

НОМЕНКЛАТУРНЫЕ ТАКСОНЫ ОПОЛЗНЕЙ

Введение. В статье даны примеры монографического описания номенклатурных таксонов оползней всех рангов, представленных в Единой унифицированной классификации оползней (ЕУКО) [21]. По аналогии с такими теоретически зрелыми науками геологического цикла, как минералогия, петрография, палеонтология и др., они необходимы для выработки общих правил, принципов описания и определения объекта исследования (в нашем случае, оползня) в натуре, основываясь на общем понятийном аппарате и терминологии. При этом ускорится процесс накопления качественной, сопоставимой информации по оползневым системам для последующих обобщений.

В результате анализа оползневых систем в соответствии с принятыми теоретико-методологическими принципами [20] признано целесообразным выделить в ЕУКО подразделения четырех-пяти иерархически соподчиненных номенклатурных уровней в составе одного класса, двух подклассов, четырех групп и двенадцати типов и подтипов. Из них в статье даны образцы полного описания только для таксонов ранга *группы* и *типа*. Класс и подклассы охарактеризованы кратко. Описания других, отсутствующих в статье, таксонов приведены в книгах [18, 19].

1. Класс оползни

Класс «оползни» – таксон наиболее высокого ранга, одноуровневый с таксонами «обвал», «осыпь», «курум», «десерпция», «крип» и др., т.е. с другими склоновыми явлениями гравитационного происхождения.

Определение. Класс *оползни* охватывает *специфические геологические тела гравитационной природы*, образующиеся на склонах и откосах путем *отделения части склонового (приоткосного) массива и ее смещения без потери контакта*, при котором сохраняется *материальная связь со средой и возникает стенка срыва*.

Состав таксона. В литературе распространено более 140 названий оползней [28]. Приведенная выше формулировка оползня определяет круг геологических объектов, входящих в данный класс. С одной стороны, оползни трудно ограничивать телами только со скользящим движением, как у Д. Варнеса [1], так как оползневые процессы включают, по мнению большинства специалистов, смещения масс горных пород (грунтов) как путем скольжения, так и путем течения. С другой стороны, вряд ли правильно расширять объем класса и за счет таких движений, как «изгибы голов пластов», «потока обломочных масс», «ползучесть грунтов», «солифлюкция» и др. Данное определение позволяет отличить оползневые тела и процессы не только от обвалов, но и от глубинной и поверхностной ползучести в отличие от наиболее корректного из чаще цитируемых определений Е.П. Емельяновой [5, с. 55:

«смещение ... в виде скользящего движения в основном без потери контакта между движущимися и неподвижными породами»]. Последнее определение действительно позволяет отличать оползни от обвалов, но не от движений типа осыпь, крип или десерпция, так как в нем нет таких важнейших признаков оползней, как наличие стенки срыва, уступов, трещин отрыва. Определения без этих признаков теряют корректность. Действительно, наличие стенки срыва является наиболее важным диагностическим признаком оползня, убедительным доказательством отрыва части склонового массива и его движения, хотя отрыв может быть и неполным. Движение же без потери контакта, но без образования разрывных трещин и головного уступа, характерно и для *десерпции*. Но эти движения, не относясь к оползневым, могут оказаться предвестниками настоящих оползней.

Распространение. Оползни распространены на склонах и откосах различных форм рельефа в пределах всех материков, в их надводных и подводных частях, в том числе и на континентальных склонах морей и океанов. Они обнаружены (скорее всего благодаря наличию у оползней характерных стенок срыва) и за пределами нашей планеты (например, на Луне и на Марсе).

Замечания. Для разграничения и отделения объектов данного класса от других склоновых явлений и процессов гравитационной природы выполнен специальный анализ признаков этих явлений и процессов [18]. Результаты данных исследований легли в основу приведенной выше новой формулировки понятия «класс оползней».

2. Подклассы оползней

Класс *оползней* представлен двумя *подклассами*, полученными путем деления класса на два дочерних таксона по особенностям основания оползневого тела [19, с. 133] – на *подкласс оползней «со слабым основанием»* и *подкласс оползней «с прочным основанием» (ложем)*. Необходимость введения этих таксонов в классификацию вызвана отсутствием у таксонов третьего уровня деления, у групп, давно известных в литературе под названием оползней *выдавливания*, оползней *особенных*, оползней *скольжения* и оползней *течения*, общих родительских признаков. В результате, чтобы попасть в общий таксон ранга *класса* без нарушений правил логики, они должны предварительно войти в промежуточные таксоны ранга *подкласса*. Действительно, *особенные* оползни по механизму деформации ближе к оползням *выдавливания*, чем к оползням *течения* или *скольжения*. У последних зона смещения представлена поверхностью, и основание моделируется в виде жесткого недеформируемого тела. Итак, без таксонов ранга подкласса в классификации возникает множество логических ошибок и нарушений правил. Таким образом, классификации, не содержащие представителей *особенных*, относится к неполным и не может претендовать на роль ЕУКО. Но классификации, включающие эти оползни, также не корректны, так как в них типы *особенных* оползней подчинены непосредственно классу, минуя подклассы и нарушая правила определения (3.1) и деления (4.1.-4.4) понятий [20, табл. 2]. Введение

в классификацию таксона ранга подкласса позволило группе «особенных оползней» найти наконец-то свое естественное место в рамках общей классификации оползневых систем.

Подкласс 2. Оползни с «прочным основанием».

Определение. К подклассу относятся оползни, у которых отделение тела и его смещение происходит в пределах сравнительно тонкой зоны или поверхности концентрации сдвиговых напряжений, а также вследствие свободного, безнапорного течения грунтов по наклонной поверхности. Для всех оползней этого подкласса общий характерный признак – прочное недеформируемое ложе или, вкратце, – «жесткое основание» (альтернатива понятию «слабое основание»).

Состав таксона и распространение. Движение одного тела по поверхности другого возможно, как известно, двумя способами – путем скольжения и путем течения (при рассмотрении оползневых процессов *качением* можно пренебречь). Допускается, что при скольжении зона пластических деформаций (ЗПД) как бы трансформируется в поверхность, и мощностью ЗПД пренебрегают. При течении же ЗПД занимает значительную часть смещающейся толщи (вязко-пластическое течение) или всю толщу (вязкое течение). По этим особенностям движения масс грунтов *подкласс 2* подразделяется на две *группы*: 2.1. *Оползни скольжения* и 2.2. *Оползни течения*. Оба названия известны со времен А. Гейма (1882), Д. Молитора (1894), Д. Ньюленда (1916) [23, с.6-10], а особенности движения хорошо изучены и формализованы. Они подробно описаны в работах Г.И. Тер-Степаняна, Н.Н.Маслова, детально рассмотрены Д. Варнесом [1], а позднее – М.Н. Гольдштейном [2], Е.Е. Минервиной и др.

Группа оползней скольжения (Д. Варнес) характеризуется наличием поверхности скольжения (а не зоны смещения) и структурным состоянием оползневого блока. Дочерние таксоны в группе выделяются по особенностям движения оползневого тела, определяемым формой поверхности скольжения (признак № 31). Подробная синонимика и описание таксона приведены в [18, с. 99- 102] .

Группа оползней течения (М. Гольдштейн) характеризуется не только тем, что в движении участвует все оползневое тело, но и тем, что различные его части смещаются друг относительно друга с различными скоростями. Представители этой группы известны в литературе под названиями *оползень – поток*, *оплывина*, *спływ* и др. В статье и в монографиях [18, с. 102-105; 19, с. 132-134] они подразделяются на дочерние таксоны (типы) по особенностям течения пород в соответствии с известными в механике грунтов реологическими моделями. У оползней течения мощность и ширина оползневых масс значительно уступают их длине. Движение происходит в виде *свободного пластического течения* водонасыщенных или влажных грунтов, в отличие от *напорного течения* пород ОДГ у оползней выдавливания.

Замечания. Во многих классификациях ограничиваются делением оползней на два таксона: на блоковые и пластические [9], на структурные и пластические, без разрыва сплошности и разрывом сплошности и др. Иногда пластические оползни называют консистентными [28]. Автором показано [18], что понятия «блоковый» и «структурный» характеризуются неопреде-

ленностью механизма. Производные же из этих понятий термины («блок», «структурный блок» и др.) использованы при описании строения оползней. Представители данного подкласса резко отличаются от представителей другого подкласса не только особенностью основания (пассивный характер ОДГ), но и особенностью движения.

3. Группы оползней

В классификационной схеме выделены четыре группы оползней – *оползни выдавливания*, *оползни особенные*, *оползни скольжения* и *оползни течения*. Они получены путем деления вышеупомянутых подклассов на дочерние таксоны или группы по существенным признакам каждого подкласса в отдельности [21, рис. 2]. В подклассе оползней «со слабым основанием» или оседания¹ таким признаком служит особенность деформации пород основания (ОДГ). По этому признаку таксонами ранга группы становятся оползни *выдавливания* (Н. Денисов) и оползни *особенные* (Е. Емельянова).

У *группы оползней выдавливания*, впервые описанных наиболее полно Н.Я. Денисовым, общим признаком является наличие пассивного ОДГ, в котором превышение градиента внешнего давления величин, допустимых для грунтов данного ОДГ, приводит к развитию пластических деформаций. В зарубежной литературе понятие «выдавливание» использовано в схемах Д. Молитора [Molitor, 1894], Д. Ньюленда [Newland, 1916], К.Терцаги [1934]. Группа детально рассмотрена в [18, с. 106-110] в ранге подгруппы АІ.

Группа особенных оползней, выделенных и описанных впервые Е.П. Емельяновой [5, с. 63-66], резко отличается от оползней выдавливания активным характером ОДГ. Роль слабого основания здесь играют породы определенного состава и происхождения (это подчеркнуто словом *особенные*), которые предрасположены к уменьшению прочностных характеристик при различных внешних воздействиях на грунты: суффозии, выщелачивании, замачивании, растворении и др. При известных площадях и объемах развития таких пород в конкретных регионах, т.е. при наличии инженерно-геологических карт соответствующего масштаба, таксономическая идентификация таких оползней значительно упрощается. Группа детально описана в [18, с. 110-114] в ранге подгруппы АІІ.

Группа 1.2. Оползни «особенные». Типовой вид: рис. 2, тип 1.2.3; рис. 3, оползни разжижения [21].

Определение. Группа объединяет часть оползней со слабым основанием (оседания) или с активным ОДГ. Оползни данной группы резко отличаются от представителей группы *выдавливания* причиной деформации пород ОДГ, *активным* характером ОДГ. Такой причиной являются протекающие в породах основания физико-химические внутренние процессы – просадка, суффозия, выщелачивание, растворение, перманентно сокращающие прочность пород основания и формирующие таким образом вторичные ОДГ. Основная

¹ Оседание – наиболее общая форма движения оползневых тел у оползней этого подкласса

сдвигающая сила – масса пород, залегающих выше «вторичного» слабого слоя. Все эти процессы протекают при воздействии подземных вод на генетически определенные типы осадочных пород, предрасположенные к развитию в них тех или иных упомянутых процессов.

Синонимика. *Оползни особенные* (Емельянова Е.П.) [5]; *особые типы движения склонов* (Заруба К., Менцл В.) [6]; *скол при просадке* (Маслов Н.Н.) [10, 11]. Другие исследователи не выделяли таксон рассматриваемого ранга, хотя и описывали отдельных представителей подгруппы [1, 3, 7, 8, 24, 29 и др.].

Описание. Оползни от небольших, чаще средних размеров, до грандиозных [1]. Развиваются на естественных склонах и откосах выемок. Формируются чаще в платформенных условиях, но могут развиваться и в горноскладчатых областях. Для их развития необходимо присутствие в геологическом разрезе склона пластов (слоев) пород с особыми свойствами, т.е. характеризующимися предрасположенностью к просадке, суффозии, выщелачиванию или растворению. Эти оползни, как правило, внезапные, чаще многоблочные. Все ослабляющие первичную прочность пород процессы связаны с деятельностью подземных вод. Эти процессы следующие: 1) уменьшение прочности (особенно сцепления) грунтов при замачивании и их просадка; 2) механический вынос частиц из грунтов при определенном гидравлическом градиенте (суффозия); 3) диффузионное выщелачивание соленосных слабо литифицированных чаще четвертичных осадков морского происхождения и изменение химического состава поровых вод, сопровождающееся разупрочнением пород (например, в «чувствительных» глинах); 4) растворение пород, вынос продуктов растворения подземными водами и формирование карстовых полостей.

Ослабление основания приводит к постепенному или внезапному оседанию блоков вышележащих пород. Далее процесс продолжается в виде пассивного смещения блоков пород по водонасыщенным вязким грунтам с нарушенной структурой. Для этих оползней важнее механизм образования слабого основания (подготовительная стадия), чем механизм смещения оторвавшихся от массива блоков. Процедура распознавания этих оползней сводится к выяснению типа процессов, ослабляющих основание.

«Особенные» оползни пространственно тяготеют к площадям развития морских и озерных слабоуплотненных четвертичных отложений, озерно-ледниковых ленточных глин, лессов и лессовидных пород в районах орошения, обводнения и подтопления, гипсоносных и карбонатных толщ, толщ переслаивающихся пластичных глин и пылеватых водонасыщенных песков. В основном они возникают при изменении человеком сложившихся природных условий, особенно гидрогеологической обстановки. Чаще развиваются внезапно и носят катастрофический характер особенно в сейсмических районах.

Состав группы. Оползни группы подразделены на четыре типа по названиям основных процессов, формирующих вторичное слабое основание:

оползни проседания, оползни выплывания (суффозионные), оползни разжижения (выщелачивания) и оползни карстовые.

Сравнение. Внешне отличаются от оползней подгруппы выдавливания большим количеством незакономерно опускающихся, оседающих блоков, чаще сравнительно небольших размеров. Языковая часть у них обычно типа наплывания и выдавливания вязких масс (у оползней выдавливания язык обычно типа выдавливания тугопластичных масс).

Замечания. Е.П. Емельянова [5] впервые выделила группу «особенных» оползней с тремя классами и восемью типами в ее составе. Причем, типы «при просадке в лессах» (наш просадочный) и «суффозионные» она объединила в класс «оседание при уплотнении». Тип «проседание при выплывании плывунов» не имеет своего класса, а тип «оползни подземного размыва (карстовые)» относится к классу «проседание над пустотами». Однако многие представители последнего класса вряд ли относятся к оползневым движениям. В итоге из восьми типов, выделенных Е.П. Емельяновой, остаются в качестве оползневых следующие четыре: 1) «при просадках в лессах», 2) «суффозионные»; 3) «проседание при выплывании плывунов» и 4) «подземного размыва». К этой же группе следует относить и таксон «в чувствительных глинах» [5]. Последний нами включен в состав типа *оползни разжижения*, а два ее таксона («суффозионные оползни» и «оползни выплывания») объединены в один тип – *оползни выплывания*. К. Заруба и Е. Менцл также выделяют самостоятельный таксон – «особые типы движения склонов» [6]. Они включают в эту группу и таксон «оползни в чувствительных глинах». Н.Н. Маслов объединил всех представителей рассматриваемой группы в крупный таксон «скол при просадке» [11].

Как показано в обзоре классификаций [18], «особенные» оползни выделялись в качестве самостоятельного таксона не всеми специалистами. Так, Г.С. Золотарев [7], одним из первых описавший таксоны данной группы под названиями «оползни внезапного разжижения», «оползни суффозионные», «оползни выплывания», тем не менее не выделил их в отдельную группу и они оставались в качестве элементов общей классификации перечисления. У Д. Варнеса таксон аналогичного ранга также отсутствует. В тексте же книги упоминаются оползни «в чувствительных» глинах и «разжижение песков или ила» [1]. Оба таксона описаны в составе оползней выдавливания. Данные Д. Варнеса и особенно Н.Н. Маслова свидетельствуют о целесообразности объединения группы *особенных оползней* с группой *оползней выдавливания* в общий таксон более высокого номенклатурного ранга независимо от его названия. В рассматриваемой классификации таксоном именно такого ранга и назначения является подкласс со слабым основанием или оседания.

Один из представителей особенных оползней (суффозионный оползень) был описан еще Ф.П. Саваренским [25], а затем и Н.В. Родионовым. Оползни просадочные первыми выделили, по-видимому, Н.Н. Маслов [11] и В.Н. Славянов [26] под названием «просадки».

Таким образом, примеры объединения оползней рассмотренных двух групп в отдельный таксон более высокого ранга показали Н.Н. Маслов, Е.П. Емельянова, К. Заруба и В. Менцл, Д. Варнес и др.

4. Типы оползней

Типы оползней представляют собой таксоны четвертого иерархического уровня в номенклатуре оползневых механизмов. Все разнообразие механизмов данного ранга представлено в виде 10-12 типовых моделей, описанных по нижеследующей схеме [18, с. 114-141; 30]: номенклатура (перечень таксонов более высокого ранга) и *название типа*; *ссылка на изображение типовой модели таксона* (желательно подтверждение фотографией или рисунком реального оползня); *синонимика* (названия таксонов, их изображения и описания в трудах других авторов в хронологическом порядке); *типовой представитель* (для старого таксона – ссылка на литературный источник, в котором он впервые описан; для нового таксона – фотография оползня или его модель); описание (развернутая характеристика типа); *сравнение* (с таксонами этой же группы); *замечания* (сравнение со сходными таксонами других групп, характеристика инженерно-геологических особенностей массивов, благоприятствующих развитию оползней данного типа, распространение, особенности картографирования и оценки устойчивости, проектирования и строительства ПОМ и другие необходимые сведения).

В качестве примера ниже приведены описания двух типов, а именно – тип 1.1.2. (AI₂; *Оползни молдавского типа*) из группы выдавливания и тип 2.1.2. (B₂; *Оползни плоского скольжения*) из группы скольжения. Остальные десять типов и подтипов описаны в работах [18, 19].

Группа 1.1 (AI). Оползни выдавливания, Н. Денисов, 1958.

Тип 1.1.2 (AI₂). Молдавский тип (с ОДГ в однородных породах)

Рис. 3, AI₂ [21], а также рисунки в работах: Попов И.В., 1951, рис. 59; Емельянова Е.П., 1972, рис. 45; Кюнтцель В.В., 1980, рис. 19, а также, возможно, рис. 16; Маслов Н.Н., 1977, рис. 15.2.

Синонимика. Почти совпадает с синонимикой группы AI (выдавливания), так как данный таксон раньше не подразделялся на дочерние. *Оползни выдавливания*: Денисов Н.Я., 1958; Варнес Д., 1958 (в составе оползней *скольжения*); Золотарев Г.С., 1964, 1970 (за исключением подразделений «детрузивный оползень», «оползень I-го порядка», «блоковый оползень»); Рзаева М.К., 1969; Гулакян К.А. и Кюнтцель В.В., 1970; Орлов С.С. и Тимофеева Т.А., 1974 (в составе оползней «скольжения»); Тихвинский И.О., 1978; Варнес Д., 1978 (частично); Инструкция СН-519-79, 1981. *Скол при просадке*: Маслов Н.Н., 1955 – 1977 (частично). *Оползень детрузивный*: Попов И.В., 1951 (частично, с. 127, 130, рис. 59). *Оползни сдвига*: Кюнтцель В.В., 1980 (частично). *Оползни в глинистых породах, сопровождающиеся выдавливанием подстилающих мягких глин*: Заруба К., Менцл В., 1979 (частично). *Оползни подошвенные в нормальных глинах*: Емельянова Е.П., 1972 (частично).

Типовой представитель: оползень «Сута де мовиле», Покатилов В.П., Ткач В.Н., 1974, с. 25; оползень в левобережье р.Днестр в районе с. Малаешты, Молдова, Ткач В.Н., Марковский В.И., 1983.

Материалом для выделения данного типа послужили литературные источники с описанием оползней выдавливания Молдавии, у которых слабый деформирующийся слой формируется в почти однородных глинах сарматского яруса, в разрезе которых выше пластически деформирующейся толщи отсутствуют слои жестких пород.

Описание. Механизм отделения аналогичен с механизмом оползня типа АІ₁. Разница заключается в том, что из-за отсутствия жесткого слоя отделившийся блок пород при смещении обычно теряет свою целостность и распадается на части, а оползневые ступени сравнительно быстро нивелируются, сглаживаются. Подавляющее большинство оползней выдавливания Молдавии относятся к этому типу. Они ближе по строению к московским, окским и к некоторым приволжским (ульяновские и более южные) оползням выдавливания (Рогозин И.С., 1961; Кюнтцель В.В., 1980; Емельянова Е.П., 1972), формирующимся в мезозойских отложениях.

Оползни выдавливания характерны для определенной стадии развития долин и балок, когда высота склона достигает второго предельного состояния, при котором давление вышележащих пород вызывает пластические деформации пород основания. В балках с активно развивающимися донными оврагами (река Питушка и верховья речки Тагиль Каларашского района Молдавии) оползни выдавливания наблюдаются и в настоящее время. Известные в Припутье давние оползни «Сута де мовиле» и активные оползни у с. Малаешты (река Днестр) являются характерными представителями данного типа. Аналогичным по механизму является, по-видимому, и оползень левобережья р. Прут в Ниспоренском районе, язык выдавливания которого частично перегородил реку Прут.

Сравнение: От представителей типа АІ₁ отличаются внешне более мягкими формами поверхности, более интенсивными деформациями блоков. Но главное отличие между ними заключается во внутреннем строении зоны ОДГ: у представителей типа АІ₂ отсутствует пласт жестких пород над ОДГ. Языковые же части имеют аналогичное строение, т.е. они представлены буграми и валами выдавливания.

Замечания. В пределах одноциклового эрозионных и абразионных высоких склонов оползни захватывают плато и часть подошвы склона ниже уреза воды. На многоциклового (террасированных) сложных склонах они могут развиваться последовательно и иметь ярусное строение. Особенно часто подобные ярусные оползни АІ₂ встречаются на древнеоползневых склонах Кодра Молдавии, бронированных в настоящее время лесным покровом. Некоторые оползни правобережья р. Волги в Чебоксарах напоминают оползни выдавливания (например, у дер. Соляное, где высота косогора превышает 80 м, а ОДГ представлен однородными аргиллитизированными глинами татарского яруса). Однако данных для окончательного установления их типа пока недостаточно.

Расчет устойчивости оползней выдавливания производится различными приближенными методами, но с достаточной для практических целей точностью. Предложенный Н.Н. Масловым метод основан на понятии об угле наибольших отклонений [11, с. 309-312]. Наиболее достоверным считается метод конечных элементов. Имеются и другие методы решения, предложенные И.П. Зелинским, Г.П. Постоевым и др. Более строгие решения основаны на учете вязкости и коэффициента бокового распора грунтов.

Тип 2.1.2. Оползни плоского скольжения (ПС), Варнес Д., 1958; Гольдштейн М., 1961.

Определение. Поверхность скольжения моделируется плоской поверхностью [21, рис. 3, модель В₂]

Синонимика. *Консеквентный*: Саваренский Ф.П. [25]; консеквентный или соскальзывания, Золотарев Г. С. [7]; подтип в типе скольжения, Гулакян К.А., Кюнтцель В.В.[3]; исключая «течение» и «движение по волнистой поверхности», Ломтадзе В.Д.[9]; вид в типе оползней сдвига, Тихвинский И.О.[29]; подтип соскальзывания, Кюнтцель В. В. [8]. *По поверхности наложения или трещинам*: часть оползней в группе «с разрывом сплошности пород», Нифонтов А.П. [14]. *Оползень структурный*: Родионов Н.В., 1939; Славянов В.Н. [26] и др. *Скольжение*: оползень соскальзывания и оползень с фиксированной поверхностью скольжения, Маслов Н.Н. [10,11]; оползни по слоистости и тектоническим трещинам, Минервина Е.Е.,1953; по плоской поверхности, Рзаева М.К. [23]. *Контактные*: Золотарев Г.С. [7], Фисенко Г.Л. [30]; оползни по фиксированным плоским, наклонным поверхностям скольжения, Дранников А.М., [4]. *Плоское скольжение*: Варнес Д. [1], Гольдштейн М.И. [2]; скольжение по плоскости, Тер-Степанян Г.И. [27]; плоскопараллельное скольжение, Преснухин В.И. [8]; по плоской поверхности, Немчок А., Пашек Я., Рыбарж Я. [13]; параллельное смещение, Петров Н.Ф. [17, 18] и др. *Соскальзывающий*: Бойко В.А. [28], Преснухин В.И. [8]); *элементарноскользящий*: за исключением вида «по одной криволинейной поверхности», Славянов В.Н. [26]. *По наклонным поверхностям ослабления*: за исключением вида «по вогнутой поверхности...», Емельянова Е.П. [5]; *по predeterminedным поверхностям*, Заруба К., Менцл В. [6]. *Инсеквентный*, Ломтадзе В.Д., [10].

Кроме приведенных в синонимике терминов, в литературе существует и множество других, с менее четкими границами. К ним относятся, например, «оползни-блоки» Г. С. Золотарева, «глыбовые оползни» Monkhouse, оползни «сочинско-туапсинского» и «волжского» типов С.С Буцько и др., приведенные в [28], а также часть «покровных оползней» Н.Н. Маслова [11]. Все это свидетельствует о значительном засорении оползневедения множеством названий без ясных границ и объемов.

Описание. Отрыв блока пород от массива происходит путем сдвига вдоль плоской или почти плоской поверхности. В общем случае эта поверхность моделируется круглоцилиндрической поверхностью с радиусом, стремящимся к бесконечности. Поэтому она также характеризуется минимальной

энергоемкостью на формоизменения. Оползень, движущийся по плоской поверхности, не имеет упорного клина [2], чем резко отличается от оползня вращения. Но главное отличие описываемого оползня от последнего заключается в том, что при движении по плоской поверхности сдвигающая сила остается постоянной, а у оползня вращения она уменьшается. Д. Варнес [1] отмечает, что оползень плоского скольжения «может неограниченно развиваться, если поверхность его смещения достаточно крутая и более или менее постоянная сдвигающая сила превышает сопротивление сдвигу». Наиболее подробно тип описан в работах Г.И. Тер-Степаняна, М.Н. Гольдштейна и Д. Варнеса. Для блока ПС принимается условие, что все его точки движутся параллельно-поступательно с одинаковой скоростью.

В ориентировке поверхности скольжения относительно поверхности склона могут быть три варианта: 1) поверхность скольжения параллельна склону, 2) она положе склона, 3) она круче склона. В первом случае поверхность движущегося блока сохраняется на уровне поверхности склона, во втором – поверхность оползня как бы всплывает над склоном, а в третьем – блок как бы проваливается на фоне дооползневой поверхности склона. Во всех трех случаях все предметы, расположенные на дневной поверхности блока ПС, смещаются параллельно-поступательно почти без деформаций. Наблюдается иногда и некоторое вращение блока вокруг вертикальной оси.

Поверхность скольжения при малых амплитудах смещения может и не иметь выходов на дневную поверхность склона. Этим осложняется хотя бы приближенное определение глубины захвата пород оползнем ПС путем геометрических построений, что вполне допустимо, по П.Н. Науменко, у оползней вращения [12, с. 72].

Оползни данного типа могут развиваться в любых связных породах – в покровных и коренных, в слоистых и однородных, а также в скальных, полускальных и дисперсных (глины, пески). Наиболее благоприятны для них слоистые скальные породы с прослоями глинистых, если слои падают в сторону склона и угол их падения равен или меньше уклона поверхности склона.

Процесс протекает как с сохранением структуры отделившегося блока, так и с его разрушением – вплоть до образования потоков.

Сравнение. Резко отличается от всех типов оползней параллельно-поступательным движением точек тела оползня. Тело оползня отделяется с боков от неоползневой части склона трещинами сдвига. Наиболее близок к оползням сброса и отличается ориентировкой поверхности скольжения: у оползней сброса она значительно круче, до субвертикального.

Замечания. Понятие «оползень скольжения» шире понятия «оползень ПС». Первое принадлежит к таксону более высокого ранга и обозначает скольжение одного тела не только по плоской поверхности другого, но и, например, по круглоцилиндрической и др.

Термин «плоское скольжение» впервые был использован Д. Варнесом (1958), а в советской литературе, по-видимому, Г.И. Тер-Степаняном (1955,

1961) и М.Н. Гольдштейном (1961). Другие авторы приведены в синонимике. Из предложенных трех названий (плоское, плоско-параллельное и параллельное) нам представляется наиболее простым и лаконичным первое название Д. Варнеса, хотя физически более строгим является понятие «плоско-параллельное».

Широко известный тип «консеквентный» Ф.П. Саваренского является частным случаем оползней ПС и может входить в его состав в ранге подтипа или вида. С термином «консеквентный» связывают скольжение по наклонной плоскости, предопределенной геологическим строением, т.е. по поверхностям слоистости, кливажа, тектонических и других трещин. Но геологически детерминированными могут быть не только плоские, но и другие формы поверхности. В определениях Д. Варнеса, М.Н. Гольдштейна, Г.И. Тер-Степаняна и других внимание акцентируется не на природе поверхности, а на механизме смещения, предопределяемом формой поверхности скольжения. Термин «соскальзывание» употребляется в качестве синонима двух различных по смыслу понятий – «делясивный» А.П. Павлова [16] и «консеквентный» или «контактный по напластованию» Г.С. Золотарева и др.[7]. Не имея четких границ, данное понятие не может служить названием таксона. Все другие названия, перечисленные в синонимике, не имеют преимуществ перед термином «плоское скольжение». Несмотря на различные названия, объем рассматриваемого типа и его механизм понимаются большинством исследователей одинаково.

Расчетные схемы скольжения одного тела по плоской поверхности другого – наиболее строгие и простые. Метод «прислоненного откоса» является вполне корректным и достаточно простым и надежным из всех известных методов расчета по предельному состоянию [29].

Заключение

1. В статье продолжено изложение основных проблем общего оползневедения, сконцентрированных в таксономическом аспекте данной науки. После рассмотрения теоретико-методологических принципов систематики объектов природы, в том числе и оползней [20], доказательства их жизненности путем составления варианта ЕУКО и представления его на суд специалистов [21], возникает необходимость показать сущность и содержание этих таксонов различных иерархических уровней и предложить единые формы их развернутого описания, как это принято в монографиях по ископаемым остаткам фауны и флоры, по минералам и др. Данная задача решалась в этой статье.

2. Приведенный при описании таксонов набор диагностических признаков позволяет идентифицировать реальные оползни в полевых условиях с таксонами ЕУКО, определить с необходимой точностью их механизм, номенклатурный ранг и свое таксономическое место в ЕУКО. Перечисленные сведения часто достаточны для выбора целесообразного состава противооползневых мероприятий и уточнения программы дополнительных изысканий по совершенствованию расчетных моделей.

3. В оползневедении, как и в других естественных науках, единая классификация важна не только сама по себе, как средство научного общения и

свертывания обширной информации, как безошибочный индикатор теоретической состоятельности и зрелости науки. С ее появлением связаны надежды на восхождение науки об оползнях на новую теоретическую ступень, так как классификации становятся генераторами новых исследовательских направлений, отсутствовавших раньше.

4. Многолетний опыт работы в области изучения и прогнозирования оползней, определения устойчивости склонов и обоснования состава противооползневых мероприятий во многих регионах бывшего СССР однозначно свидетельствует о том, что успехи в борьбе с этими грозными явлениями природы во многом определяются не только компетентностью и профессионализмом исследователей, но и зрелостью самой науки. Эти особенности тесно связаны с проблемами таксономии оползневых систем, ставшими предметом наших исследований.

5. Появление ЕУКО ускорит разработку региональных классификаций на общей теоретико-методологической и понятийно-терминологической основе. В них будут отражены условия реализации определенных таксонов ЕУКО в конкретной природной обстановке того или иного региона.

Литература

1. Варнес Д. Движения склонов, типы и процессы // Оползни. Исследование и укрепление / Пер. под ред. Г.С. Золотарева. М.: Мир, 1981. С. 32-85.
2. Гольдштейн М.Н. Исследование устойчивости оползневых масс и способы ее повышения // Борьба с оползнями, обвалами и размывами на железных дорогах Кавказа. М.: Трансжелдориздат, 1961. С. 15-32.
3. Гулакян К.А., Кюнтцель В.В. Классификация оползней по механизму их развития // Тр. ВНИИ гидрогеологии и инженерной геологии, 1970. Вып. 29. С. 58-64.
4. Дранников А.М. Оползни, типы, причины образования, меры борьбы. Киев: Укргипросельстрой, 1956. 101 с.
5. Емельянова Е.П. Основные закономерности оползневых процессов. М.: Недра, 1972. 310 с.
6. Заруба К., Менцл В. Инженерная геология / Пер. под ред. Г.С. Золотарева. М.: Мир, 1979. 468 с.
7. Золотарев Г.С. Генетические типы оползней, их развитие и изучение // Матер. совещания по изучению оползней и мер борьбы с ними. Киев: Изд-во КГУ, 1964. С. 165-170.
8. Кюнтцель В.В. Закономерности оползневого процесса на европейской территории СССР и его региональный прогноз. М.: Недра, 1980. 210 с.
9. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика. Л.:Недра, 1977. 475 с.
10. Маслов Н.Н. Условия устойчивости склонов и откосов в гидроэнергетическом строительстве. М.: Госэнергоиздат, 1955. 465 с.
11. Маслов Н.Н. Механика грунтов в практике строительства (Оползни и борьба с ними). М.: Стройиздат, 1977. 318 с.

12. *Науменко П.Н.* Условия формирования и инженерно-геологическая характеристика оползней Черноморского побережья Одессы // Оползни Черноморского побережья Украины. М.: Недра, 1977. С. 57-100.
13. *Немчок А., Пашек Я., Рыбарж Я.* Типизация оползневых и других явлений, протекающих на склонах // Междунар. симпозиум: Инженерно-геологические свойства глинистых пород и процессы в них. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1973. Вып. 13. С. 66-76.
14. *Нифонтов А.П.* Оползни. Теория и практика их изучения // Труды ЦНИГРИ, 1935. Вып. 32. Л.; М.: ОНТИ. 204 с.
15. *Ниязов Р.А.* Оползни в лессовых породах юго-восточной части Средней Азии. Ташкент: ФАН, 1974. 148 с.
16. *Павлов А.П.* Оползни Симбирского и Саратовского Поволжья // Матер. к познанию геологического строения. Избранные сочинения. М.: МОИП, 1951. Т. 2. С. 90-125.
17. *Петров Н.Ф.* Классификация оползней по механизму развития с целью их освоения // Воспроизводство плодородия малопродуктивных почв. Кишинев: Тим-пул, 1983. С. 79-90.
18. *Петров Н.Ф.* Оползневые системы. Простые оползни (аспекты классификации). Кишинев: Штиинца, 1987. С. 162.
19. *Петров Н.Ф.* Оползневые системы. Сложные оползни (аспекты классификации). Кишинев: Штиинца, 1988. С. 226.
20. *Петров Н.Ф.* Теоретические основы классификации оползней // Вестник Чуваш. ун-та, 2005, № 3. С. 267-284.
21. *Петров Н.Ф.* Прикладные проблемы таксономии оползней // Вестник Чуваш. ун-та, 2006, № 1. С. 14-18.
22. *Постоев Г.П.* Классификация оползней по механизму нарушения равновесия массива пород // Изучение режима экзогенных геологических процессов в районах интенсивного хозяйственного освоения. М.: ВСЕГИНГЕО, 1988. С. 52-64.
23. Проблемы классифицирования склоновых гравитационных процессов. М.: Наука, 1986. 205 с.
24. *Рзаева М.К.* Об инженерно-геологических типах оползней // Инженерные изыскания для строительства, 1969. Сер. 2. № 1. С. 79-86.
25. *Саваренский Ф.П.* Опыт построения классификации оползней // Тр. I Всес. оползневого совещания. Л.; М.: ОНТИ, 1935. С. 29 – 37.
26. *Славянов В.Н.* Некоторые вопросы стадийности развития оползневых явлений // ДАН СССР, 1951. Т. 79. № 1. С. 121 – 124.
27. *Тер-Степанян Г.И.* Типы составных и сложных оползней на природных склонах // Проблемы геомеханики. Ереван: Изд-во АН Арм. ССР. 1982. № 8. С. 9-22.
28. *Тимофеев Д.А.* Терминология денудации и склонов. М.: Наука, 1978. С. 241.
29. *Тихвинский И.О.* Оценка и прогноз устойчивости оползневых склонов. М.: Наука, 1988. 144 с.
30. *Фисенко Р.М.* Устойчивость бортов карьеров и отвалов. Л.; М.: Недра, 1965. 328 с.