нет аналогов

привести работу Н.И. Строка, Т.Е. Горбаткиной и В.Р. Лозовского «Верхнепермские и нижнетриасовые отложения Московской синеклизы»; М., Недра, 1984 г. Не выдерживают никакой критики районы с якобы разным набором фаций почти всех горизонтов западнее р. Ветлуги. Границы «фациальных» отличий секут Московскую синеклизу, тогда как все более древние толщи «обтекают» ее края. Ранее [2] отмечалось, что в целом ряде скважин (скв. 338-346), наряду с более молодыми формами остракод, присутствуют и более древние. Для территории Ярославской области выясняется, что в породах «триаса», а иногда и «татарского яруса» присутствуют зеркала скольжения, интервалы «смятых глин». Мы уже выше отмечали, что как только отложения действительно становятся дочетвертичными, все эти признаки ледникового воздействия моментально исчезают. В том числе и в скважинах, документировавшихся непосредственно Н.И. Строком (материалы по листу О-37-XVII, 1967). Сами отложения очень хорошо увязываются при этом. Не требуется «выклинивания» мощных прослоев песка или проведения каких-то границ с измененными фациями.

Можно сказать, что признание значительной части «коренных» пород мела, юры, триаса, а иногда и татарских отложений, в качестве ледниковых, позволяет хорошо увязывать как палеозойские, так и четвертичные образования. При этом не требуются ложбины ледникового выпаживания или наличия древних долин. В то же время, легко объясняются прослой «глин с валунами», «песка бурого, мелкозернистого» или «разнозернистого, с гравием» среди «триаса» и «юры» (скв. 504, 1134, 1150 и др. Каталога буровых на воду скважин Ивановской области, 1974 г., или скв. 287, 415, 1393, 2262 и др. такого же Каталога Костромской области, 1987 г.).

Использование корреляционной таблицы позволяет наметить пути сближения различных стратиграфических подразделений, выделявшихся в разное время, разными исследователями в различных областях Центра Европейской части России (п. 9 таблицы). Сомнение у нас вызывает только пошехонский тилл. Дело даже не в слишком высокой его мощности (до 120 м), а в недостаточно надежном описании керна по интервалам, отнесенным к этому тиллу. Подстиляется этот тилл достаточно мощным флювиогляциалом (от 3-6 до 22-40 м), сложенным песками от мелко- до разнозернистых. Иногда в нем отмечены гальки гранита и гранодиорита (Буровой журнал Лежской параметрической скважины Вологодской партии НПЦ «Недра», 1971 г.) в интервале 201-210 м. Важно то, что при построении разрезов по Ярославской области мы четко фиксировали два «надвига», каждый с чешуйчатым сложением (Отчет А.И. Лобанова и др., 1998 г.). В верхнем преобладали отторженцы триаса, тогда как в нижнем было больше отторженцев татарского яруса. Возможно, здесь мы объединили два тилла.

## Примеры проверки корреляции

Довольно не сложно было разобраться с разрезом скв. 84 у д. Васильевка Липецкой области [52]. Интервал 0,5-15,0 м относится, видимо, к борисоглебскому тиллу. Толща 15,0-21,5 м отнесена нами к веригинскому тиллу, но нижняя его часть, вероятно, представляет отторженец пошехонского. Интервал 25,4-34,5 м – это пошехонский тилл, а 43,7-50,1 м – брейтовский (низ, возможно, предледниковые осадки).

Более трудно оценить Окско-Донскую равнину в целом. Как известно, на этой территории был выявлен донской тилл. Первоначально (А.А. Величко и др., 1977 г.) последний был отнесен к окскому горизонту. Позднее [41,44] появились данные о более древнем его возрасте, что было закреплено [30] МСК в выделении донского горизонта между мучкапскими и корчевскими (карамышевскими) межледниковыми осадками. Как на севере равнины [7,8], так и на востоке региона [56 и др.] исследователи настаивали на присутствии днепровского, окского и более древних тиллов. Внимательный анализ разрезов южной части Окско-Донской равнины [41] показывает, с нашей точки зрения, присутствие, по крайней мере, четырех разновозрастных тиллов. Так, в разрезах Семилуки (слои 6-8) и Новохоперск (сл. 6-8) выделен суглинок буровато-охристый или бурый, с умеренным количеством гравия, гальки и, даже, валунов с относительно высоким содержанием северных пород, с отторженцем темно-серого тилла (0,8 м) в основании. Очевидно, это петровский тилл.

Еще один тилл – серый суглинок (с высоким содержанием алевритовой фракции в основной массе) с крайне незначительным (1-3 %) содержанием гравия и мелкой гальки. Иногда и в этом тилле присутствуют отторженцы веригинского тилла (разрез Урыв, расчистка 54). Кроме Урива, серый тилл присутствует в разрезах Новохоперска (сл. 9), Богдановки, а вероятно, и в скв. 3 района Польное Лапино. Именно в разрезе Богдановка под серым тиллом обнаружены остатки мелких млекопитающих, характерных для поздних тираспольских фаун. По последним сведениям [57] эта фауна соответствует суворовской группе, относимой к окскому горизонту. Важно, что аналогичная фауна связана с польнолапинскими межледниковыми отложениями, залегающими именно над серым тиллом. Данный тилл соответствует борисоглебскому.

Третий тилл Окско-Донской равнины подстилает польнолапинские осадки в скв. 105 [44]. Это алеврит темно-серый, с зеленоватым оттенком, являющийся, очевидно, частично отторженцем, «с редкой галькой кремня, фосфорита и кварца», с валунами (до 10 см !) кристаллических пород. Чаще (Семилуки, Новохоперск и др.) это темно-серые глины с мелкими гальками «местных» пород. Видно, местами присутствуют отторженцы юры, мела и, возможно, неогена. Во всяком случае, рисовка раз-

реза района д. Польное Лапино [41, рис. 51] позволяет предполагать участие последних в чешуйчатом строении третьего тилла. Вероятнее всего, это веригинский тилл.

Все три тилла местами залегают друг на друге [47 и др.], местами разделены водно-ледниковыми отложениями. Часто они вскрываются в бортах долин отдельно друг от друга и подстилаются более древним аллювием (Урыв, Моисеево, Новохоперск и др.).

Можно предполагать присутствие еще более древнего (аналога пошехонского) тилла, характеризующегося пестрой окраской, в том числе иногда серой, зеленовато-серой. Мы отмечаем вероятность его присутствия в верховьях рч. Варнавы, притока р. Мокши, на границе Нижегородской и Рязанской областей с Мордовией [8].

Таким образом, куда относится так называемый «донской» тилл, необходимо устанавливать в каждом конкретном случае. Донским может быть назван, скорее всего, серый (второй из вышеперечисленных) тиллов. Но он подстилается польнолапинскими осадками и должен относиться к нижней части окского надгоризонта Е.П. Зарриной (1991 г.). Впервые этот тилл получил наименование «остерского» [22 и др.] в Смоленской области.

Под польнолапинскими осадками, при размыве серого, отмечен темно-серый тилл. Впервые последний был выделен С.А. Яковлевым [48] под названием «соликамская морена», по материалам местных геологов, подтвержденных позднее Г.И. Горецким [51]. При среднемасштабном картировании этот тилл обнаружен в Южной Мещере (Е.М. Шик и др., 1972), а затем уже и в более восточных [8] и западных (материалы Е.Ю. Петренко, 1983 г.) районах. Здесь было установлено его залегание на аллювии, по палинологии близким к разрезу Корчево.

Наиболее древний из отмеченных выше тиллов обнаружен на Окско-Донской равнине [41] в разрезе Ильинка, где под неоднородными ледниковыми образованиями выявлены отложения с фауной первой половины тираспольского времени. Пестроцветный тилл известен также в нижней части разреза скважины 274 к, пройденной в д. Веригино (Московская область). Наибольшую мощность этот тилл имеет в районе г. Пошехонье, где он выявляется в скв. 41к у д. Дмитриевское, в скв. 68к у д. Оболтино и др. (материалы Н.Г. Бородина и др., 1972). Кроме пестрой окраски, характерно присутствие незначительного количества гравия и редкой гальки осадочных пород. Крайне редко отмечается галька диабазы и гранита.

То есть, изучение разрозненных обнажений и корреляция без надежной основы привели к неверным стратиграфическим выводам, а затем и соответствующих построений [15,30]. Название «донской» должно быть изъято из Межрегиональной шкалы. По праву приоритета, горизонт с темно-серым (черным) тиллом должен называться «соли-

камским» [48], соответствующий 16-му ярусу изотопно-кислородной шкалы. Серый тилл (14-й ярус), вероятно, следует именовать остерским, в соответствии с тем же правилом.

В качестве примера недостаточного учета всех данных, а в первую очередь литологических особенностей, можно привести так называемую «бабушкинскую морену» Вологодской области [5], отнесенную к московскому горизонту Межрегиональной шкалы. Для московского тилла на соседних территориях (Тверская, Ярославская и другие области) характерна бурая и коричневатобурая окраска, высокое содержание валунов и галек, с заметным преобладанием пород Балтийского щита. В южной же части Вологодской области (д. Воскресенское) в действительности вскрыт зеленовато-серый тилл, с повышенным содержанием алеврита в основной массе, а также с невысоким количеством гравия и мелкой галькой. В предложенном для осмотра обнажении на р. Ема, мы обнаружили на протяжении 15-20 м всего два валуна (гранито-гнейс и кварцит). По нашей таблице 5 этот тилл хорошо сопоставляется с серым (борисоглебским) тиллом остерского горизонта.

Конечно, в каждом конкретном случае цвет и состав тилла может отличаться от жесткой схемы, но выявленная общая последовательность хорошо помогает в расчленении разрезов скважин и их корреляции на значительном расстоянии. Следует лишь внимательно относиться к разным деталям строения отложений, их подробным литологическим характеристикам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дрейманис А. Что следует называть «тиллом»: Тез. докл. XI конгр. ИНКВА. Т. II. - М., 1982. - С. 89-90.
2. Геология СССР. Т. IV. Центр Европейской части СССР. Геологическое описание. - М., 1971. - 743 с.
3. Краснов И.И., Заррина Е.П. Межрегиональная схема четвертичных отложений Восточно-Европейской платформы и сопоставление ее с различными геохронологическими шкалами // Кайнозойский седиментогенез и структурная геоморфология СССР. - Л., 1987. - С. 19-23.
4. Москвитин А.И. Стратиграфия плейстоцена Европейской части СССР. - М., 1967. - 238 с.
5. Проблемы стратиграфии четвертичных отложений и краевые ледниковые образования Вологодского региона (Северо-Запад России): Матер. междунар. симп. - М., 2000. - 99 с.
6. Рухина Е.В. Литология ледниковых отложений. - Л., 1973. - 176 с.
7. Лазуков Г.И., Лобанов А.И. Условия залегания морен на севере Окско-Донской равнины // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. - 1985. - № 5. - С. 60-66.
8. Лобанов А.И. Окский горизонт плейстоцена восточной части Рязанской области // Сов. геол. - 1984. - № 2. - С. 66-70.
9. Лобанов А.И., Фаустова М.А. Литологическое сходство разновозрастных морен Центра Русской равнины: Тез. докл. V литологической школы. - Сыктывкар, 1991. - С. 34.

10. Асеев А.А. Геоморфологическая зональность ледниковой области Русской равнины: Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода. Т. XIX. - М., 1962. - С. 140-147.
11. Спиридонов А.И. К методике изучения рельефа областей древнего материкового оледенения // Геоморфология: Ученые записки МГУ. - М., 1956. - Вып. 182. - С. 93-127.
12. Московский ледниковый покров Восточной Европы. - М., 1982. - 236 с.
13. Структура и динамика последнего ледникового покрова Европы. - М., 1977. - 143 с.
14. Шик С.М. О некоторых особенностях краевых образований московского и днепровского оледенений Центральной части Русской платформы // Краевые образования материковых оледенений: Матер. V Всес. совещ. - Киев, 1978. - С. 182-185.
15. Шик С.М., Красенков Р.В., Бирюков И.П. и др. Плейстоцен Центральных районов Русской платформы: Тез. докл. Всерос. совещ. по изучению четвертичного периода. - М., 1994. - С. 265.
16. Путеводитель экскурсии «Москва – Верхняя Волга» // Палеогеография и перигляциальные явления плейстоцена: Симпозиум. - М., 1969. - 70 с.
17. Горещкий Г.И. Формирование долины р. Волги в раннем и среднем антропогене // Аллювий Пра-Волги. - М., 1966. - 412 с.
18. Судакова Н.Г. Палеогеографические закономерности ледникового литогенеза. - М., 1990. - 160 с.
19. Лаврушин Ю.А. Строение и формирование основных морен материковых оледенений. - М., 1976. - 237 с.
20. Левков Э.А. Гляциотектоника. - Минск, 1980. - 280 с.
21. Лобанов А.И. Чешуйчатый тилл и мощность четвертичных отложений Ярославской области (в печати), 2002.
22. Салов И.Н. Причины некоторых ошибок в четвертичной палеогеографии и стратиграфии: Тез. докл. XI Конгр. ИНКВА. Т. II. - М., 1982. - С. 252-253.
23. Чепулите В.А. О причинах разногласий по стратиграфическому подразделению четвертичных отложений // Проблемы периодизации плейстоцена. - Л., 1971. - С. 222-225.
24. Заррина Е.П., Спиридонова Е.А., Арсланов Х.А. и др. Новый разрез средневалдайских отложений у с. Шенское (Молого-Шекнинская впадина) // Хронология плейстоцена и климатическая стратиграфия. - Л., 1973. - С. 160-167.
25. Лобачев И.Н., Писарева В.В., Евсеенков А.И. О некоторых вопросах геологии четвертичных отложений Костромского Поволжья // Проблемы периодизации плейстоцена. - Л., 1971. - С. 187-192.
26. Величко А.А., Исаева Л.А., Фаустова М.А. Четвертичные оледенения на территории СССР. - М., 1987. - 128 с.
27. Шиссель А.М., Щербаков И.Н. Морфогенетический принцип объяснения пространственной изменчивости некоторых инженерно-геологических свойств московской морены Ярославского Поволжья // Проблемы геоморфологии и гидрогеологии северной половины Русской равнины: Тр. Ярославского педагогического ин-та. - Ярославль, 1976. - Вып. 149. - С. 24-29.
28. Евдокимов С.П. Палеогеографические и стратиграфические исследования на основе изучения крупнообломочного материала ледниковых отложений Ярославского Поволжья: Автореф. дисс. ... канд. географ. н. - М., 1975. - 27 с.
29. Крапивнер Н.П. Геоморфологические наблюдения на правом берегу Волжского отрога Рыбинского водохранилища // Проблемы геоморфологии и гидрологии северной половины Русской равнины: Тр. Ярославского педагогического ин-та. - Ярославль, 1976. - Вып. 149. - С.30-39.
30. Решение 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Восточно-Европейской платформы (с региональными стратиграфическими схемами). - Л., 1986.
31. Проблемы стратиграфии четвертичных отложений и палеогеографии Ярославского Поволжья: Матер. симп. - М., 2001. - 158 с.
32. Лаврушин Ю.А. Комплекс отложений приледниковой зоны ледника Киангтут-Сермиат: Матер. V Всесоюз. совещ. по краевым образованиям. - Киев, 1976. - С. 63-72.
33. Макеев В.М., Малаховский Д.Б. Краевые образования современного и древнего оледенения Северной Земли: Матер. V Всесоюз. совещ. по краевым образованиям. - Киев, 1976. - С. 63-72.
34. Астапова С.Д. Литолого-геохимические особенности вещественного состава морен (на примере Белоруссии): Тез. докл. XI конгр. ИНКВА. Т. II. - М., 1982. - С. 12-13.
35. Астапова С.Д. Петрографический состав валунов краевых образований Беларускай гряды: Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. по краевым образованиям. - Воронеж, 1985.
36. Астапова С.Д. Вещественный состав глинистых фракций разновозрастных морен Белоруси: Тез. докл. Всерос. совещ. по изучению четвертичного периода. - М., 1994. - С.19.
37. Андричева Л.Н. Генезис диамиктонов и литостратиграфия плейстоцена Европейского Северо-Востока России: Тез. докл. V литологической школы. - Сыктывкар, 1991. - С. 5.
38. Орешкин Д.Б. Использование крупнообломочного материала основных морен для изучения стратиграфии и палеогеографии Центра Русской равнины: Тез. докл. XI конгр. ИНКВА. Т. II. - М., 1982. - С. 212-213.
39. Базилевская Л.И., Большаков В.А., Величкевич Ф.Ю. и др. Результаты комплексного изучения четвертичных отложений окрестностей г. Ростова Ярославской области // Геология, полезные ископаемые и инженерно-геологические условия Центральных районов Европейской части СССР - М., 1984. - С. 56-71.
40. Вещественный состав основных морен: Матер. междунар. симп. - М., 1978. - 181 с.
41. Опорные разрезы нижнего плейстоцена бассейна Верхнего Дона. - Воронеж, 1984. - С. 212.
42. Леонов М.Г., Эпштейн О.Г. Бородулинские гляциодислокации (Русская плита) и их значение для познания механизмов структурообразования // Геотектоника. - 2002. - № 3. - С. 22-39.
43. Малкин Б.В., Миледин А.К. О гляциотектонических деформациях в Ивановской области // Геологический вестник Центральных районов. - 2001. - № 1. - С. 23-34.
44. Комплексное изучение опорных разрезов нижнего и среднего плейстоцена Европейской части СССР. - М., 1981. - 151 с.
45. Гуминский И.Л., Зусь М.Е. Литолого-геоморфологические исследования плейстоценовых морен Оршанской возвышенности: Тез. докл. V литологической школы. - Сыктывкар, 1991. - С. 22.

46. Основные морены материковых оледенений: Матер. междунар. симп. - М., 1978. - 242 с.
47. Фаустова М.А. Особенности гляциодинамики в северной части Окско-Донской равнины и фациальные разновидности морены // Вопросы палеогеографии плейстоцена ледниковых и перигляциальных областей. - М., 1981. - С. 35-59.
48. Яковлев С.А. Основы геологии четвертичных отложений. - М., 1956. - 314 с.
49. Глушанкова Н.И. Цветность морен как показатель условий литогенеза: Тез. докл. XI конгр. ИНКВА. Т. III. - М., 1982. - С. 100-102.
50. Чупахина Р.П. Цветность плейстоценовых отложений Русской равнины как палеогеографический и генетический признак: Автореф. дисс. ... канд. географ. н. - М., 1973. - 21 с.
51. Горецкий Г.И. Аллювий великих антропогенных рек Русской равнины // Пра-реки Камского бассейна. - М., 1964. - 134с.
52. Осколков В.Н. Следы неогенового оледенения в бассейне Верхнего Дона // Стратиграфия фанерозоя Центра Восточно-Европейской платформы. - М., 1992. - С. 152-161.
53. Лобанов А.И. Выявление тектонических нарушений в четвертичных отложениях Центра России // Современная геодинамика, глубинное строение и сейсмичность платформенных территорий и сопредельных регионов: Матер. конфер.- Воронеж, 2001. - С. 110-112.
54. Дегтярев К.С., Лобанов А.И., Фаустова М.А. Строение ледниковой морфоскульптуры центральной части Тверской области в связи с границей последнего оледенения: Тез. докл. VI литологической школы. - Саранск, 1993. - С. 34-35.
55. Величко А.А., Кононов Ю.М., Фаустова М.А. Геохронология, распространение и объем оледенения Земли в последний ледниковый максимум в свете новых данных // Стратиграфия. Геологическая корреляция. - 2000. - Т. 8, № 1. - С. 3-16.
56. Разумова К.Н. Неогеновые, четвертичные отложения и рельеф западного склона Приволжской возвышенности: Автореф. дисс. ... канд. геол.-минерал. н. - Саратов, 1975. - 31 с.
57. Вангенгейм Э.А., Певзнер М.А., Тесаков А.С. Зональное расчленение квартала Восточной Европы по мелким млекопитающим // Стратиграфия. Геологическая корреляция. - 2001. - Т. 9, № 3. - С. 76-88.

УДК 553.57 (470.322)

## ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ В КРЕМНИСТЫХ ПОРОДАХ САНТОНСКОГО ЯРУСА СЕВЕРО-ЗАПАДА ВОРОНЕЖСКОЙ И СМЕЖНЫХ С НЕЙ ОБЛАСТЕЙ

Д.А. Дмитриев

*Воронежский государственный университет*

На основании полученных дифрактометрическим анализом данных о минеральном составе для кремнистой толщи сантонского возраста выделены три пачки. Рассмотрены изменения минеральных ассоциаций для каждой из выделенных пачек по площади и их связь с постдиагенетическими процессами.

Кремнистые породы сантонского яруса в пределах рассматриваемой территории (сочленение трех областей – Воронежской, Липецкой, Курской) имеют ограниченное распространение и приурочены к водораздельным частям рек Кшень-Олым (на западе), Олым-Ведуга-Девица (в центральной части) и Олым-Снова (на севере). Они повсеместно залегают на более древних отложениях меловой системы и в зависимости от площадного распространения, меняется не только литологические типы, но и возраст подстилающих пород. В целом, для всего рассматриваемого района исследования характерно постепенное изменение возраста нижележащих отложений с юга на север и северо-запад от карбонатных отложений сантона до песчаных пород апта. Перекрывают кремнисто-глинистый разрез разновозрастные и литологически неоднородные образования. На юге исследуемой площади они представлены отложениями среднего эоцена киевской свиты, мощность которых в северном направлении уменьшается, до полного исчезновения (левобережье р. Ведуга). В этом случае, силциты на водоразделах

перекрываются песками полтавской серии берекской свиты, развитыми в виде незначительных по площади останцов. На склоновой, а местами и на сводовой части водоразделов, в пределах Липецкой области кремнистые породы залегают под ледниковыми неоплейстоценовыми образованиями, мощность которых уменьшается на север, местами выклиниваясь из разреза, и изучаемая кремнисто-глинистая толща перекрывается непосредственно почвенно-растительным слоем.

На всем своем протяжении кремнистая толща сантонского яруса имеет трехчленное строение, выделяемое по изменению минерального состава. В основании толщи залегают первая пачка, характеризующаяся невысокими значениями мощностей (около 2 м). Отличительной особенностью этой пачки, является повышенное содержание глинистой составляющей и большие вариации минерального состава.

Средняя часть разреза кремнистых отложений сантона (до 10 м) представлена наиболее высококремнистыми разновидностями пород и по мине-