

щении в их пределах строительных объектов необходимо знать общие закономерности формирования неустойчивых склонов.

Обвалы, оползни и грязе-каменные лавины (сели) происходили с незапамятных времен, и самые грандиозные из них несомненно были связаны с сильными землетрясениями. Примером подобных объектов прошлого является вал "Дракон", расположенный в Баксанском ущелье близ ст. "Нейтрино". Этот древний вал является результатом комбинации грандиозных грязе-каменного селя и обвала, возникших синхронно в результате мощного сейсмического толчка. Землетрясения, способствующие формированию неустойчивых склонов и провоцирующие катастрофические склоновые смещения, периодически возникают и в наше время. В период 1983-1988 годов сильные землетрясения произошли в Западной Туркмении и Узбекистане ( $m=6-7,2$ ), в 1988 году – в Армении ( $m=7$ ), в 1990 году – в Восточном Казахстане ( $m=6,9$ ), в 1995 году – на Сахалине ( $m=7,6$ ). Практически все они сопровождались крупными сейсмогравитационными дислокациями: обвалами, оползнями, лавинами. Крупные обвалы и оползни обнаруживаются по аэро- и космоснимкам, что дает возможность осуществлять их привязку к определенным типам рельефа, комплексам пород и тектоническим структурам.

Изучение предметов быта древних народов, погребенных почв и растительных остатков позволяет определить приблизительный возраст древних обвально-селевых и оползневых тел и одновременно эпизодичность сильных землетрясений. Методом изучения сейсмодислокаций в траншеях (метод тренчинга) были выявлены древние сейсмические катастрофы с периодом повторяемости 6000-10000 лет в зоне Спитакского и 400-500 лет в зоне Нефтегорского землетрясений [4].

Прогноз обвально-лавиной и оползневой опасности в сейсмически активных районах осуще-

ствляется преимущественно на основе геолого-геоморфологических признаков с учетом состава пород, степени их нарушенности и условий залегания, высоты и крутизны склонов, степени их расчлененности и других геоморфологических особенностей. Важную роль при этом играет дешифрирование аэрофото- и космических снимков, результаты которого позволяют предсказать наиболее вероятное место повторных сейсмогравитационных смещений. Однако прогноз особо опасных обвально-лавиновых процессов должен учитывать и сейсмический фактор: силу и периодичность землетрясений, глубину их очагов и угол подхода сейсмических волн. Эти показатели часто остаются неизвестными.

К сожалению, проводимый в настоящее время комплекс наблюдений и современные методы прогноза землетрясений и вызываемых ими катастрофических обвально-лавиновых и оползневых процессов позволяют лишь оценить вероятность их проявления в конкретном районе, но не могут предсказать конкретное время и интенсивность ожидаемых событий. Вместе с тем, карты обвально-оползневой опасности, составленные для сейсмически активных районов, позволяют выделить площади, запрещенные для хозяйственного освоения. По мнению специалистов борьба с сейсмогравитационными дислокациями в пределах этих площадей практически невозможна и экономически нецелесообразна.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Болт Б.А. и др. Геологические стихии. -М., 1978. - 212с.
2. Виноградов Ю.Б. Этюды о селевых потоках. -Л., 1980. -144с.
3. Губин И.Г. Динамика тектонических процессов и их разрушительные последствия // Динамика и эволюция литосферы. -М., 1986. -С.198-210.
4. Рогожин Е.А. Сейсмическая история основных типов тектонических структур Северной Евразии в голоцене // Материалы XXXI тектонического совещания. Т. 2. - М., 1998. -308с.
5. Хромовских В.С. Каменный дракон. -М., 1984. -156с.

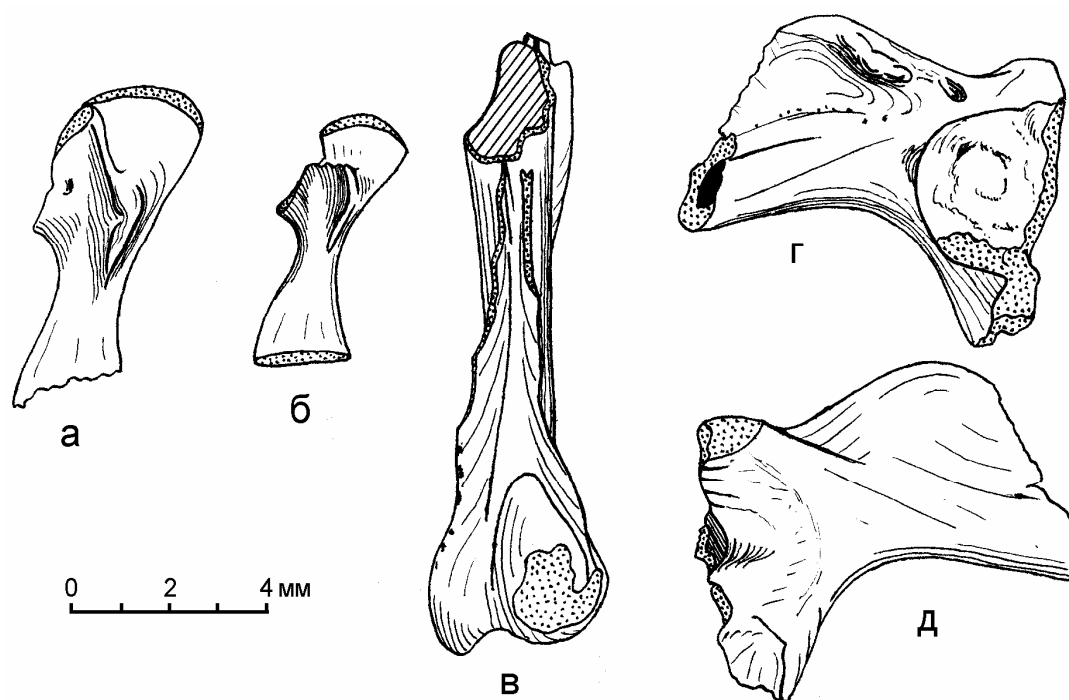
УДК 567.8:551.79(470.41)

Ратников В.Ю.

## ИСКОПАЕМЫЕ ЛЯГУШКИ ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ КОМИНТЕРН (ТАТАРСТАН)

Коминтерн – один из опорных разрезов Среднего Поволжья, комплексное исследование которых послужило палеогеографическим обоснованием детальных стратиграфических схем плейстоцена, используемых в геологосъемочных и поисковых работах. Он расположен в Куйбышевском районе Татарстана на междуречье р.Камы и М.Черемшана. Детальная характеристика разреза дана в статье [1].

Остатки мелких млекопитающих и земноводных, собранные А.К.Агаджаняном, происходят из двух слоев: горизонтально-косослоистых светло-желтых и желтовато-серых песков и коричневых суглинков, содержащих раковины мелких гастропод. Это обуславливает различную окраску костей: соответственно темно-желтую и бурую. Возраст местонахождения вызывает разногласия: осадки, вме-



**Рис. 1. *Rana arvalis* Nilsson:** а, б - лопатки сверху, в - плечевая кость сверху, г, д - подвздошная кость снаружи и изнутри.

щающие кости, по почвам отвечают первой половине лихвина [1], тогда как сообщество мелких млекопитающих свидетельствует о микулинском времени их захоронения [5]. Систематический состав земноводных довольно однообразен и сходен в обоих слоях: все кости, вероятно, принадлежат только лягушкам, из которых достоверно определен лишь один вид. Ниже приводится описание наиболее диагностичных костных остатков.

Класс AMPHIBIA

Отряд ANURA

Семейство Ranidae

*Rana arvalis* Nilsson, 1842

(остромордая лягушка)

Материал: 3 лопатки, 2 плечевые и 1 подвздошная кость.

Scapulae (рис.1а, б). Частичное перекрытие pars acromialis и pars glenoidalis свидетельствует о принадлежности этих костей к роду *Rana* [3]. Для идентификации видов важными диагностическими признаками являются соотношение длин головки и тела лопатки, относительная ширина шейки, тела и головки, а также pars acromialis и pars glenoidalis. По этим параметрам ископаемые материалы сходны с тремя современными видами: *Rana arvalis*, *R. lessonae* и *R. nigromaculata*. Но у двух последних видов продольный гребень, тянущийся через гленоидальный отросток на тело лопатки, не достигает такой степени развития.

Humeri (рис.1в). У обоих образцов длинная ось следа олекранона совпадает с продольной осью кости, что свидетельствует о принадлежности их к роду *Rana*. Медиальный гребень развернут дорсально, указывая на принадлежность к группе бурых

лягушек [3]. Латеральный гребень хорошо развит, хотя и ниже латерального; в проксимальном направлении оба гребня близко подходят друг к другу на дорсальной стороне. Этот признак отличает плечевые кости самцов *Rana arvalis* от всех других современных видов бурых лягушек России.

Piium (рис.1г). Образец сохранился не полностью: крыло кости, pars ascendens и pars descendens частично разрушены. Наличие дорсального гребня и выпуклое tuber superior свидетельствует о принадлежности образца к группе бурых лягушек [3]. Сравнение с современной сравнительной коллекцией демонстрирует сходство морфологии образца с видом *R. arvalis*, но в связи с повреждениями, целесообразно диагностировать его как *Rana cf. arvalis*. Стоит отметить наличие своеобразной структуры на внутренней поверхности тела кости. Она называется tuber interiliaca, является одним из морфологических признаков некоторых ископаемых форм [6] и послужила причиной описания нового рода из плиоцена Воронежской области [2]. Эта структура у указанных ископаемых форм развита значительно сильнее, чем у описываемого образца, однако, для современных видов лягушек она не характерна и является, по-видимому, аномалией развития.

*Rana temporaria complex*

(бурые лягушки)

Материал: 11 позвонков, 3 плечевые и 3 подвздошные кости.

Vertebrae (рис.2а). Позвонки процельные и амфицельные (пресакральные), с овальными котирусами и кондилусами, с выпуклой невралью дугой и относительно крупным отверстием неврального канала, что свидетельствует о принадлежности их к

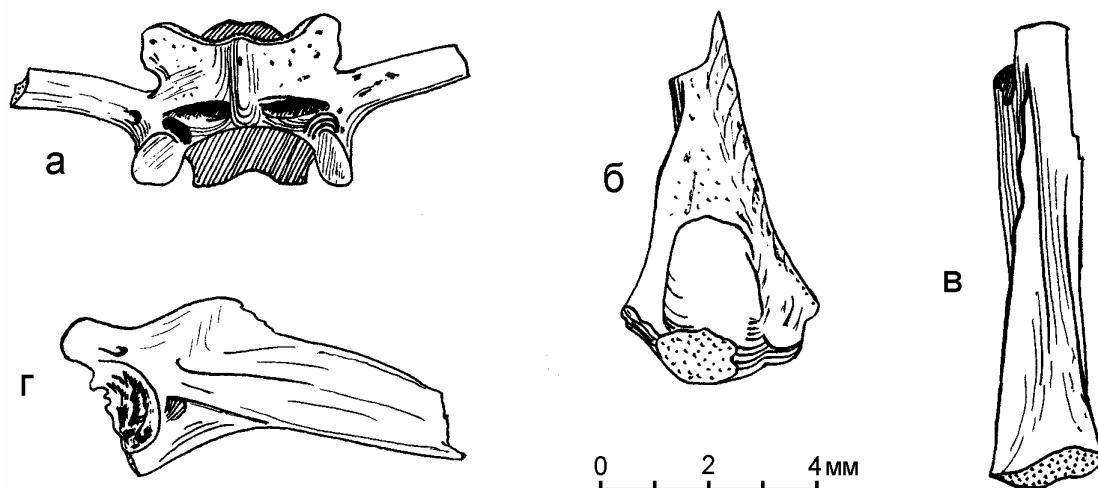


Рис. 2. *Rana temporaria complex*: а - брюшной позвонок сверху, б, в - плечевые кости сверху, г - подвздошная кость снаружи.

роду *Rana*. На горизонтальных пластинах невральных дуг наблюдаются широкие возвышенные утолщения, характерные для бурых лягушек [3]. Различные виды отличаются между собой длиной невральных дуг, причем наиболее короткие свойственны для *R.arvalis*, а наиболее длинные - для *R.temporaria*. Наблюдаемая при этом внутривидовая изменчивость выражается в колебаниях длины невральной дуги у одного и того же по номеру позвонка у различных особей, так что данные параметры у разных видов перекрываются. Эти колебания у описываемых позвонков допускают возможность предположить наличие в местонахождении как *R.arvalis*, так и *R.temporaria*.

Humeri (рис.2б, в). Эти кости отличаются от плечевых костей *R.arvalis* отсутствием хорошо выраженного латерального гребня. Вместо него на костях наблюдается острая грань. Слабое развитие латерального гребня характерно для плечевых костей самцов всех бурых лягушек России, кроме *R.arvalis*.

Иia (рис.2г). Эти кости принадлежат мелким особям и, хотя частично разрушены, имеют признаки принадлежности к бурым лягушкам. Своеобразная форма tuber superior: оно довольно широкое, слабо выступающее латерально и не несет на своей поверхности осложняющих валиков, характерных для бурых лягушек. Гладкие вершинные шишки встречаются у таких современных видов, как *R.arvalis*, *R.asiatica* и *R.amurensis*. Однако, угол между pars ascendens и tuber superior у описываемых образцов больше.

### Обсуждение

Состав ископаемой батрахофауны из местонахождения Коминтерн выглядит следующим образом: суглинки с моллюсками - *Rana arvalis* Nilsson - 1, *Rana temporaria complex* - 5, *Rana sp.* - 5, Anura indet. - 7; подстилающие пески - *Rana arvalis* Nilsson

- 4, *Rana cf. arvalis* Nilsson - 1, *Rana temporaria complex* - 12, *Rana sp.* - 27, Anura indet. - 9.

Систематический состав батрахофауны в обоих слоях одинаков, что свидетельствует об их накоплении в сходных палеогеографических условиях. Единственный достоверно определенный вид *Rana arvalis* в настоящее время распространен весьма широко [4]. Однако, если в достаточно многочисленной коллекции определен только данный вид, мы считаем это показателем лесной обстановки, причем, скорее всего, зоны хвойных лесов (тайги). Таким образом, климатические условия во время захоронения фауны были довольно прохладными, о чем свидетельствуют и остатки мелких млекопитающих, также характеризующиеся бедностью видового состава [1]. Кости лягушек, определенные как *Rana temporaria complex*, свидетельствуют о том, что в то время здесь существовал как минимум еще один вид лягушек. Вероятно, это была травяная лягушка *Rana temporaria* L., являющаяся типичным лесным жителем.

Особого интереса заслуживают подвздошные кости описанной коллекции. Пока не ясно, как квалифицировать имеющиеся морфологические особенности у неопределенных до вида образцов: результат недоразвития в связи с юностью погибших особей или принадлежность к вымершему виду.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Глушанкова Н.И., Агаджанян А.К. Новые данные по палеогеографии и стратиграфии новейших отложений бассейна Средней Волги // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. -1992. -№5. -С. 59-69.
2. Ратников В.Ю. Новые представители Anura из верхнего неогена и плейстоцена Восточно-Европейской платформы // Палеонтол. журн. -1993. -№2. -С.79-86.
3. Ратников В.Ю. Бесхвостые амфибии позднего кайнозоя Восточно-Европейской платформы и их стратиграфическое и палеогеографическое значение. - Воронеж: Воронеж. ун-т., 1994. -140 с.- Деп. в ВИНТИ 18.05.94, №1248-В94.

4. Ратников В.Ю. К методике палеогеографических реконструкций по ископаемым остаткам амфибий и рептилий позднего кайнозоя Восточно-Европейской платформы // Палеонтол. журн. -1996. -№1.- С.77-83.
5. Решение семинара по мелким млекопитающим среднего плейстоцена от 5 февраля 1993г. // Бюл. Региональной межведомственной стратиграфической ко-

- миссии по Центру и Югу Русской платформы. -Вып. 2. -1993.- С.32-39.
6. Estes R., Sanchiz B. New discoglossid and palaeobatrachid frogs from the Late Cretaceous of Wyoming and Montana, and a review of other frogs from the Lance and Hell Creek formations // Journal of Vertebrate Paleontology.- 1982. -V.2, N1.-P. 9-20.

УДК 552.517

Кора И.М.

## ГРАФИЧЕСКИЙ СПОСОБ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА

Применение песков в народном хозяйстве основывается на их различных химических и физических свойствах, а одним из главных показателей качества является гранулометрический (зерновой) состав. Он оказывает существенное влияние на технологические свойства песков и ограничивает диапазон их применения.

Методика определения зернового состава определяется Государственными стандартами. Так, например, зерновой состав песка, предназначенного для строительных работ, определяется по ГОСТ 8735 [1], формовочного - по ГОСТ 29234 [2].

Основным методом определения зернового состава является просеивание пробы (навески) песка сквозь набор сит с сетками определенного размера после предварительной промывки с отмучиванием пылевидных, глинистых и илистых частиц. Применяется, как правило, один из двух стандартных наборов сит: строительный, с сетками 1.25; 0,63; 0,315; 0,14 и с круглыми отверстиями диаметром 10,5 и 2,5 мм (по ГОСТ 3584-73) или формовочный с сетками 2,5; 1,6; 1,0; 0,63; 0,4; 0,315; 0,2; 0,16; 0,1; 0,063 и 0,05 мм (по ГОСТ 6613).

По результатам просеивания вычисляют частные или полные остатки на каждом сите (в процентах), которые записывают в табличную форму или изображают графически. Содержание пылевидных, глинистых и илистых частиц включают в проход сквозь нижнее сито и в общую массу навески. Применительно к строительным пескам [3] определяют модуль крупности ( $M_k$ ), к формовочным [4] - средний размер зерна ( $D_{ср}$ ) и коэффициент однородности ( $O$ ) по ГОСТ 29234.5 [5].

Так выглядит схема определения и оформления гранулометрического состава строительных и формовочных песков. В соответствии со спецификой требований других потребителей песка определение гранулометрического состава производится на необходимых наборах сит. Например, по ГОСТ 22551-77 в гранулометрическом составе песка нормируются остатки на ситах с сетками №08 и №01 [6], по ГОСТ 6139-78-№9 и №05 [7], по ГОСТ 7031-75- остаток на сетке №4 [8], по ГОСТ 13451-77- ос-

таток на сетке №063 [9], а по ГОСТ 4417-75 гранулометрический состав песка не нормируется [10].

По этой причине иногда приводятся сведения о гранулометрическом составе песков в виде содержаний разных по размеру интервалов фракций. С целью прогноза возможностей использования песков в других областях народного хозяйства, при обработке фактического материала возникает необходимость интерпретации данных гранулометрического состава. Задача заключается в преобразовании одного фракционного ряда в другой и определении нормируемых показателей: процентного содержания фракций, коэффициентов, модулей крупности.

Наиболее удобным способом интерпретации данных гранулометрического состава является графический с интегральной кривой распределения частиц песка по размерам. С нее снимаются необходимые данные и производятся расчеты. В качестве примера произведем построение интегральной кривой и интерпретацию данных гранулометрического состава песков Новиковского месторождения (участка №1), а также выполним прогнозную оценку их пригодности для различных потребителей.

Пески Новиковского месторождения разведывались в качестве сырья для производства керамических изделий (кирпича, плитки, черепицы и санитарных изделий) предприятиями ОЭМК (г.Старый Оскол). Гранулометрический состав песков определяется по строительному набору сит (табл.) с определением пылевидных, глинистых и илистых частиц. Установлено, что пески пригодны для производства данного ассортимента керамических изделий.

Для построения кривой гранулометрического состава дополним таблицу необходимыми данными. Определим количество частиц, прошедших сквозь каждое сито в процентах, используя формулу:

$$N_i = 100 - A_i,$$

где  $A_i$  - полный остаток на сите данного размера (в %).

Построим интегральную кривую гранулометрического состава (рис.). Для этого по оси абсцисс откладываем в логарифмическом масштабе размер сторон ячеек сетки, а по оси ординат количество