

ХАРАКТЕРИСТИКА НА АРХИТЕКТУРНО-ЕЛЕМЕНТНИТЕ ЕДИНИЦИ В РАЗРЕЗИТЕ НА ПЕТРОХАНСКАТА ТЕРИГЕННА ГРУПА В ЧАСТ ОТ ЗАПАДНА СТАРА ПЛАНИНА. I. РУСЛОВИ КОМПЛЕКСИ

Георги Айданлийски

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София, g.ajdanlijsky@mgu.bg

РЕЗЮМЕ. Отделянето на руслови комплекси в алувиалните отложения - елемент CH, е в пряка зависимост от възможността да се дефинират формата и ранга на ограничаващата го отдолу ерозионна повърхност, като при достатъчно уверено определяне на последния, се идентифицират и няколко разновидности, свързани основно с проявата на авто- и алоциклични процеси. Характерно за този е развитие на съставен (многоетажен) вътрешен строеж, усложнен от множество вътрешни размивни повърхности от различен ранг. Най-едромашабният идентифицируем елемент в алувиалната система е русловият комплекс, при който долната ограничителна повърхност е от шести ранг - разновидност CH₍₆₎. Всички останали архитектурни елементи могат да се съдържат частично или изцяло в него, при което както те, така и изграждащите го литофациални ансамбли често формират циклични последователности, най-често маркирани от четвърторангова ограничителна ерозионна повърхност. Елемент CH₍₆₎ се интерпретира като алувиална палеодолина с целият комплекс от седиментационни обстановки и процеси в нея, формирани в резултат на рязко изменение на някой от параметрите, определящи профила на равновесие на алувиалната система. Образуването на разновидност CH₍₆₎ се свързва с процеси на миграция (авулсия) на основните русла, когато ерозионната граница в основата е от пети ранг, и вътрешнорусловите (второстепенни) речни канали, когато ерозионната граница е от четвърти ранг. Образуването на последните често е свързано с периоди на силни наводнения или при рязко спадане на водното ниво. Геометрията на елемент CH е пряко свързана със стила на алувиалната система, чиито продукт е той, както и с природата на седиментите, в които русловият комплекс се връзва.

ARCHITECTURAL-ELEMENT UNIT CHARACTERISTICS OF THE PETROHAN TERRIGENOUS GROUP SECTIONS IN PART OF WESTERN STARA PLANINA MOUNTAIN. I. CHANNEL COMPLEXES

George Ajdanlijsky

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia, g.ajdanlijsky@mgu.bg

ABSTRACT. The channel complexes recognition in fluvial deposits - an element CH, depends directly on the ability to be defined the shape and the rank of the bottom-forming erosion surface, and in case it is possible to be done this well enough, to be identified several varieties, mainly related to the occurrence of auto- and llocyclic processes. The development of a composite (multistore) internal structure, complicated by multiple internal erosional surfaces of different ranks is typical for this element. Channel complex in which the lower bounding surface is of sixth rank - variety CH₍₆₎, is most large-scale identifiable element in the fluvial flood plain system. All other architectural elements may be present partly or wholly therein, in which both they as well as the lithofacies ensembles that build them form cyclic sequences, often marked by the fourth rank bounding erosional surface. Element CH₍₆₎ is interpreted as fluvial paleovalley with the whole complex of depositional environments and processes in it, formed as a result of a sharp change of any of the parameters that define the profile of equilibrium of the fluvial system. The variety CH₍₆₎ creation is associated with the process of migration (avulsion) of the mainstream, when bottom-forming erosion surface is from the fifth rank, and intra-mainstream (secondary) fluvial channels, when bottom-forming erosion surface is the fourth rank. The formation of the last one is often associated with periods of strong flooding or a sharp drop in water level. The geometry of the element CH is directly related to the style of the fluvial system whose product it is, as well as the nature of sediments in which channel complex cuts.

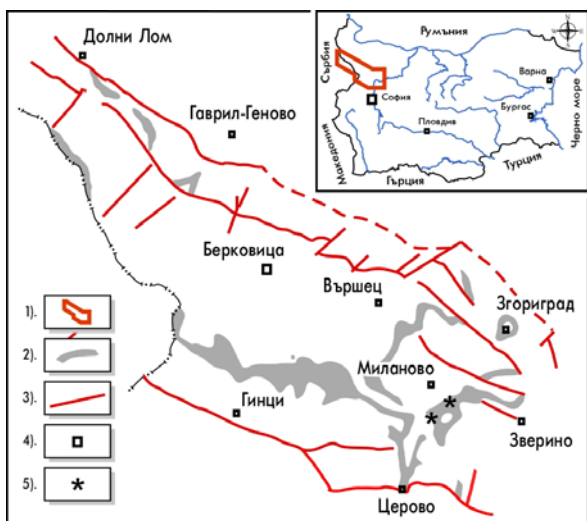
Въведение

Отделянето и характеризирането на архитектурно-елементни единици в алувиални отложения изисква достатъчно добра разкритост и достъпност за измерване и документиране на изучаваните разкрития. В най-голяма степен това важи за русловите (каналовите) комплекси - елемент CH (channels), представляващи разнообразни по геометрия ерозионни канали, явяващи се част от общата система за транспорт на седиментен материал в алувиалната равнина. Тяхната форма, степен и мащаб на развитие, вътрешен строеж, както и делът им в изграждането на алувиални цикли от различен ранг са сред водещите критерии за определяне на типа алувиална система. Идентификацията и характеристиката на елемент CH има значи-

ма роля при изучаването на алувиалната цикличност. В най-общия случай този елемент формира основата на елементарните алувиални цикли (Айданлийски, 2005) резултат от хоризонталната миграция на главното речно русло. Детайлната характеристика на елемент CH е от съществено значение и за възстановяване на условията и процесите, контролиращи формирането на древните алувиалната последователности.

Цел на настоящата работа е да запознае в краткост с основните положения при дефиниране и интерпретиране елемент CH, установен в разрезите на Петроханската теригенна група (Тронков, 1981) в обхвата на Берковската единица, Западна Стара планина (фиг. 1). Принципите и методите на отделяне на елемента са съгласно предложенията от Miall (1985). При описание на вътрешния му строеж

са използвани вече дефинираните в предходни публикации (Айданлийски, 2010а, 2012, 2013а,б) алувиални литофациални единици, съгласно които са и ползваните в текста и фигурите абривиатури. Рангът на ограничителните повърхности и абривиатурите, ползвани за обозначаване на архитектурно-елементните единици, са съгласно Айданлийски (2014).



Фиг. 1. Схематична карта на разкритостта на Петроханската теригенна група (ПТГ) в проучената област: (1) район на изследване; (2) разкрития на ПТГ; (3) разлом; (4) населено място; (5) местоположение на разкритията от диаграмите в текста .

При изучаването на елемент СН са използвани фотопанорами на представителни и достатъчно добре разкрити интервали от разрезите Петроханската теригенна група, послужили за основа за разработване на диаграми с нанесени ограничителни повърхности, разпространение и взаимоотношения между литофациалните единици. Преобладаващата за разкритието посока на седиментен палеотранспорт е установена на база на масови измервания на всички достъпни в разкритието текстури-индикатори за това.

Описание

Идентифицирането на елемент СН в алувиалните отложения е в пряка зависимост от възможността да се дефинират ранга и формата на ограничаващата го отдолу ерозионна повърхност. Нейната форма варира в широки граници и често е функция от общите размери на единицата. Като правило с нарастване на напречната на посоката на седиментен палеотранспорт ширина на елемента, крайните му стават по-полегати. Срещат се и пластовидни (покровоподобни) по форма руслови комплекси, чиито крайнини практически трудно се идентифицират, поради малкия си наклон. Горнището на елемент СН може да бъде както ерозионна повърхност така и постепен литоложки преход. Обикновено елемент СН показва съставен (многоетажен) вътрешен строеж, усложнен от множество размивни повърхности от различен ранг (фиг. 2б, 3 и 4), като често изграждащите го литофациални ансамбли (литофациеси Sl, Str, Sp, Sh, Sr и Ss) или архитектурните елементи (LS, CH^(CS), DA, SB и LA) показват цикличен строеж. Долната граница на подобни цикли е маркирана от

отделна, най-често четвърти ранг ограничителна ерозионна повърхност, а дебелината на всеки отделен цикъл не превишава амплитудата на по-високоранговата ограничителна повърхност (фиг. 3 и 4).

При проведените до момента теренни изследвания бе установено, че в случаите, когато рангът и спецификата на дефиниращата го долна ограничителна повърхност са идентифицирани достатъчно прецизно, е полезно както за целите на палеогеографския, така и за стратиграфския анализ, елементът СН да бъде поделен на няколко разновидности, обозначавани с горен или/и горен индекс в скоби след символа. Така в случаите когато става дума за характера на ограничителната повърхност се ползва горен индекс (напр. CH^(CS) – руслов комплекс, свързан с формирането на крайруслови потокови отложения), докато в случаите, при които достатъчно уверено е определен ранга на ограничаващата го отдолу повърхност, след символа на елемента, в скоби с долен индекс се добавя ранга на тази повърхност (напр. CH₍₅₎ – руслов комплекс, ограничен отдолу от ерозионна повърхност от 5-ти ранг, формирана при миграция на основното русло). Отделянето им е възможно само при наличие на подходяща за това разкритост.

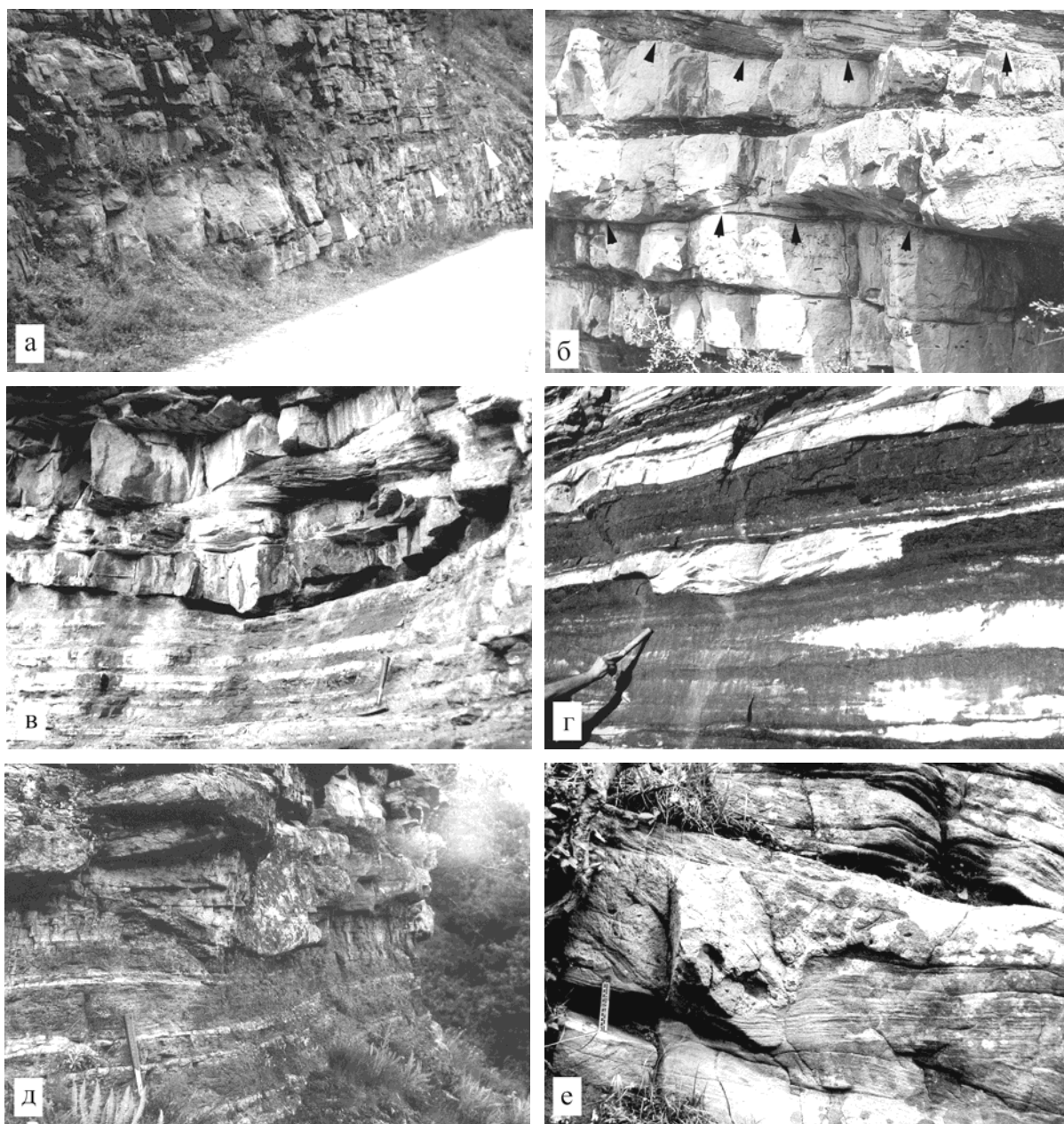
Най-едромасабният идентифицируем елемент в алувиалната система е разновидност CH₍₆₎ на русловите комплекси. Всички останали архитектурни елементи могат да се съдържат частично или изцяло в него. Дефинитивна за неговото отделяне е долната ограничителна повърхност от шести ранг. Поради значителните си размери, този елемент рядко е разкрит изцяло. Ето защо неговата геометрия може да бъде реконструирана предимно посредством набирание на адекватна литофациална информация и корелация между близко разположени разкрития или разрези (виж Айданлийски, 2010б, фиг. 2). От своя страна разновидност CH₍₆₎ съдържа по-нискоразредни единици, които, поради по-малките си размери, са по-пригодни за пряк полеви анализ (фиг. 4). Една от тях е разновидност CH₍₅₎ на елемент СН, дефинирана от ерозионна долна ограничителна повърхност от пети ранг. Специален интерес при анализа на алувиалния стил представляват сравнително нискоамплитудните и нешироки каналови комплекси развити в горната част и периферията на разновидност CH₍₅₎ и дефинирани от ерозионна ограничителна повърхност от четвърти ранг (фиг. 2е и 4). В повечето от случаите те са изградени от литофациеси Sl, Str, Sr и порядко от Fl, а запълващите ги материали като цяло са по-лошо сортирани и по-дребнозърнести от тези изграждащи разновидност CH₍₅₎ (фиг. 3). Тази разновидност се обозначава като CH^(CS).

Интерпретация

Отделените разновидности на елемент СН са резултат от автоциклични (разновидности CH₍₅₎ и CH^(CS)) и алоциклични (разновидност CH₍₆₎) процеси. Разновидност CH₍₆₎ се интерпретира като алувиална палеодолина с целият комплекс от седиментационни обстановки и процеси в нея. Генерирането на дефинитивната за този елемент ерозионна повърхност е резултат на рязко изменение на един или няколко от параметрите, определящи профила на равновесие на алувиалната система, и може да се ползва като

регионален стратиграфски репер. Две такива повърхности се следят във всички разрези на Петроханската теригенна група в обхвата на Берковската единица и поделят групата

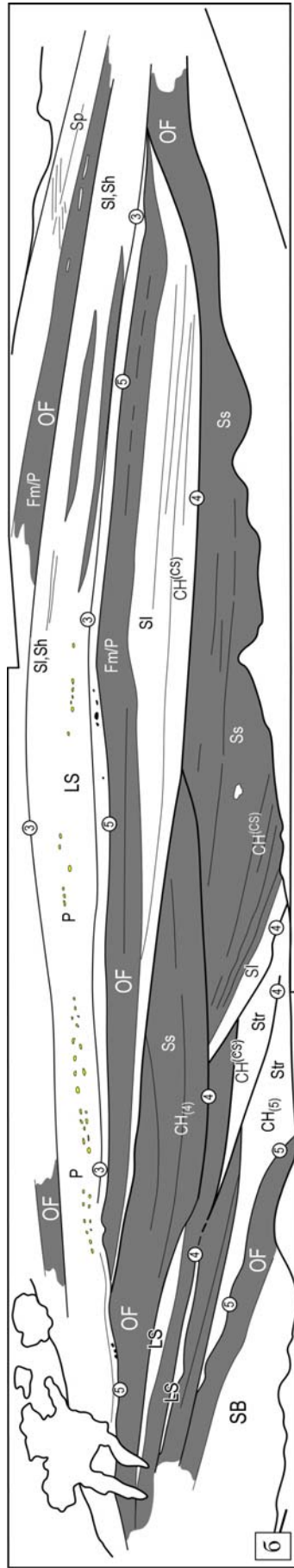
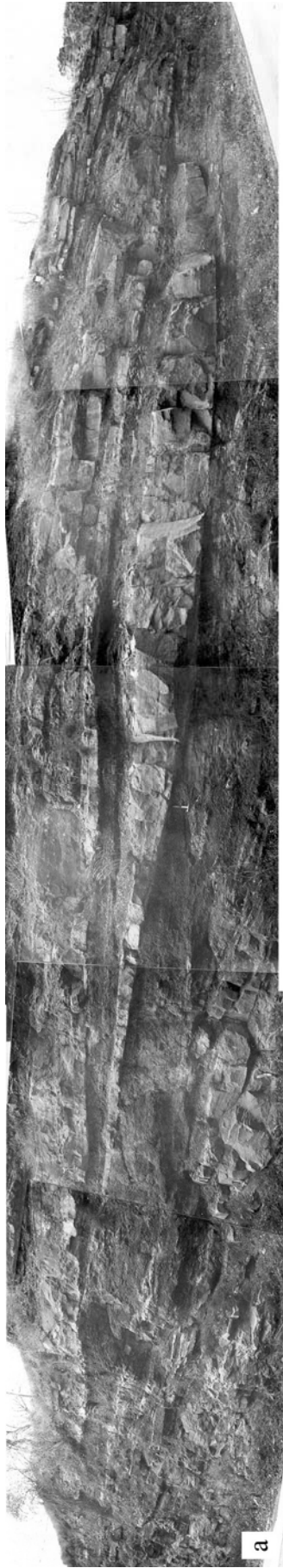
на три обособени, разположени една над друга единици, обозначени като мезоцикли (Айданлийски, 2010б).



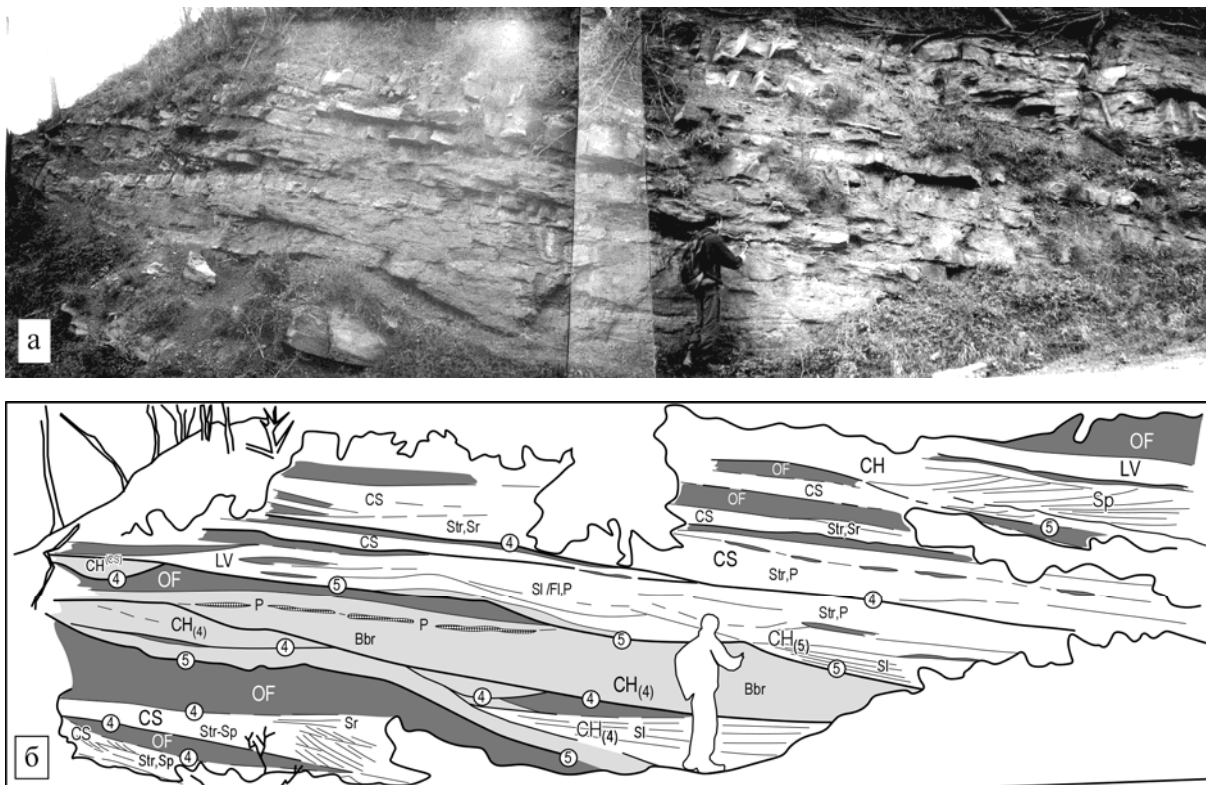
Фиг. 2. Архитектурен елемент CH: (а) нискорелефен участък от ерозионна граница от 6^{ти} ранг (над белите стрелки), отделяща мезоцикли МС-0 и МС-1 в района на Искърския пролом (виж още Айданлийски, 2010б, фиг. 2); (б) долна част на многоетажен елемент CH₍₅₎ с цикличен вътрешен строеж, доминиран от литофациеси Str и Sl (елемент SB), усложнен от нискорангови ерозионни повърхности (черни стрелки); (в) – ограничителна повърхност от 5^{ти} ранг от основата на елементарен алувиален цикъл, покрита от литофациес Sm; (г) напречен срез на дребномащабен елемент CH, развит в разливни отложения, масово обхванати от палеопедагогенни процеси. Подобно на случаят демонстриран в (е), стръмният борт на канала указва за частична литификация на седиментите, в които каналът е врязан; (д) поредица от дребномащабни канали, развити в основата на каналов комплекс, запълнен от елемент LA; (е) разновидност CH^(CS) врязан в прируслови пясъчливи отложения.

Образуването на разновидност CH₍₅₎ се свързва с процеси на миграция (авулсия) на алувиални канали. Формата и степента им на развитие са пряко отражение на стила на алувиалната дейност. Тук се включват основните русла (когато ерозионната граница в основата е от пети ранг) и вътрешнорусловите (второстепенни, когато ерозионната граница е от четвърти ранг) речни канали. Вътрешноруславите канали представляват втори и по-нисък порядък русла, такива като секущите периферноруслови коси и банки канали, врязаните в горниците на масштабните вът-

решноруслови валове и банки канали (фиг. 2б) или канали врязани в крайрусловите валове (разновидност CH^(CS), фиг. 2е, 3). Тяхното образуване се иницира в периоди на мощни наводнения (когато са изградени от литофациеси Sl и Sh) или при рязко спадане на водното ниво (когато доминират литофациеси Str, Sp и Sr). При чести флукуации на потоквия режим, вътрешният им строеж може да бъде модифициран многократно, което води до генерирането на цикли, разделени от литофациес Se.



Фиг. 3. Фотопанорама (а) и архитектурно-елементна диаграма (б) на разкритие в най-горната част на Петроханската теригена група, непосредствено под границата и със Свидолската свита, представящо напречната морфология на четири наложени един в друг разновидности $CH_{(4)}^{(CS)}$ на руслови комплекси. В три от случаите долната част на всеки един от тях е изградена от литофа-циеси Str и/или Sl, като в долните два тези литофациса са покрити от литофацис Ss, а покриващият ги трети е изграден изцяло от него. Морфологията и литофациалния строеж на елемент CH в това разкритие са характерни за меандриращия тип алувиални системи. В горната част от разкритието е развил элемент LS, чиято основа представлява ерозионна граница от 5^{-и} ранг покрита от литофациса Sl, Sh, върху които е развил литофацис P. Равнината на фотопанорамата съдържа чук в средата на фотопанорамата. Машаб – геоложки чук в средата на фотопанорамата.



Фиг. 4. Фотопанорама (а) и архитектурно-елементна диаграма (б) на напречен разрез на два, разположени един над друг архитектурни елемента $CH_{(5)}$ със многоетажен (съставен) вътрешен строеж от най-горната част на Петроханската теригенна група североизточно от гара Лакатник. Ясно личат множеството по-нискоразредни (четвърти ранг) ерозионни повърхности, маркиращи реактивация във функционирането на алувиалните канали. Дълбочината на ерозионният врез на каналите в разкритието често надвишава 2 m. В долната половина на диаграмата ясно са обособени остатъчни (дънни), високо- и нискоенергийни отложения, отразяващи етапите от формирането на елемент CH (разновидност $CH_{(5)}$), изразяващи се в налагане един върху друг на вътрешноруслови канали (разновидности $CH_{(4)}$). В повечето от случаите те частично или напълно са изградени от литофациес Bbr, формиран при мобилизация и повторно отлагане на карбонатен материал с последващо ново образуване на палеопедогенни продукти (литофациес P). Равнината на фотопанорамата сключва ъгъл 23° със доминиращата за разкритието посока на палеотранспорт.

Развитието на разновидност $CH^{(CS)}$ се свързва основно с дейността на анастомиращ и слабо меандриращ тип алувиални системи (Miall, 1996). За разлика от схемата на същия автор, в която подобни отложения представляват самостоятелен елемент, в настоящата работа те се разглеждат като разновидност на елемент CH . Към този порядък каналови комплекси се отнасят и тези, генерирани сред финозърнестите отложения на разливната равнина, но запълнени от псамитнодоминирани литофациеси (фиг. 2г).

В случаите, когато елемент CH е изграден преобладаващо от литофациеси Ss, Fl, Fm и/или Fsc, същият се интерпретира като проява на изоставено русло (старица), образувано в резултат на дейността на меандриращ или анастомиращ тип речна система. Много често подобен род тела са продукт от действието на значими, понякога катастрофални, наводнения или бърза авулсия на основното русло.

Морфологията на елемент CH е пряко свързана със стила на алувиалната система, чийто продукт е той. Friend et al. (1979), Friend (1983) и Blakey and Gubitosa (1984) отделят три основни типа руслови комплекси: (а) фиксирани - със стабилни крайруслови валове; (б) мобилни - с нестабилни крайруслови валове (с комплексен характер на вътрешния строеж); (в) покрововидни. Фиксираният тип

руслови комплекси са с отношение ширина/дълбочина по-малко от 15. При мобилния тип доминират процесите на руслова миграция, което води до отношение ширина/дълбочина на комплекса по-голямо от 15. Когато това отношение превишава 100, те се отнасят към покрововидния тип. От друга страна геометрията на елемент CH е функция и от природата на седиментите, в които русловият комплекс се връзва (Crowley, 1983; Church and Rood, 1983; Carson, 1984a,b). Руслата, пресичащи доминирани от финозърнести седименти участъци, особено, когато тези материали са относително уплътнени, имат по-стръмни крайнини (Smith, 1976). Развитието на педогенни процеси също повишава устойчивостта на извънрусловите отложения към ерозия (Allen and Williams, 1982; Gibling and Rust, 1990). Руслата, които пресичат неконсолидирани, с ниска резистентност към механична ерозия псамитно- и псефитнодоминирани наслаги, обикновено имат по-полегати крайнини. В случаите, при които твърдият сток на реката се доминира от псамитни и/или псефитни материали, също се образуват покрововидни по форма руслови комплекси. Степента на развитие и запазеност на елемент CH е в пряка зависимост и от наличното към момента на неговото формиране акомодационно пространство. В случаите, когато то е ограничено, са налице разнообразни процеси на наслагване и преработка, които от една страна затрудняват идентификацията на ранга и природата на долната ограничителна повърхност, но от друга, са ценен индикатор

тор за фактори и процеси с вътрешнобасейнов характер. Поради това латералната и вертикална изменчивост в характеристиките на елемент СН, степента на неговата запазеност и делът на този елемент в алувиалните последователности са сред важните критерии при разработване на вътрешнобасейнови алогенетични стратиграфски схеми отразяващи изменението на акомодационното пространство (Айданлийски, 2005).

Литература

- Айданлийски, Г. 2005. *Фациеси, обстановки на седиментация и стратиграфия на Петроханската теригенна група в част от Западна Стара планина*. – Автореферат, С., МГУ „Св. Иван Рилски“, 55 с.
- Айданлийски, Г. 2010а. Литофациална характеристика на Петроханската теригенна група в част от Западна Стара планина. I. Псефитнодоминирани литофацисии. – *Год. МГУ „Св. Ив. Рилски“*, т. 53, св. 1, Геол. геофиз., 13-18.
- Айданлийски, Г. 2010б. Циклостратиграфска подялба на Петроханската теригенна група в част от Западна Стара планина. – *Год. МГУ „Св. Ив. Рилски“*, т. 53, св. 1, Геол. геофиз., 19-26.
- Айданлийски, Г. 2012. Литофациална характеристика на Петроханската теригенна група в част от Западна Стара планина. II. Псамитнодоминирани алувиални литофацисии. – *Год. МГУ „Св. Ив. Рилски“*, т. 55, св. 1, Геол. геофиз.: 5-10.
- Айданлийски, Г. 2013а. Литофациална характеристика на Петроханската теригенна група в част от Западна Стара планина. IV. Алевритно- и пелитнодоминирани литофацисии. – *Год. МГУ „Св. Ив. Рилски“*, т. 56, св. 1, Геол. геофиз., 7-12.
- Айданлийски, Г. 2013б. Литофациална характеристика на Петроханската теригенна група в част от Западна Стара планина. V. Специфични литофацисии. – *Год. МГУ „Св. Ив. Рилски“*, т. 56, св. 1, Геол. геофиз., 13-18.
- Айданлийски, Г. 2014. Параметри на архитектурно-елементния анализ на алувиално-доминирани континентални седиментни последователности. – *Год. МГУ „Св. Ив. Рилски“*, т. 57, св. 1, Геол. геофиз., (под печат).
- Тронков, Д. 1981. Стратиграфия триасовой системы в части Западного Средногорья (Западная Болгария). – *Geologica Balc.*, 11, 1, 3-20.

- Allen, J. R. L., B. P. J. Williams. 1982. The architecture of an alluvial suite: rocks between the Townsend Tuff and Pickard Bay Tull beds (Early Devonian), Southwest Wales. – *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, Ser. B, 297, 51-89
- Blakey, R. C., R. Gubitosa. 1984. Controls of sandstone body geometry and architecture in the Chinle Formation (Upper Triassic), Colorado Plateau. – *Sediment. Geol.*, 38, 51-86.
- Carson, M. A. 1984a. The meandering-braided river threshold: a reappraisal. – *J. Hydrol.*, 73, 315-334.
- Carson, M. A. 1984b. Observations on the meandering-braided river transition, the Canterbury Plains, New Zealand, Part One. – *N. Z. Geogr.*, 40, 12-17.
- Church, M., K. Rood. 1983. *Catalogue of Alluvial River Channel Regime Data*. – Dept. of Geography, Univ. British Columbia., 99 p.
- Crowley, K. D. 1983. Large-scale bed configurations (macroforms), Platte River Basin, Colorado and Nebraska: Primary structures and formative processes. – *Geol. Soc. Am. Bull.*, 94, 117-133.
- Friend, P. F. 1983. Morphology and sedimentology of a sinuous gravel-bed channel system: lower babbage River, Yukon coastal plain, Canada. – In: *Modern and Ancient Fluvial Systems*, (Eds. Collinson, J. D. and J. Lewin), Int. Assoc. Sediment., Spec. Publ. 6, 195-206.
- Friend, P. F., M. J. Slater, R. C. Williams. 1979. Vertical and lateral building of river sandstone bodies, Ebro Basin, Spain. – *J. Geol. Soc. London*, 136, 39-46.
- Gibling, M. R., B. R. Rust. 1990. Ribon sandstones in the Pennsylvanian Waddens Cove Formation, Sydney Basin, Atlantic Canada: the influence of siliceous duricrusts on channel-body geometry. – *Sedimentology*, 37, 45-65.
- Miall, A. D. 1985. Architectural-element analysis: A new method of facies analysis applied to fluvial deposits. – *Earth Sci. Rev.*, 22, 261-308.
- Miall, A. D. 1996. *The Geology of Fluvial Deposits. Sedimentary Facies, Basin Analysis and Petroleum Geology*. – Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 582 p.
- Smith, D. G. 1976. Effect of vegetation on lateral migration of anastomosed channels of a glacial meltwater rivers. – *Geol. Soc. Am. Bull.*, 87, 857-860.

Статията е рецензирана от проф. д-р Венелин Желев и препоръчана за публикуване от кат. „Геология и геоинформатика“.