

11. Fisher A.G. Gilbert-bedding rhythms and geochronology // *Geol. Soc. Amer. Spec. Papers*. 1980. № 183. P. 93 – 104.
12. Fisher A.G., Hergert T., Prezzioli Silva I. Carbonate bedding cycles in Cretaceous pelagic and hemipelagic sequences. SERM Field trip guidebook. № 4. Colorado. 1985. P. 1 – 10.
13. Gale A.S. Cyclostratigraphy and correlation of the Cenomanian Stage in Western Europe. Orbital Forcing Timescales and Cyclostratigraphy // *Geol. Soc. Spec. Publ.* London. 1995. Vol. 85. P. 177 – 197.
14. Haq B.U., Hardenbol J., Vail P.R. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic // *Science*. 1987. № 235. P. 1156 – 1167.
15. Korpaeivich L.F. The Turonian strata in southwestern Crimea and Mangyshlak (foraminiferal biostratigraphy and paleobiogeography) // *Mitt. Geol.-Palaont. Inst. Univ. Hamburg*. 1996. Heft 77. S. 203 – 211.
16. Korpaeivich L.F., Walaszczuk I. An integrated inoceramid-foraminiferal biostratigraphy of the Turonian and Coniacian strata in south-western Cri-
- mea, Soviet Union // *Acta Geologica Polonica*. 1990. Vol. 40, № 1 – 2. P. 83 – 95.
17. Kuhnt W., Oberert D. Two transversals through the Cretaceous North African Continental margin: the Tellian Units of the western Rif (Marocco) and the Babors (Algeria) // *Cretaceous of the Western Tethys*. Proceed. of the 3rd Internat. Cretaceous Symp. Tübingen, 1987; Stuttgart, 1989. P. 27 – 89.
18. Nikishin A.M., Cloetingh S., Bolotov S.N. et al. Scythian Platform: chronostratigraphy and polyphase stages of tectonic history. *Peri-Tethys Memoir* 3, 1997.
19. Sigaï J. Essai sur l'état actuel d'une zonation stratigraphique à l'aide des principales espèces des Rosaliines (foraminifères) // *Comp. Rendu Soc. Geol. France*. 1967. № 2. P. 48 – 50.
20. Tröger K.-A. Comparison of the Cenomanian through Middle Turonian faunas and facies between Central and Eastern Europe // *Acta Geologica Polonica*. 1996. Vol. 46. № 1 – 2. P. 81 – 88.

Поступила в редакцию

31.10.96

УДК 624.131. (477.75)

Е.А. Вознесенский, Е.Н. Самарин

ДРЕВНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ОПОЛЗНИ МЕЖДУРЕЧЬЯ КАЧИ И БОДРАКА

Введение. На участке Второй гряды Крымских гор, расположенным на юго-западе полуострова между долинами рек Кача и Бодрак, на протяжении последних 40 лет находится учебный полигон геологической практики студентов Московского университета и других вузов России, поэтому геологическое строение этой территории изучено подробно, хотя и остаются дискуссионные вопросы. Сравнительно менее изучены четвертичные континентальные отложения, представленные здесь практически всеми генетическими типами, за исключением ледниковых и золовых образований. Особенности их соотношения, состава и строения дают богатый материал как для реконструкции истории геологического развития рассматриваемого района в новейшее время, так и для совершенствования учебного процесса общегеологических и специализированных практик.

Наиболее пестрым по спектру представленных здесь разновидностей является склоновый ряд четвертичных отложений, среди которых особое место занимают различные по составу, возрасту и причинам формирования оползневые образования. Особое внимание к ним обусловлено следующими обстоятельствами: 1) контрастностью проявления оползневых тел в современном ландшафте территории, что делает их замечательными учебными и научными объектами; 2) практической значимостью; 3) спорностью выделения догооценовых тел и интерпретации особенностей развития склонов

в четвертичное время. В статье обобщены результаты наших полевых и лабораторных исследований оползневых отложений междуречья Качи и Бодрака.

Геологическое строение и геоморфологические условия участка. Сравнительно невысокая Вторая гряда Крымских гор, имеющая моноклинальное строение с пологими (6–12°) северными и обрывистыми южными склонами, сложена мезозойско-кайнозойскими осадочными породами, формирующими два структурных комплекса: нижний – складчатый фундамент и верхний – субплатформенный чехол. Фундамент представлен терригенно-пирокластическими породами среднего триаса – средней юры, среди которых преобладающее значение имеет флишевая таврическая серия мощностью несколько километров. В местах ее выхода на поверхность формируются крутые (обычно более 30°) осипные склоны с характерным “древовидным” рисунком мелкой эрозионной сети, развивающейся по многочисленным разрывам, трещинам и осям мелких складок. На таких участках эрозионная расчлененность территории достигает 7–9 пог. км/км² (при средних значениях для рассматриваемой площади 3–4 пог. км/км²), а глубина вреза водотоков превышает 100 м.

Сильно трещиноватые и интенсивно дислокированные флишевые толщи сравнительно легко выветривались, однако денудация возвышеностей во многих местах еще сдерживалась субгоризон-

тюроко-гектарная и бордюрная линия. Качество яичных яиц от этого зависит не только от условий выращивания и содержания птицы, но и от рациональной разработки технологий и методов инкубации. Важно учитывать, что при производстве яиц на промышленном уровне необходимо обеспечить соответствующие санитарно-хигиенические нормативы, чтобы избежать заражения птицы вирусами и бактериями. Для этого рекомендуется использовать специальные инкубационные установки, которые позволяют поддерживать оптимальную температуру и влажность воздуха, а также контролировать процесс инкубации. Важно следить за состоянием яиц и及时 удалять неподходящие образцы для дальнейшего использования.

Важным фактором, влияющим на качество яиц, является половая принадлежность птицы. Установлено, что курицы синего окраса дают более качественные яйца, чем курицы белой окраски. Важно учитывать и то, что курицы синего окраса отличаются большими размерами яиц и более высокой яйценоскостью. Поэтому для получения высококачественных яиц рекомендуется выбирать куриную породу синего цвета.

Состав рациона также играет важную роль в формировании качества яиц. Оптимальный рацион должен включать белок (до 25%), клетчатку (10-12%), волокна (5-7%), жировые вещества (3-5%) и воду (10-12%). Важно следить за соотношением белка и жира, так как избыток жира может привести к снижению яичного интенсивности и объема яиц. Рекомендуется использовать коммерческие корма или готовые смеси для куриной яйценоскости.

Важно также следить за температурой помещения, в котором содержатся курицы. Для яйценоскости оптимальная температура составляет 18-20°C, а для выращивания птенцов - 22-25°C. Излишне высокая температура может привести к снижению яичной массы и объема яиц, а также к нарушению процесса инкубации. Поэтому важно следить за температурой помещения и своевременно проводить меры по охлаждению или нагреванию помещения в зависимости от погодных условий.

Помимо технологических факторов, качество яиц также зависит от гигиенического состояния птицы. Рекомендуется регулярно проводить профилактические ветеринарные мероприятия, направленные на предотвращение распространения болезней и паразитов. Важно следить за температурой тела птицы, а также за состоянием ее кожных покровов и глаз. При обнаружении признаков болезни необходимо немедленно обратиться к ветеринарному врачу для назначения соответствующих мероприятий.

Наконец, качество яиц также зависит от условий транспортировки и хранения. Важно следить за температурой транспортных средств и хранения яиц, а также избегать их длительного хранения. Рекомендуется хранить яица в темном, прохладном месте, подальше от источников тепла и света. Важно следить за сроком годности яиц и не использовать старые или испорченные образцы.

Важно также упаковывать яйца в герметичные контейнеры, чтобы предотвратить попадание влаги в яйца. Рекомендуется использовать специальные упаковки, такие как пакеты из фольги или бумаги, а также стеклянные банки. Важно следить за температурой транспортировки и хранения яиц, а также избегать их длительного хранения. Важно следить за сроком годности яиц и не использовать старые или испорченные образцы.

Наконец, качество яиц также зависит от условий транспортировки и хранения. Важно следить за температурой транспортировки и хранения яиц, а также избегать их длительного хранения. Важно следить за сроком годности яиц и не использовать старые или испорченные образцы.

Важно также следить за температурой помещения, в котором содержатся курицы. Для яйценоскости оптимальная температура составляет 18-20°C, а для выращивания птенцов - 22-25°C. Излишне высокая температура может привести к снижению яичной массы и объема яиц, а также к нарушению процесса инкубации. Поэтому важно следить за температурой помещения и своевременно проводить меры по охлаждению или нагреванию в зависимости от погодных условий.

Помимо технологических факторов, качество яиц также зависит от гигиенического состояния птицы. Рекомендуется регулярно проводить профилактические ветеринарные мероприятия, направленные на предотвращение распространения болезней и паразитов. Важно следить за температурой тела птицы, а также за состоянием ее кожных покровов и глаз. При обнаружении признаков болезни необходимо немедленно обратиться к ветеринарному врачу для назначения соответствующих мероприятий.

Наконец, качество яиц также зависит от условий транспортировки и хранения. Важно следить за температурой транспортировки и хранения яиц, а также избегать их длительного хранения. Важно следить за сроком годности яиц и не использовать старые или испорченные образцы.

Оползни позднего плейстоцена. Сразу несколько древних и стабильных в настоящее время оползневых тел расположено по долине Мангушского ручья, берущего начало на северном склоне г. Сель-Бухра (рис. 1). Эта пологовогнутая часть склона представляет собой остатки древней обширной ложбины стока, открывавшейся в ингрессионную Мангушскую палеокотловину. Позднее она была заполнена оползневыми телами разного объема и другими склоновыми отложениями, в настоящее время поверхность ее распахана и занята садами. Позднеплейстоценовый возраст оползневых накоплений определен по соотношению с другими генетическими типами четвертичных отложений, главным образом с аллювием.

Самый крупный и геоморфологически наименее выраженный оползень № 1 (рис. 1) расположен в верховых Мангушской балки по ее восточному борту и краем заходит в с. Прохладное. Тело сложено песчанистыми глинами верхнего альба (мангушская свита) с погребенными в них глыбами и крупными блоками более молодых верхнеальбских песчаников. Некоторые из этих глыб частично отпрепарированы эрозией и выступают на поверхности массива. Наиболее вероятно, что тело развивалось как оползень выдавливания вблизи крутого уступа плотных песчаников, подстилаемых пластичными глинами, а его языковая часть была впоследствии осложнена деформациями вязкопластического течения, что наблюдается здесь и сейчас.

Оползень № 2 (рис. 1) представляет собой крупный блок треугольных очертаний в плане, отделившийся от северо-восточного склона г. Присяжной по тектоническому нарушению. Тело сложено терригенным флишем таврической серии с "пластиной" песчаников валанжина — нижнего горизонта наверху, а его контуры, слегка прикрытые тонким делювиальным покровом, отчетливо просматриваются на аэрофотоснимках. На склоне г. Присяжной вдоль стенки отрыва, ныне занятой лесом, наблюдается полоса малодебитных водопроявлений. Несмотря на то что фронтальное смещение этого оползня сравнительно невелико и составляет несколько десятков метров, он заметным образом изменил древний рельеф и повлиял на последующее развитие склона.

V-образная долина Мангушского ручья в его нижнем течении более чем на 100 м врезана в породы фундамента, перекрытые местами плотными известняками и песчаниками нижнего мела. Интенсивная боковая эрозия в конце плейстоцена привела к формированию здесь двух блоковых оползней (№ 3 и 4, рис. 1), отделившихся от крутого правого борта долины и состоящих из дислокированных флишевых пород таврической серии. Эти тела создавали в долине запрудные условия, о чём свидетельствуют накопившиеся на их поверхности нижней части аллювиальные отложения, соответствующие уровню третьей над-

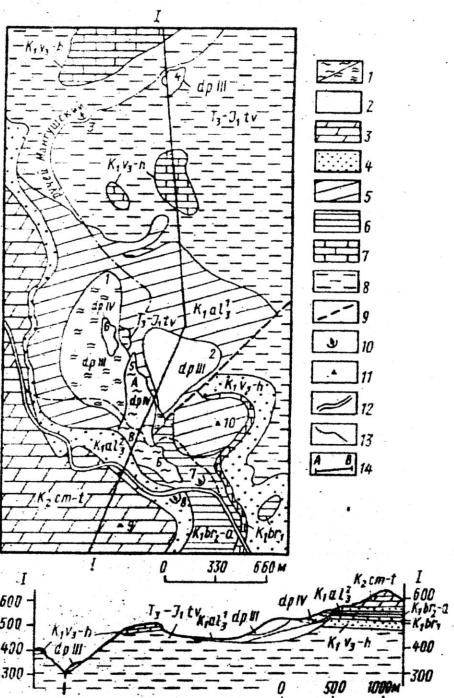


Рис. 1. Схематическая геологическая карта и разрез оползневого участка в окрестностях с. Прохладного: 1 — оползни-потоки; 2 — блоковые оползни; 3 — мергели и известняки; 4 — песчаники; 5 — песчанистые глины; 6 — глины; 7 — известняки; 8 — терригенный флиш; 9 — разрывные нарушения; 10 — мелкие оползни, показанные вне масштаба; 11 — вершины гор; 12 — новое шоссе; 13 — разрушенное шоссе; 14 — линии разреза; цифрами на карте обозначены: 1 — 8 — оползневые тела (пояснения см. в тексте); 9 — г. Сель-Бухра, 10 — г. Присяжная; А, Б, В — части оползневого тела № 5 (пояснения см. в тексте)

пойменной террасы этой небольшой речки. Оползни имеют существенно разный объем: один из них (№ 3) — мелкий — около 50 m^3 , тогда как объем другого (№ 4) более $2 \cdot 10^5 \text{ m}^3$. Он отчетливо выделяется в ландшафте местности — это обширное пятно с травянистой растительностью и отдельными кустами среди лесистого склона, так как все поверхность и грунтовые воды перехватываются циркообразным рвом отседания и дrenируются непосредственно в ручей, лишая почву этого массива влаги, достаточной для деревьев. В перекрывающем тело делювиальном покрове видны следы современных смещений пород с разрывом дернины.

нем в 1980 г. Поверхность массива имеет здесь мелкобугристый рельеф с отдельными бороздами течения и покрыта густой травянистой растительностью с преобладанием влаголюбивых форм. Резрез головной части оползня до глубины 0,3 м представлен серыми, немного комковатыми глинами с включениями щебня и более крупных обломков песчанников. Ниже лежат серые, темно- и светло-бурые до серовато-желтых глины, местами опесчаненные, с характерными включениями перемытых мергелей в виде мелких обтертых обломков и линзочек длиной 2–5 см. Породы разбиты трещинами отрыва шириной 0,5–3 см, ориентированными поперек движения оползня. В некоторых из них присутствует вымытый карбонатно-глинистый материал – продукт переработки верхнемеловых мергелей, залегающих выше по склону, мощность слоя 0,6 м. Далее по разрезу наблюдается тонкий (10 см) слой буроватых охлезненных глин, который, по нашим представлениям, является здесь зоной смещения оползня. Об этом свидетельствуют следующие факты: 1) здесь зафиксирована самая высокая влажность отложений по всему вскрытыму разрезу; 2) трещины отрыва затухают именно к этому слою; 3) в микростроении глин появляется ориентировка, что не обнаружено выше по разрезу и связано, по-видимому, со сдвиговыми деформациями породы; 4) заметно падает порог ползучести глин; 5) видимо изменяется литология отложений. На глубине 1 м появляются серовато-сизые, в верхней части слоя комковатые глины верхнего баррема – апта без каких-либо включений и следов переотложенного карбонатного материала. Вскрыта мощность слоя 7 м, а полная (предполагаемая) около 30 м.

Строение головной части тела свидетельствует, что в оползание здесь вовлечены только верхнеплейстоцен-голоценовые делювиальные отложения небольшой мощности, сформированные преимущественно по глинам верхнего баррема – апта. Об этом свидетельствуют и включения мелких обтертых обломков верхнемеловых мергелей в глинистом матриксе, сносившиеся с верхней части склона Сель-Бухры. Механизм смещений – прогрессирующая сдвиговая ползучесть при углах склона всего 7–9°, причем наименьшей вязкостью обладает тонкий прослой глин на глубине около 90 см, в результате в выщелаживающих грунтах при смещении возникают растягивающие напряжения, что приводит к образованию трещин отрыва. Главная причина формирования здесь оползня вязкопластического течения заключается в перевалении делювиальных глин и снижении их порогов ползучести ниже действующих в массиве касательных напряжений. Форма склона способствует сбору поверхностных вод, а небольшой угол наклона замедляет их сток. Кроме того, делювиальные отложения здесь прилегают к толще верхнеальбских песчанников, из которой в них идет разгрузка подземных вод по зоне текто-

нической трещиноватости, связанной с разломом на северо-западном склоне г. Присяжной. В результате в отдельные годы уровень грунтовых вод в пределах головной части оползня находится на глубине не более 5–10 см.

Центральная часть массива (рис. 1, В) резко выделяется в рельефе высокобугристой поверхностью, обусловленной различным положением крупных оползних блоков верхнеальбских песчанников. В их тыловых частях видны широкие, часто уже заросшие трещины отрыва, а юго-западный участок оползня, непосредственно прилегающий к уступу песчанников, представляет собой серию отчетливых, еще не раздробившихся кулисообразных ступеней шириной 3–4 м. В разрезе этих ступеней под покровом делювиальных лессовидных суглинков мощностью около 1 м встречаются каменно-глыбовые развалы и блоки песчанников, подстилаемые, вероятнее всего, глинами мангушской свиты. Фронтальный участок этого фрагмента, непосредственно прилегающий к разрушенному шоссе, представляет собой вал выпирания высотой около 4 м с обратным уклоном поверхности. Именно здесь после снежной зимы и быстрого снеготаяния с обильными дождями в 1980 г. произошел срыв дорожного полотна со смещением на 25–30 м вниз по склону, сопровождавшимся деформированием и дроблением дорожной одежды. Разрез этого участка представлен исключительно глинами: пластичными, сверху серыми комковатыми со щебнем и валунами песчанников, ниже переходящими в глины серовато-сизые и светло-серые с рыхевато-бурыми пятнами охлезнения. Мощность этих оползневых накоплений может варьировать в пределах 1,5–3 м, а подстилаются они здесь глинами верхнего баррема – апта либо мангушской свиты – однозначно сказать трудно, поскольку граница между двумя эти толщами скрыта под телом оползня.

Оползневые деформации на этом участке происходят по тем же причинам, что и в головной части массива, однако подошва оползня находится здесь уже в нижнемеловых глинах мангушской свиты, непосредственно перекрыты 10–12-метровой толщей верхнеальбских песчанников. Процесс интенсифицируется за счет веса блоков песчанников, отделяющихся от уступа, которые по мере движения запрокидываются и постепенно погружаются в глинистый субстрат.

Состав и свойства оползневых отложений изучены на образцах природного сложения из разных частей массива. По минеральному составу это преимущественно монтмориллонитовые высококарбонатные глины с содержанием кальцита в разных частях оползня от 8 до 34 %. Вариации содержания карбонатов связаны главным образом с неравномерным распределением продуктов разрушения мергелей и известняков в исходных делювиальных образованиях. Вниз по склону – от головной части оползня к языковой – наблюда-

Таблица 1

Состав и свойства оползневых отложений

Глубина отбора, м	Место отбора	Естественная влажность, %	Плотность грунта, г/см ³	Плотность скелета грунта, г/см ³	Плотность твердых частиц, г/см ³	Пористость, %	Содержание песчаных частиц, %	Содержание пылеватых частиц, %	Содержание глинистых частиц, %	Название грунта (по В.В. Охотину)
0,55–0,70	Головная часть	23 VII.1994*	1,98	1,61	2,77	42	5	40	55	Глина пылеватая
0,80–0,95	То же	23 VII.1994	1,98	1,61	2,81	43	3	42	55	То же
1,00–1,15	—"	22 VII.1994	1,98	1,62	2,70	40	1	44	55	—"
0,55–0,70	—"	35 VII.1995	2,17	1,61	2,71	42	5	40	55	—"
0,8–0,95	—"	40 VII.1995	2,25	1,61	2,70	43	3	42	55	—"
0,50–0,65	Центральная часть	17 VII.1994	1,80	1,50	2,60	42	—	45	55	—"
1,25–1,40	То же	31 VII.1994	1,90	1,50	2,75	46	—	45	55	—"
0,90–1,05	—"	30,5 VI.1995	1,79	1,37	2,52	46	17	30	43	—"
0,80–0,95	—"	29 VI.1995	1,67	1,30	2,54	49	15	46	29	Суглинок тяжелый
1,85–2,00	Языковая часть	32,5 VII.1994	1,83	1,38	2,52	47	15	30	55	Глина пылеватая

* Месец и год определения влажности грунта.

ются уменьшение карбонатности глин и увеличение содержания в них монтмориллонита, что, по-видимому, обусловлено выносом карбонатов. Источником поступления монтмориллонита служат прослои бентонитовых глин в мергелях сеномана — нижнего турона, а также глинистая компонента самих мергелей.

По дисперсности (табл. 1) оползневые отложения чрезвычайно однородны и представлены пылеватыми глинами (по классификации В. В. Охотина, подготовка грунтов к гранулометрическому анализу велась по методу П. А. Земятченского) с содержанием 40–45 % пылеватых и 55 % глинистых частиц, причем более половины глинистой фракции составляют частицы мельче 1 мкм. Чуть более грубым составом характеризуются лишь грунты в приповерхностной части участка выдавливания, что связано с поступлением обломочного материала непосредственно с уступа песчаников. Эти грунты несколько отличаются и по ряду показателей физических свойств (табл. 1).

Естественная влажность грунтов, как правило, превышает 20 % даже в разгар сухого лета, но заметно различается в относительно мало- и многоводные годы. Так, по данным наших определений разных лет, влажность глин головной части оползня в одном и том же месте варьирует от 22–23 до 35–40 % (табл. 1), что имеет главное значение для активизации процесса ползучести.

Параметры сдвиговой ползучести грунтов определили на образцах природного сложения по методике МАДИ на установке одноплоскостного среза ЦНИИ МПС и на сдвиговом приборе ГГП-30 Н. Н. Маслова — Ю. Ю. Лурье с набором тонких колец для проведения испытаний в условиях простого сдвига. Пороги ползучести выявляли при нескольких нормальных нагрузках в диапазоне 98–392 кПа на образцах-близнецах из одного монолита (рис. 2) и по их значениям строили диаграммы длительной прочности (рис. 3). Получены чрезвычайно низкие параметры длительной прочности грунтов во всех частях оползня: угол внутреннего трения не превышает 6–7°, а его типичные значения составляют всего 1,5–2° (табл. 2), длительное (необратимое) сцепление практически отсутствует (2–2,7 кПа), повышаясь до 18–40 кПа лишь в верхней менее влажной части разреза на центральном участке. В результате пороги ползучести глин при природной нагрузке весьма низки (3–9 кПа) и сопоставимы с действующими сдвигирующими напряжениями (рис. 4). Таким образом, стабильность языковой части оползня обусловлена не свойствами самих глин, а почти горизонтальной поверхностью ступеней, каждая из которых удерживает более молодые генерации, выполняющие склон. Установлено, что при повышении уровня грунтовых вод и увеличении влажности глин головной части оползня на несколько про-

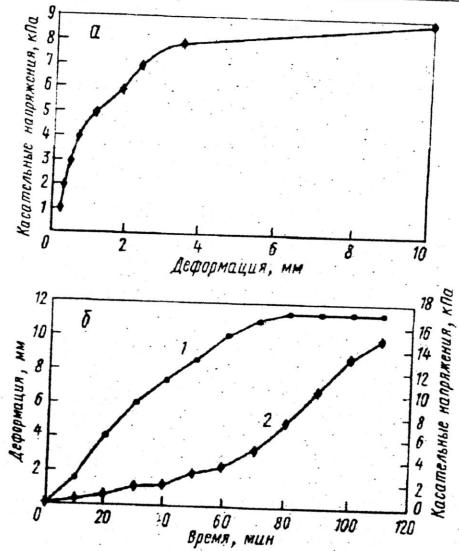


Рис. 2. Диаграммы ползучести глины из головной части оползня-потока при нормальной нагрузке 186 кПа: а — в приборе Маслова — Лурье; б — в приборе ЦНИИ МПС (1 — деформация сдвига, 2 — касательные напряжения)

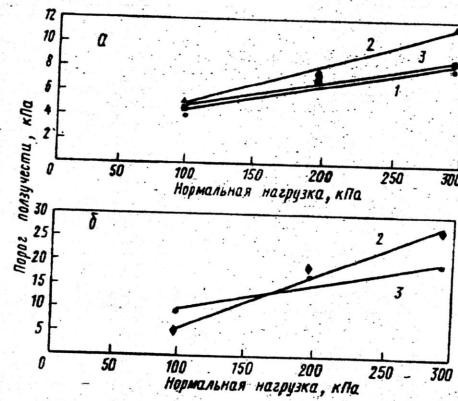


Рис. 3. Диаграммы длительной прочности глин по результатам параллельных испытаний в приборах Маслова — Лурье (а) и ЦНИИ МПС (б): 1 — языковая часть оползня-потока ($W = 27\%$), 2 — головная часть оползня-потока ($2 - W = 27\%$) и 3 — $3 - W = 40\%$)

Таблица 2
Реологические характеристики оползневых отложений

Место отбора	Вязкость, Па·с	Угол внутреннего трения, град	Длительное сцепление, кПа
Головная часть	$(2,8 + 6,8) \cdot 10^5$	1,2–7,1	1,7–2,5
Центральная часть	$(14,7 + 61,7) \cdot 10^5$	3,3–6,0	18,5–40,7
Языковая часть	$(2,1 + 6,7) \cdot 10^5$	1,5	2,7

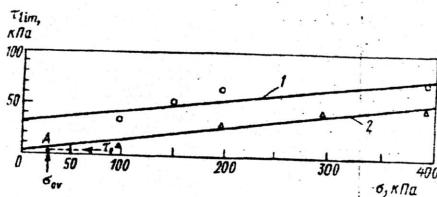


Рис. 4. Диаграммы длительной прочности глин из головной части оползня-потока в засушливый период (июль 1994 г.): 1 – выше зоны смещения ($C_s = 32,3$ кПа, $\varphi = 6,2^\circ$); 2 – из зоны смещения ($C_s = 2,0$ кПа, $\varphi = 7,1^\circ$). Положение точки А показывает соотношение действующих в пределах пределем зоны смещения касательных напряжений (τ_0) и порога ползучести (τ_m) при природном давлении (σ_{ov})

центов пороги ползучести падают ниже действующих касательных напряжений, вызывая активизацию деформаций. Расчеты показывают, что в такие периоды течение глин с вязкостью $((3-6) \cdot 10^5$ Па·с) происходит со скоростью до 5 мкм/с (40 сут.). В относительно сухие периоды весь оползень, вероятно, находится в условно устойчивом состоянии.

Еще один небольшой оползень вязкоупругого типа (№ 7) расположен примерно в 200 м восточнее вершины тела оползня № 5 и примыкает к той же шоссейной дороге у ее поворота (рис. 1). По условиям формирования он аналогичен головной части описанного массива, хотя уступает ей в объеме и интенсивности деформаций. Это обусловлено положением оползня на более дренированном участке склона – на седловине между горами Сель-Бухра и Присажной. Не исключено, что формирование оползня спровоцировано строительством нового шоссе, участок которого начал деформироваться сразу после прокладки трассы, и ее пришлось перенести еще выше по склону.

Мелкие современные оползни-оплывины. Небольшие ($3 - 10$ м³) оползни-оплывины формируются в пределах рассматриваемого района под действием природных и техногенных факторов в четвертичных, главным образом делювиальных, глинистых отложениях. Мелкие антропогенные оползни этого типа вызваны подрезками склонов при дорожном строительстве, выемке грунтов для местных нужд и т. п. Одно из таких оползневых тел, "вышедшее" на полотно автодороги вблизи п. Начального, показано на рис. 1 под № 8. Оно постепенно размывается поверхностными водами и не создает проблем для эксплуатации дороги.

Оползни-оплывины, возникшие в силу естественных тенденций развития рельефа, имеют обычно несколько большие объемы, например оползневые тела на южном склоне г. Белой. Они формируются здесь на склонах крутизной $13 - 15^\circ$ в зоне развития мощной толщи аптских глин, однако в оползании вовлечены только делювиальные накопления и верхняя – наиболее выветрелая и проницаемая часть глинистой толщи, в которой порода разбита многочисленными экзогенными трещинами на мелкие осколки. Непосредственные причины образования оползней – инфильтрация поверхностных вод и линейная эрозия, увеличивающая в отдельных местах крутизну склона, так, оплывины образуются у вершин растущих молодых промонин.

В связи с этим следует коснуться гипотезы о существовании здесь в конце позднего плейстоцена обширных оползней-потоков по глинам апта, остатки которых будто бы до сих пор закрывают выход на дневную поверхность нижнемеловых известняков и песчаников к северо-востоку от с. Верхоречье¹. Несостоятельность этого предположения очевидна при рассмотрении инженерно-геологических свойств аптских глин. Эти высококарбонатные (выше 20 %), преимущественно иллитовые глины в природном залегании имеют низкие естественную влажность (14 – 16 %) и пористость (22 – 29 %), так как в геологическом прошлом испытывали высокое геостатическое давление. Глины ненабухающие, слабо размокающие, характеризуются весьма высоким сопротивлением сдвигу: для слабовыетрельных разностей сцепление достигает 0,4 – 0,5 МПа при угле внутреннего трения 11° , а для наиболее выветрелых разностей склона 0,16 – 0,20 МПа и 14 – 17° соответственно. И даже при увеличении влажности до 25 % сцепление остается не ниже 0,13 МПа за счет сформировавшихся в них жестких структурных связей. Очевидно, что образование оползней вязкоупругого типа в таких прочных породах просто невозможно.

Кроме того, авторы изучили глинистые наложения, действительно скрывающие выходы моря, поднятия Горного Крыма / Под. ред. О.А. Мазаровича и В.С. Милеева.

¹ Геологическое строение Качинского сводового поднятия Горного Крыма / Под. ред. О.А. Мазаровича и В.С. Милеева. М., 1989. Кн. 2. С. 61 – 63.

ловых пород на дневную поверхность по правому берегу овр. Кертмельского. При ближайшем рассмотрении очевиден их делювиальный генезис, так как глинистый матрикс содержит огромное количество слабоокатанных блоков меловых песчаников и мергелей, залегающих гипсометрически выше альпских глин. Эти фрагменты делювиальных покровов заполняют древние пологие ложбины стока. Под делювием в них закоронены каменно-глыбовые развалы верхнеальбских песчаников, которые в более влажную эпоху позднего плейстоцена были замыты дисперсным материалом. В результате активизации линейной эрозии в голоцене и роста многочисленных мелких промоин многие из крупных глыб оказались отпрарированы и видны сейчас на склонах вплоть до подножия. Их размещение позволяет реконструировать положение древних эрозионных форм.

Нельзя, конечно, полностью исключить возможность существования в долине Каши плейстоценовых блоковых оползней по прочным глинам альта, которые впоследствии могли быть полностью эродированы. Свидетельством этого могли бы стать стеки стрыма, трассирующиеся в перекрывающие глины песчаники верхнего альба. Следы таких стенок, однако, не обнаружены.

Заключение. В пределах междуречья Каши и Бодрака в течение позднего плейстоцена — голоцене возникли оползни разных типа и объема. Некоторые из верхнеплейстоценовых блоковых тел создавали запрудные условия в мелких водотоках, и следы этого все еще хорошо видны в соотношении четвертичных отложений. Большинство современных оползней формируется уже в четвертичных глинистых накоплениях, чувствительных к увеличению их влажности всего на несколько процентов и способных к развитию уставновившейся ползучести на склонах небольшой крутизны. Оползневые тела, строение и размещение которых отражает, с одной стороны, историю формирования рельефа территории, а с другой — последствия антропогенного воздействия, представляют собой прекрасные объекты как для общегеологических, так и для специализированных учебных практик.

В статье использованы результаты экспериментальных исследований, проведенных под руководством авторов студентами Н.В. Кумачевой, Е.Б. Кудряшовой и Д.Н. Балабко. Рентгеноструктурные определения минерального состава грунтов выполнены В.Г. Шлыковым, которому авторы выражают свою искреннюю признательность.

Поступила в редакцию
07.10.96