



Промени на петрографския състав на алувиалните късове на р. Искър от нейните изворни части до Стара планина. II. Причини

Гергана Панайотова Бакалова

жк „Младост“ 3; бл. 330А; вх. 2; ап. 42; София

G. P. Bakalova. 2004. *Changes of alluvial clastic petrography along the Iskar River from its springs to the Balkan Mountains. II. Reasons.* — *Rev. Bulg. Geol. Soc.*, 65, 1-3, 19-24.

Abstract. The Iskar River starts in the Rila Mountain, runs through the Samokov kettle, enters the Pancharevo defile, passes through Sofia kettle, reaches the Balkan Mountains (whose beginning region is known as Kourilo threshold) and continues north.

The regularities of distribution and changes of petrographic composition of alluvial clasts along the Iskar River valley from its sources to Balkan Mountains have been discussed in the first part of the article. An attempt to clarify the reasons of the established regularities is proposed in this second part.

We confirmed the published data (for other regions concerning the discussed problem) that also in Iskar River valley changes of the petrographic composition of alluvial clasts are due to the changes in the geological structure of the feeding catchment area and of the rate of weathering of the exposed rocks. It is also proven that the changes of the petrography of the alluvial clasts are highly influenced by the behavior of the Iskar River being a self-regulating dynamic system.

There is a multiple alternation of stages of deep erosion with stages of sideways erosion in the Pancharevo defile of the Iskar River. Transporting function of the water streams rises highly during the deep erosion stage. Than big quantity of local clast material enters the Iskar River. This leads to rapid change of the alluvial clast petrography after the mouth of every bigger tributary. The quantity of the clasts from Rila granitoids (that are exposed in bedrock outcrops up the beginning of the Pancharevo defile) diminishes to the point of total extinction. It looks as if the defile is not letting the clasts out. After having reached equilibrium state (a state that is characterized by both lacks of incision and accumulation)- stabilization in the water streams occurs and the water enters a stage of sideways erosion. Both the number and the influence power of the clasts carried by the tributary highly diminish. That is why the number of the clasts that originate from the catchment situated up the Pancharevo defile greatly rises along the Iskar River. This explains why there is a lack of clasts from Rila granitoids in the current depositions of the Iskar River at the end of the Pancharevo defile. At the same time there is an abundance of the same clasts both in the relics of all of its unflooded terraces and in the Pliocene course-clastic sediments in the Sofia kettle.

The rise of the Kourilo threshold leads to swamp formations and to inability of the rivers to transport rock clasts in the areas close to it (in the foot of the Balkan Mountains). That is the reason why in the alluvial depositions of the Iskar River there is a lack of clasts transported from the Balkan Mountains. That is also the reason why the clasts that do build the Iskar River alluvium have bedrock outcrops only to the south and southwest of the Sofia kettle. The current depositions are result of deep erosion and the rest ones are transposed during sideways erosion.

Established reasons for the change of the alluvial clastic petrography along the studied part of the Iskar river valley (which are a result of its behavior being a self-regulating dynamic system) are valid for the valley parts of other rivers of similar structure and evolution, as well accordingly the author.

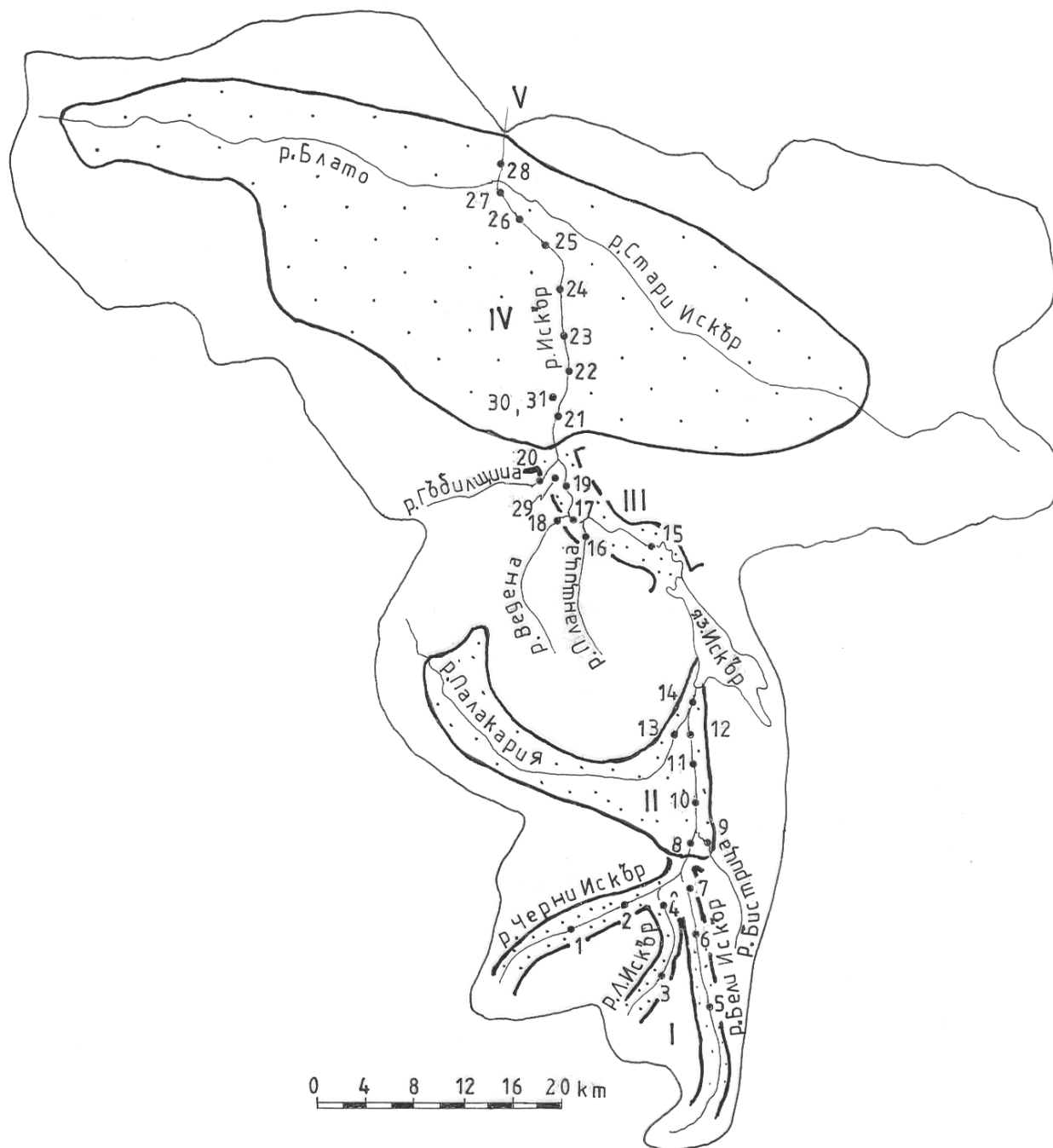
Key words: alluvial clasts, rivers as self-regulating and dynamic systems, tributaries, defile, West Bulgaria.

Въведение

Характеристиката и закономерностите в промените на петрографския състав на алувиалните късове в долината на р. Искър от нейните изворни части до Стара планина са разгледани в първата част на статията (Бакалова, 2002). С настоящата, втора част се прави опит да бъдат изяснени причините за установените закономерности.

Четирите главни долинни участъка на р. Искър в разглеждания район, а именно Рилски планински, Самоковски котловинен, Панчаревски пролом и Софийски котловинен са дадени на фиг. 1.

В ползваните литературни източници като причини за изменението на петрографския състав на алувиалните късове по течението на реки те се посочват:



Фиг. 1. Главни участъци по поречието на р. Искър от нейните изворни части до Стара планина с местоположението и номерата на кластичните проби за определяне на петрографския състав на късовете им
 I — Рилски планински участък; II — Самоковски котловинен участък; III — Панчаревски проломен участък; IV — Софийски котловинен участък; V — Курилски праг

Fig. 1. Main districts along the Iskar River valley from its spring parts to the Balkan Mountains with the locations and numbers of the alluvial samples taken for determination of the clast petrography
 I, Rila Mountain district; II, Samokov kettle district; III, Pancharevo defile district; IV, Sofia kettle district; V, Kourilo threshold

– промени в геоложкия строеж на подхранващия басейн (Борсук и др., 1966; Осовецкий, 1977; Благоволин, 1989 и др.). Геоложният строеж на района обуславя алувиалните късове на р. Искър да бъдат в участъците Рилски планински и

Самоковски котловинен само от рилски гранитоиди, пегматити, метаморфити и малко от кварц (фиг. 2). В Панчаревския проломен участък към тях последователно се прибавят късове от червеноцветни до белезникави пясъчници,

карбонатни скали, филити, диабази, андезити и средногорски интрузиви, а в Софийския котловинен участък – и реседиментирани късове от плиоценски грубокластични наслаги;

– различна устойчивост на късовете (Сигов, 1947; Макавеев, 1955; Гриднев, 1962; Благоволин, 1989 и др.). Неустойчивостта на късовете може да се дължи на: а) първична неустойчивост – присъща например на аргилитните късове; б) вторична неустойчивост – резултат на изветряне. В изследвания район подхранването на алувия на р. Искър е в силна зависимост от степента на химическата изветрялост на разкриващите се скали. Планско-Гуцалският интрузив е с относително големи размери, но той е много слаб източник на алувиални късове. Причината е, че той е силно грусиран, поради което е доставчик предимно на пясъчников материал. Друг факт е, че при реседиментацията на неогенските грубокластични наслаги от тях постъпват късове в съвременния алувий главно от по-устойчивите петрографски разновидности – рилски гранитоиди, пегматити, левкократни гнайси и пясъчници. Останалата част от късовете на неогенските грубокластични наслаги, представени от амфиболити, метадiorити, филити, диабази, андезити, средногорски интрузиви и по-голямата част от мезократни гнайси, лесно изветрят и се разрушават при реседиментационните процеси. Ето защо те почти липсват в алувия на р. Искър в Софийския котловинен участък на реката, където тя реседиментира плиоценски грубокластични наслаги.

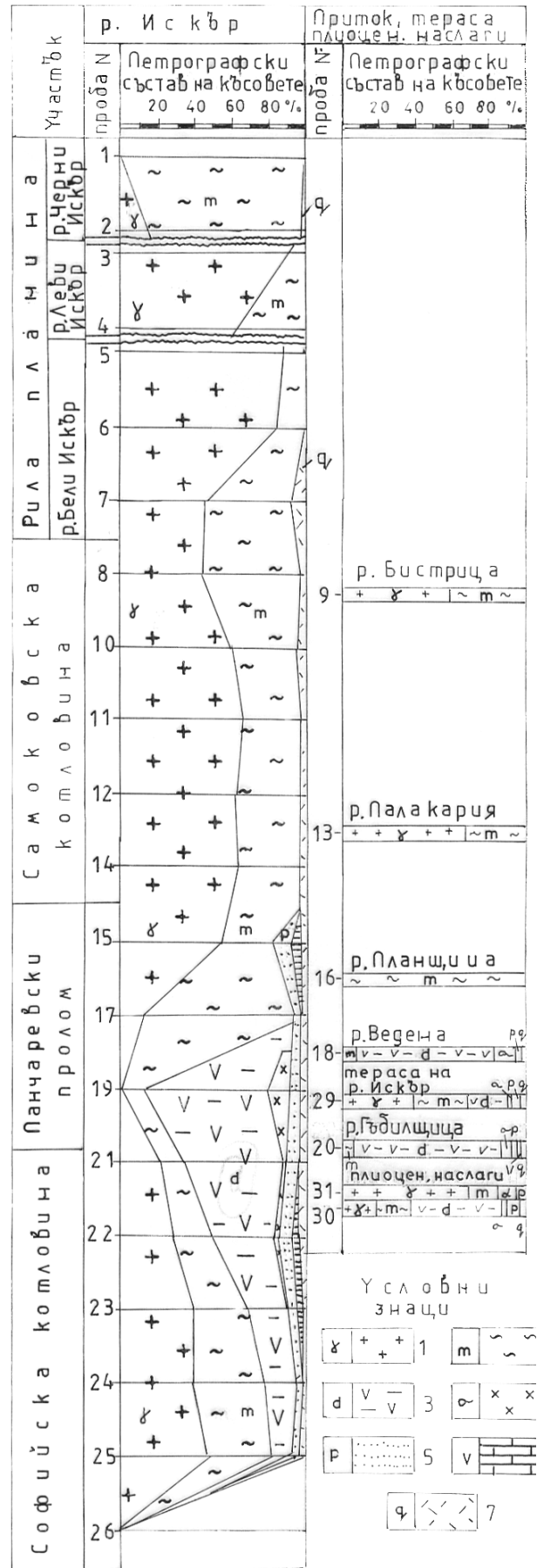
Освен гореизложените две причини петрографският състав на алувиалните късове в долината на р. Искър силно зависи от поведението ѝ като саморегулираща се динамична система.

Въпросът за реките като саморегулиращи се динамични системи е детайлно разработен по отношение на промените, които настъпват в количеството на транспортирания и отлагания материал, без, доколкото ни е известно, да е обръщано внимание върху измененията на петрографския състав на алувиалните късове. За да може да се разбере тази взаимовръзка, е необходимо да се отчете механизъмът, по който реките се проявяват като саморегулиращи се динамични системи.

Фиг. 2. Номера на кластичните проби и петрографски състав на късовете им

Късове от: 1 – рилски гранитоиди; 2 – пегматити и метаморфити; 3 – филити, диабази и андезити; 4 – средногорски интрузиви; 5 – червеноцветни до безцветни кластични скали; 6 – карбонатни скали; 7 – кварц

Fig 2. Numbers of the clastic samples and their petrography
Clasts from: 1, Rila granitoids; 2, pegmatites and metamorphic rocks; 3, phyllites, diabases and andesites; 4, Srednogie plutonic rocks; 5, red to whitish clastic rocks; 6, calcareous rocks; 7, quartz



Според Карташов (1972, с. 18) динамичното равновесие на реката може да се изрази чрез баланса на късовия материал. Той представлява съотношението между количеството материал, който реката изнася, и количеството материал, който постъпва в нея. При равновесен баланс реката изнася толкова материал, колкото постъпва, и тя нито се удължава в подложката си, нито акумулира наслаги. При нарушено равновесно състояние балансът може да бъде: а) отрицателен – износът на материал става по-голям от привноса и се извършва връзване; б) положителен – привносът е по-голям от износа и започва акумулация.

Факторите, които контролират динамичното равновесие на реките (Аллисон, Палмер, 1984; Карташов, 1972), са водното количество, твърдият отток и размерът на транспортираните късове, неотектонските движения, формата на леглото и неговият наклон. Например, при увеличаване на водното количество, намаляване на твърдия отток и размерите на късовете, поява на неотектонско издигане или оформяне на стеснен участък скоростта и турбулентността на течението нарастват. Реката не само изнася постъпилния материал, но започва и да разрушава дъното си. С връзването на реката наклонът на леглото, а заедно с него скоростта и турбулентността на течението ѝ все повече намаляват. Това продължава до достигане на равновесен баланс на късовия материал.

Влияние на р. Искър като саморегулираща се динамична система върху изменението на петрографския състав на алувиалните ѝ късове

Влияние на притоците на р. Искър

Водното количество и твърдият отток нарастват в главната река след устието на всеки по-голям приток. Увеличеното водно количество причинява износ на материал, а нарасналият твърд отток – подмяна на този материал с привнесен от притока. Това довежда до изменения в петрографския състав на късовете в главната река. В зависимост от конкретните условия тези изменения могат да бъдат проявени в различна степен.

Посоченият механизъм на изменение на петрографския състав на късовете е много ясно изразен по р. Искър в Панчаревския проломен участък (фиг. 1, 2). Тук, над устието на р. Планищица (проба 15 – фиг. 1, 2), с най-голямо количество са късовете от рилски гранитоиди. Значително по-малко са тези от пегматити и метаморфити и още по-малко – от червени пясъчници, карбонатни скали и кварц. В долното течение на р. Планищица късовете са само от пегматити и метаморфити (проба 16 – фиг. 1, 2). Ето защо под нейното устие, в р. Искър те рязко се увеличават

за сметка най-вече на късовете от рилски гранитоиди, които стават слабо разпространени (проба 17 – фиг. 1, 2).

В долното течение на следващия значителен приток р. Ведена (проба 18 – фиг. 1, 2) доминират късовете от филити и дибази. Под устието на притока, в р. Искър (проба 19 – фиг. 1, 2) тези късове скокообразно се появяват в твърде голямо количество, при което силно намаляват късовете от пегматити и метаморфити, а от рилски гранитоиди се срещат само единични представители.

Не така ясно изразено е разглежданото влияние на притока р. Гъбилщица. Причината е в това, че неговото устие е в края на пролома, след което р. Искър навлиза в Софийската котловина. Тук с доминиращо значение е вече реседиментацията на грубокластичните плиоценски наслаги.

Влияние на Панчаревския пролом

В разширенията на Панчаревския пролом Георгиев (1962) установява пет надзаливни тераси съответно на 90, 60, 35, 18 и 8 m над съвременното ниво на р. Искър. Освен тях отбелязва високозаливна (3 m) и нискозаливна (1 m) тераса. Реликтите от надзаливни тераси потвърждават, че оформянето на долината в проломния земеков блок се дължи на широко известния процес с прекъснато-връзващ се характер, при който се редуват стадии на дълбочинна ерозия (удълбаване на долината) със стадии на странична ерозия (разширяване на долинното дъно). Възможните три причини за този процес (Цейнер, 1963, с. 43–52) са тектонска, евстатична и климатична. Причината за наличието на надзаливни тераси в Панчаревския пролом в статията не се обсъжда, защото тя е без значение за разглеждания проблем.

Реставрирането на старите долинни дъна в пролома по запазените реликти от надзаливни тераси показва, че старите долинни дъна и наслагите върху тях са резултат от странична ерозия. Сегашното долинно дъно (само от легло в стесненията и със заливни тераси в разширенията) е продукт на последния, все още неприключил стадий на дълбочинна ерозия. След антропогенната намеса с построяването на Искърския, Пасарелския и Панчаревския язовир в развитието на пролома се извършва деградация. По долинното дъно престава да тече активен воден поток. Това довежда до замиране на ерозионните процеси, оформяне на множество заблатявания и консервация на отложените грубокластични наслаги.

За установяването на влиянието на дълбочинната и на страничната ерозия в Панчаревския пролом участък върху петрографския състав на алувиалните късове на р. Искър изключително благоприятен е фактът, че Рилският гранитоиден батолит (който е коренен източник на

алувиалните късове от рилски гранитоиди) се разкрива единствено в началния долинен планински участък.

Едни от най-старите грубокластични наслаги, в които се срещат късове от рилски гранитоиди, са плиоценските, разкриващи се в Софийската котловина в близост до р. Искър. Тук участието на късове от рилски гранитоиди е доминиращо (проба 31 – фиг. 1, 2).

В наслагите на надзаливната тераса на р. Искър в края на Панчаревския пролом късовете от рилски гранитоиди са едни от най-разпространените (проба 29 – фиг. 1, 2). При разглеждането на надзаливните тераси и техните наслаги в пролома Георгиев (1962, с. 72–80) няколкократно отбелязва наличието на гранитни късове, за които посочва рилски произход (т.е. това са късове от рилски гранитоиди по възприетата от нас терминология). Следва, че разглежданите късове имат широко разпространение в наслагите на надзаливните тераси в пролома.

В съвременния алувий на р. Искър късовете от рилски гранитоиди, след като се появяват в Рилския планински участък, продължават да са с високо присъствие в Самоковския котловинен участък. В началото на Панчаревския пролом участък те все още доминират (проба 15 – фиг. 1, 2), но в средата му силно намаляват (проба 17 – фиг. 1, 2) и в неговия край почти изчезват (проба 19 – фиг. 1, 2). След това в Софийския котловинен участък количеството на късове от рилски гранитоиди нараства първоначално бързо (проба 21 – фиг. 1, 2), а след това по-бавно, като достига 50% (проба 25 – фиг. 1, 2). Тук постъплените са от реседиментацията на плиоценските грубокластични наслаги.

Оказва се, че късове от рилски гранитоиди по време на седиментацията на плиоценските наслаги и тези на надзаливните тераси безпрепятствено са пренасяни през Панчаревския пролом и с лекота са достигали Софийската котловина. Същите късове по време на седиментацията на съвременните наслаги на реката сякаш не са „пропускани“ да преминат пролома и да достигнат Софийската котловина. Обяснението е в поведението на реката като саморегулираща се динамична система в проломния участък. Врязването на реката в собственото ѝ долино дъно се предизвиква от причина (тектонска – издигане, евстатична – понижаване на нивото на световния океан, или климатична – увеличаване на влажността), която довежда до нарастване на скоростта и турбулентността на течението. Вследствие на това се установява отрицателен баланс на късовия материал и съществено нараства влиянието на притоците. Привносът на местни късове от тях е толкова значителен, че количеството на транспортираните от главната река късове от рилски гранитоиди силно се разсейва и намалява до пълно изчезване. Стадий на странична ерозия настъпва след възстановяване на равновесното състояние и протича в условията на равновесен баланс на късовия материал.

Влиянието на притоците е силно понижено. Вследствие на това привносът на местни късове намалява. Увеличава се количеството на транзитните късове, в случая – на рилски гранитоиди. Те са транспортирани през целия Панчаревски пролом и достигат Софийската котловина. Такива условия на равновесно състояние са съществували по време на плиоцена и на отлагане на наслагите на надзаливните тераси.

Влияние на Куриловския праг

Канев (1965) отбелязва, че началният долинен участък на р. Искър в Стара планина е изграден от скали с различна ерозионна устойчивост и го наименува Куриловски праг. Издигането на прага, т.е. на Стара планина, се извършва по разседа, принадлежащи на Задбалканския дълбочинен разлом (Йорданов и др., 1971).

В развитието на Куриловския праг през кватернера Канев (1965) описва 4 интензивни издигания и устойчиви предпрагови заблатявания в долиното дъно на р. Искър.

В статията се предлага по-обстойно обяснение за влиянието на Куриловския праг върху поведението на р. Искър като саморегулираща се динамична система. Издигането на Куриловския праг освен предпраговите заблатявания предизвиква прогресивно намаляване на скоростта и понижаване до изчезване на турбулентността на водния поток на р. Искър в предзаблатения участък, а също така и в намиращите се тук долни течения на двата ѝ големи притока – р. Блато и р. Стари Искър. Това води до появата на отрицателен баланс на късовия материал. Понижаващата се скорост на водните потоци са причина за акумулация на едрия алувиален материал и прогресивно намаляване на размера на транспортираните късове. Установява се бърз преход на речните наслаги от чакълести в гравийно-песъчливи до песъчливо-глинести и тинести. Следва, че издребняването на алувия на р. Искър в близост до Стара планина и на алувия на притоците ѝ р. Блато и р. Стари Искър не се дължи на дълъг воден транспорт, съпроводен с пълно изтриване и раздробяване на по-устойчивите късове, а на издигането на Куриловския праг по Задбалканския разлом. Река Искър и притоците ѝ съответно реагират като саморегулиращи се динамични системи, стремящи се да възстановят нарушеното им равновесно състояние в предпраговия участък чрез акумулационни процеси.

Издигането на Куриловския праг, превръщай се в бараж, е причина за неспособността на реките в близост до него да транспортират скални късове и обяснява защо в алувия на р. Искър липсват късове, привнесени от притоците ѝ р. Блато и р. Стари Искър, значителни части от чиито водосборни басейни са в Стара планина. Затова липсват късове от скали с ордовишка, силурска и девонска възраст. Всички налични алу-

виални късове на р. Искър имат свои аналози само южно и югозападно от Софийската котловина, защото: а) тук са подхранващите коренни източници както на самата главна река, така и на останалите ѝ притоци; б) в реседиментираниите от р. Искър в Софийската котловина грубокластични плиоценски наслаги липсват късове на скали, разкриващи се в Стара планина (това е указание за аналогична роля на Куриловския праг и през плиоцена).

Заклучение

В долината на р. Искър в разглеждания район е потвърдена установената и в други райони зависимост на измененията в петрографския състав на алувиалните късове от промените в геоложкия строеж на подхранващия басейн и степента на изветрялост на разкриващите се скали.

Освен това се установи, че дейността на р. Искър като саморегулираща се динамична система оказва съществено влияние върху изменението на петрографския състав на късовете. В Панчаревския пролом участък на р. Искър има няколкократно редуване на стадии на дълбочинна ерозия (удълбаване на долината) със стадии на странична ерозия (разширяване на долинното дъно). При стадия на дълбочинна ерозия балансът на късовия материал е отрицателен. Последвалите го удълбаване на долините в проломния земекорен блок и увеличен транспорт на местни алувиални късове води до: а) скокообразни изменения в петрографския състав на късовете на р. Искър след устието на всеки нейн по-голям приток; б) разсейване в главната долина на

транзитните късове от рилски гранитоиди до почти пълното им изчезване. Това създава впечатление, че проломът не ги „пропуска“. При стадий на странична ерозия съществува равновесен баланс на късовия материал. Привносът на късове от притоците е силно понижен и в долината на р. Искър рязко се увеличава количеството на късове с източници на подхранване преди пролома.

Поведението на р. Искър като саморегулираща се динамична система в Панчаревския пролом участък обяснява защо в края на пролома липсват късове от рилски гранитоиди в съвременните наслаги, отложени при дълбочинна ерозия на р. Искър. Те са широко разпространени в реликтите на всички нейни надзаливни тераси, продукти на странична ерозия, и в плиоценските грубокластични наслаги, отложени в Софийската котловина при равновесно състояние на реката през плиоцена.

Издигането на Куриловския праг предизвиква в близост до него, т.е. до Стара планина, отрицателен баланс на късовия материал във водотоците. Това е причина за неспособността на реките да транспортират скални късове и за заблацията. Като резултат късове, привнесени от Стара планина, липсват в алувия на р. Искър, а наличните имат свои коренни аналози само южно и югозападно от Софийската котловина.

Може да се допусне, че промените в петрографския състав на алувиалните късове в изследваната част на долината на р. Искър, дължащи се на поведението на реката като саморегулираща се динамична система, се установяват и в долинни участъци на други потоци с подобен геоложки и геоморфоложки строеж и неотектонско развитие.

Литература

Аллисон, А., Д. Палмер. 1984. *Геология*. М., Мир, 568 с.
 Бакалова, Г. 2002. Промени на петрографския състав на алувиалните късове на р. Искър от нейните изворни части до Стара планина. I. Характеристика и закономерности. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 63, 1–3, 35–42.
 Благоволин, Н. С. 1989. Петрографическият състав руслового аллювия в реках Северо-западной части Крымских гор. — *Геоморфол.*, 4, 40–46.
 Борсук, О. А., Г. Н. Колосова, Ю. Г. Симонов. 1966. О некоторых способах определения транзита обломочного материала на малых реках Восточного Забайкалья. — *В: Вестник научной информации Забайкальского филиала географического общества СССР*. Чита, 7, 72–84.
 Георгиев, М. 1962. Геоморфология на Искърския пролом между Плана планина и Лозенска планина. — *Год. СУ, Биол.-геол.-геогр. фак.*, 55, 3 — геогр., 51–96.
 Гриднев, Н. И. 1962. Об устойчивости некоторых петро-

графических типов гальки в условиях речного потока. — *Докл. АН УзССР*, 3, 36–38.
 Йорданов, М., И. Станев, Д. Чунев. 1971. Задбалкански дълбочинен разлом. — *В: Тектонски строеж на България*. С., Техника, 419–424.
 Канев, Д. 1965. Куриловският праг през кватернера. *Год. СУ, Геол.-геогр. фак.*, 58, 2 — геогр., 1–11.
 Карташов, И. 1972. *Основные закономерности геологической деятельности рек горных стран*. М., Наука, 184 с.
 Макавеев, Н. 1955. *Русло реки и эрозия в ее бассейне*. М., АН СССР, 346 с.
 Осовецкий, В. 1977. Вещественный состав современного аллювия р. Кубани и условия его формирования. — *Литол. и пол. ископ.*, 4, 66–80.
 Сигов, А. 1947. Оценка расстояния, пройденного галькой по ее окатаности. — *Бюлл. Комисии по изучению четвертичного периода, АН СССР*, 9, 48–59.
 Цейнер, Ф. 1963. *Плейстоцен*. М., Иностр. лит., 504 с.

(Постъпила на 05.09.2001 г., приета за печат на 06.06.2002 г.)