

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

Л. А. ВАРДАНЯНЦ

ТРУБКА ВЗРЫВА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ  
 РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

К северу от г. Горького, на площади около  $80 \times 100 \text{ км}^2$ , распространена перемятая толща верхнепалеозойских отложений, связанная с так называемыми Пучеж-Катунскими дислокациями (фиг. 1). Перемятая толща характеризуется тем, что породы перми, а также верхнего и среднего карбона сильно дислоцированы: перемяты, раздроблены, собраны в складки, поставлены на голову и даже опрокинуты. Местами поставлены на голову отторженцы пластов мощностью 50—100 и даже до 300 м, имеющие размеры до  $1,5 \text{ км}^2$ .

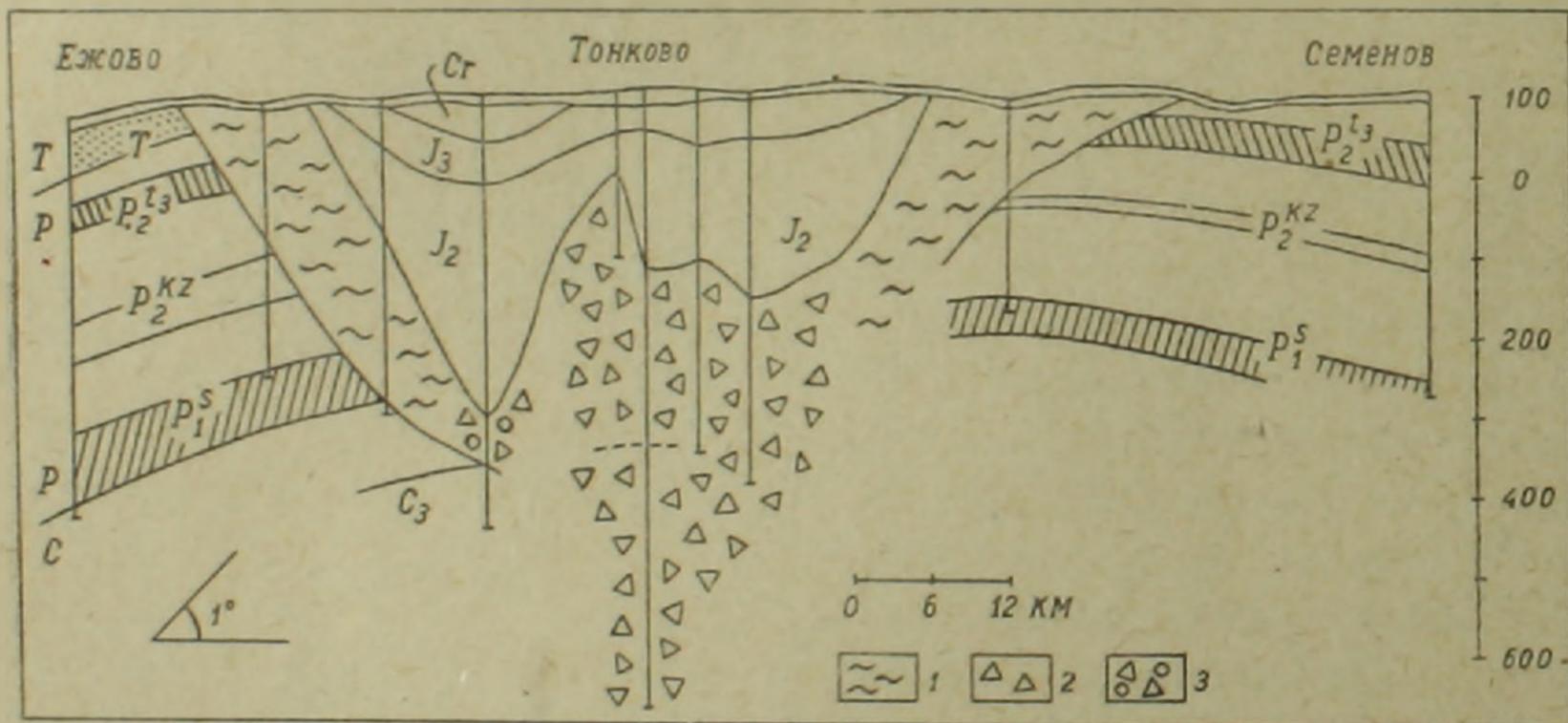
Толща таких перемятых пород слагает окрестности сс. Тонково и Воротилово и окружает полосой, ширина которой около 20—30 км, Воротиловский выступ фундамента, залегающий на небольшой глубине под юрскими отложениями. Размеры обломков в перемятой толще и ее мощность уменьшаются к наружному краю полосы. Кристаллические породы в пределах Воротиловского выступа фундамента вскрыты скважинами на глубине от 100 до 230 м, между тем как в 50 км южнее, в Балахне, поверхность фундамента расположена на глубине 1775 м. По В. К. Соловьеву [3], эти дислокации возникли в промежутке времени от середины мелового периода до начала четвертичного, а по С. К. Нечитайло [2]—в нижнем триасе или на границе триаса и юры.



Фиг. 1. Схематическая карта района Пучеж-Катунских дислокаций со снятием мезозойских и кайнозойских отложений. Условные знаки: 1—граница распространения перемятой толщи, 2—граница площади, занятой гнейсовой брекчией (по С. К. Нечитайло), 3—отторженцы верхнепалеозойских отложений в перемятой толще (по В. К. Соловьеву).

Изучение Пучеж-Катунских дислокаций началось около ста лет назад, и за это время было сделано много попыток объяснить их происхождение. В качестве основы для соответствующих гипотез были приняты гляциодислокации, древний карст, пролювиальные потоки, глубинные интрузии, тектоника, взрыв на глубине и др. Почти все эти гипотезы подверглись критике и были отвергнуты, кроме двух—тектоника и взрыв,—предложенных в течение последних лет. По первой из них дислокации были обусловлены, главным образом, громадными оползнями на склонах горного кряжа, якобы возникшего здесь в нижнем триасе или на грани триаса и юры [1, 2]. По второй же из этих двух гипотез, предложенной в 1957 г. одновременно и независимо друг от друга В. К. Соловьевым и Л. А. Варданянцем, главной причиной дислокаций был мощный взрыв на глубине в толще кристаллических пород фундамента платформы.

Материалы буровых скважин показывают, что в окрестностях района Пучеж-Катунских дислокаций на площади более чем  $100 \times 15$  км<sup>2</sup> пермские и верхнекаменноугольные отложения, общей мощностью 500 м и более, залегают почти горизонтально, с незначительным уклоном к северу. Угол падения пластов лишь изредка достигает одной трети или половины градуса. В общем, пермские и верхнекаменноугольные отложения слагают громадную, почти горизонтально лежащую плиту, которая на площади Воротиловского выступа (под сс. Тонково и Воротилово) имеет гигантскую пробойну (фиг. 2 и 3). Верхняя часть пробойны имеет форму широкой ко-

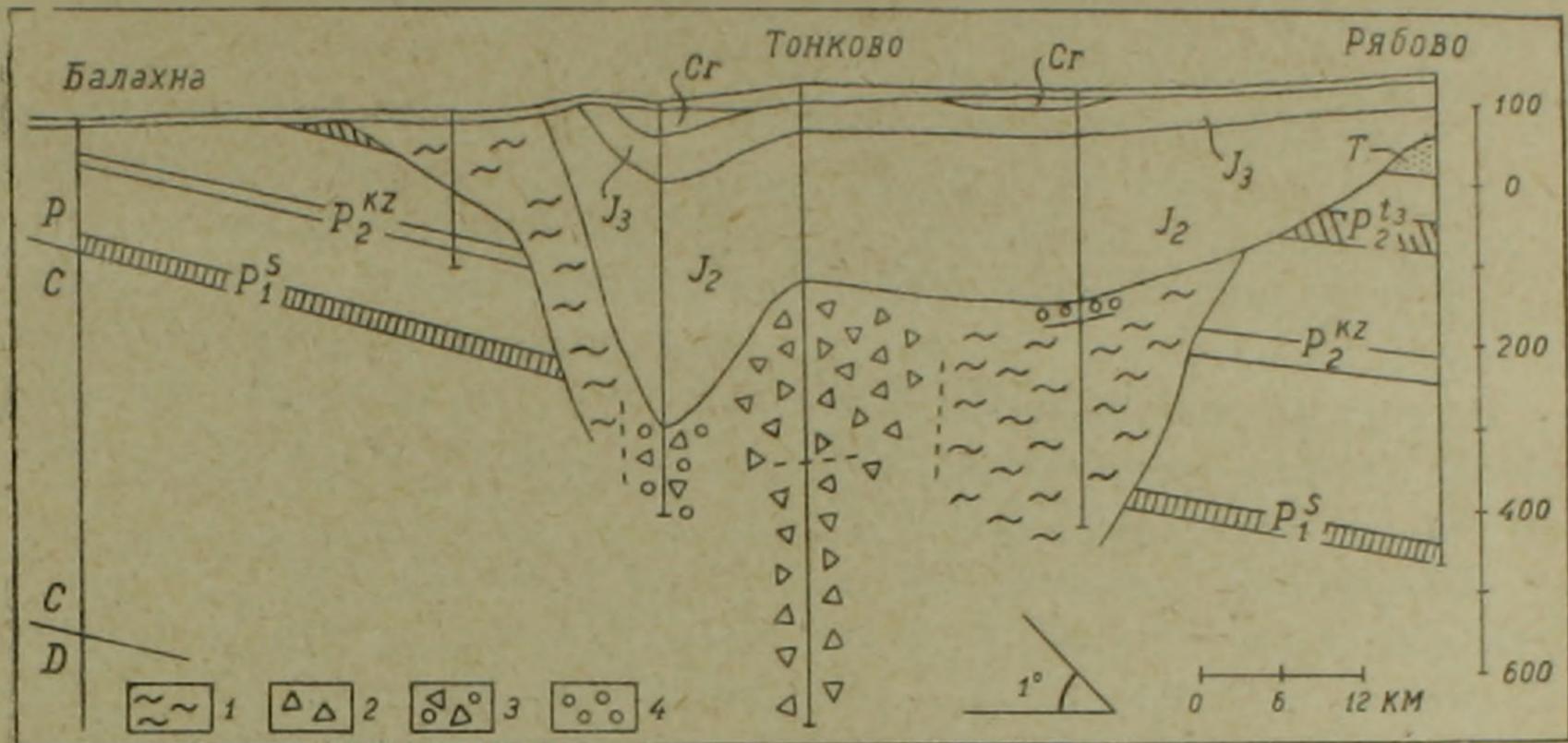


Фиг. 2. Разрез по линии А—А через скважины Ежово—Б. Бабье—Столичное—Сельское—Тонково—Новопокровское—Семино—Спасское—Семенов. (Знаки как на фиг. 3).

нической воронки, обращенной вершиной вниз, причем поверхность конуса составляет с горизонтальной плоскостью угол порядка  $1-2^\circ$  и срезает под острым углом пласты пермских и каменноугольных отложений.

Эта пробойна заткнута „пробкой“, состоящей из гнейсовой брекчии, которая залегают в виде столба с поперечником около 20—30 км,

окруженного плоским кольцом перемятой толщи. Скважина в с. Тонково прошла по этой брекчии в интервале 238—792 м, причем в верхней части этого интервала, до глубины 430 м, брекчия сравнительно мелкообломочная, а ниже она, по-видимому, глыбовая (на фиг. 2 и 3 глубина 430 м отмечена пунктирной линией). Гнейсовая брекчия



Фиг. 3. Разрез по линии Б—Б через скважины Балахна—Кузнечиха—Беланицино—Тонково—Ковернино—Рябово.

Условные знаки: 1—перемятая толща, 2—гнейсовая брекчия, 3—конгломерато-брекчия, 4—конгломерат.

в верхних ее частях содержит обломки пород девонского и кембрийского возраста [2, стр. 43 и 102]. Забой Тонковской скважины расположен на той отметке, на которой в смежных скважинах должны залежать породы нижнекаменноугольного и даже девонского возраста.

На основании этих фактов нужно признать, что в данном районе не было никакого горного кряжа, так как его высота над уровнем окружающей равнины должна была бы достигать, как минимум 3—4 км, поскольку при меньшей высоте кряжа энергия его рельефа была бы недостаточной для того, чтобы отгорженцы пластов, размером в сотни и мощностью во много десятков метров, могли сползать вниз, куврякаясь при этом и становясь на голову. Возникновение такого высокого кряжа должно было бы сопровождаться резким изогнутием пластов верхнепалеозойских отложений, так как поверхность кристаллического фундамента должна была бы подняться при этом, в виде сводовой части кряжа, вместе со всей толщиной палеозойских отложений мощностью свыше 1700 м (брекчия содержит обломки пород девонского и кембрийского возраста, см. выше). Между тем верхнепалеозойские отложения залегают здесь горизонтально, без признаков сколько-нибудь значительных пликативных дислокаций. Следовательно, складчатого типа поднятие, если оно существовало здесь, имело бы форму небольшого купола, но не кряжа, и высота его была бы незначительной.

Имеющиеся факты показывают, что воздымание столба гнейсовой брекчии происходило главным образом после того, как закончилось формирование перемятой толщи, поскольку она также проткнута брекчией. Показателем этого служит то, что перемятая толща распространяется в скважинах сс. Сельское, Ковернино и др. на глубину до 400 и даже 500 м, между тем как вершина столба гнейсовой брекчии лежит на глубине всего лишь 100—230 м.

Отвергая существование горного кряжа, можно было бы предположить здесь дизъюнктивное поднятие типа горста, но таковое было бы диапировым, поскольку площадь под этим поднятием имеет округлую форму с поперечником всего лишь 20—30 км. Но и этот вариант мало приемлем, так как подобное поднятие кристаллического фундамента должно было бы сопровождаться интенсивной милонитизацией пород, между тем гнейсовая брекчия не обладает соответствующими структурами и текстурами.

Имеющиеся в нашем распоряжении образцы из Новопокровской скважины, с глубины 269 м, и из Тонковской скважины, с глубины 658—661 м, в обоих случаях принадлежащие призабойным частям скважин, показывают, что структура породы в этих образцах характерная для субэраальной (насыпной) брекчии, но не для брекчии трения.

При данном варианте, предусматривающем горстовое поднятие, остается непонятной также и интенсивная цеолитизация пород гнейсовой брекчии, которую едва ли можно объяснить подводным выветриванием, поскольку мы не знаем примеров этого в других местах фундамента платформы, где морские осадки отлагались тоже непосредственно на кристаллических породах фундамента.

Наконец, при всех вариантах тектонического происхождения Пучеж-Катункских дислокаций не получает объяснения то, что перемятая толща образовалась раньше, чем поднятие брекчии гнейсовых пород.

В противоположность тектоническим вариантам, взрывной вариант происхождения дислокации, по-видимому, свободен от противоречий. Мощные взрывы на глубине и связанное с ними освобождение колоссального количества энергии должно было вызвать на поверхности интенсивнейшие сотрясения, сопровождавшиеся смещениями пластов еще и до того, как гнейсовая брекчия окончательно проткнула толщу палеозойских отложений, образовав в ней пробойную, заполненную самой же брекчией. В этих условиях является вполне естественной и цеолитизация пород гнейсовой брекчии под влиянием взрывных газов, просачивавшихся сквозь брекчию.

На основании всего сказанного выше мы приходим к выводу, что главной причиной Пучеж-Катункских дислокаций были взрывные процессы на глубине, в недрах кристаллического фундамента, завершившиеся выбросом на поверхность гнейсовой брекчии. Преимуществом этой гипотезы является также и то, что она может быть

проверена математически, путем подсчета того количества энергии и, соответственно, мощности взрыва, которые необходимы для того, чтобы возникли подобные дислокации.

Всесоюзный научно-исследовательский  
геологический институт  
Ленинград

Поступила 11.IX.1960.

Լ. Ա. ՎԱՐՎԱՆՅԱՆ

ՊԱՅԹՄԱՆ ՓՈՂ, ԽՈՒՍԱԿԱՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ՄԱՍՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Գորկի քաղ. դեպի հյուսիս մոտավորապես  $80 \times 100$  քառ. կմ մակերևույթի վրա տարածված է վերին պալեոզոյան նստվածքների մի ճմլված հաստույթ, որը կապված է այսպես կոչված Պուլչեժ-Կատունյան տեղաշարժերի հետ և բնութագրվում է նրանով, որ պերմի, ինչպես նաև վերին ու միջին կարբոնի հասակի ապարների շերտերը խիստ տեղաշարժված, բեկորատված, ծալքավորված են և տեղ-տեղ ծալքերը նույնիսկ շրջված են: Այդ դեպքում գլխիվայր շրջված են 100 մ և ավելի հզորութուն ունեցող ծալքերի պոկված մասերը:

Ճմլված ապարների հաստույթը կազմում է 20—30 կմ լայնություն ունեցող օղակաձև մի գոտի, որը շրջագծում է Տոնկովո և Վորոտիլովո գյուղերի շրջակայքը և նրանց տակ խորքում տեղադրված հիմքի Վորոտիլովյան ելուստը: Այդ ելուստի սահմաններում բլուրեղային ապարները հայտնաբերված են հորատանցքերով 100—230 մ խորության վրա, իսկ 50 կմ դեպի հարավ, Բալախնայում բլուրեղային հիմքի մակերևույթը գտնվում է 1775 մ խորության վրա:

Պուլչեժ-Կատունյան տեղաշարժերի ուսումնասիրությունը սկսվել է մոտավորապես հարյուր տարի առաջ և այդ ժամանակաշրջանում դրանց ծագման վերաբերյալ առաջադրվել են բազմաթիվ ենթադրություններ: Համարյա բոլոր ենթադրությունները, երկուսից բացի, նախկինում արդեն ժխտվել են որպես թույլ հիմնավորված: Պահպանված երկու ենթադրություններից առաջինը՝ տեկտոնականը, տեղաշարժերը կապում է բլրաշարժի քայքայման, իսկ երկրորդը՝ պլիթմանը, կապում է այն խորքային հզոր պլիթյունի հետ:

Հորատանցքերի տվյալները ցույց են տալիս, որ հարակից շրջանում 500 մ ավելի հզորութուն ունեցող վերին պալեոզոյան նստվածքները տեղադրված են համարյա հորիզոնական, հսկայական սալի ձևով: Տոնկովո և Վորոտիլովո գյուղերի տակ այդ սալն ունի 20—30 կմ տրամագիծ ունեցող մի խոշոր անցք: Այդ անցքը փակված է սլունաձև խցանով, որը կազմված է գնեյսային ապարների բրեկչիաններից և իր վերին մասում շրջապատված է մի ճմլված հաստույթով: Տոնկովոյում հորատանցքն այդ բրեկչիայով անցել է 238—792 մ խորության վրա: Այդ միջանցի վերին մասում բրեկչիան իր մեջ պարունակում է դեռևս ու քեմբրի հասակի ապարների բեկորներ այն դեպքում, երբ համապատասխան ապարներն այստեղ պետք է տեղադրված լինեն 1000—1700 մ խորության սահմաններում:

Անցքի փոքր մակերեսը և նրա հատելը վերին պալեոզոյան նստվածքների շտեղաշարժված սալին, ինչպես նաև այն, որ բրեկչիան իր տեկտոնիկայով ու ստրուկտուրայով հանդիսանում է լցման (սուբաէրալ) առաջացում և ոչ թե շփման բրեկչիա. այս բոլորը ստիպում է ժիտել տեկտոնական ենթադրությունը և տեղաշարժի կապը բլրաշարքի հետ: Դրա հետ մեկտեղ պետք է ընդունել, որ 20×30 քառ. կմ չգերազանցող մակերեսի վրա բլրաշարք առաջանալ չէր կարող:

Հեղինակն առավել հավանական է համարում տեղաշարժերի կապը ստորերկրյա հզոր պայթման հետ: Նման պայթյունները մակերեսում պետք է ուղեկցվեն ինտենսիվ ցնցումներով և շերտերի տեղաշարժերով դեռ մինչև զննյալին բրեկչիայի վերջնական թափանցումը պալեոզոյան նստվածքների հաստույթի մեջ: Միայն պայթման տեսակետը կարող է բացատրել այն, որ ճմլված հաստույթն առաջացել է ալևի վաղ, քան ներթափանցող գնելյալին բրեկչիայի սյունը: Պայթման տեսակետի առավելությունը պետք է համարել նաև այն, որ այդ կարող է ստուգվել մաթեմատիկորեն, էներգիայի այն քանակության հաշվումով, որը պետք է անջատվեր պայթման ժամանակ, որպեսզի կարողանային առաջանալ Պուշեմ-Կատունյան տիպի տեղաշարժեր:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Люткевич Е. М., Фрухт Д. Л. О вероятном нахождении погребенного кряжа фундамента платформы в Горьковской области. ДАН СССР, т. 95, № 2, 1954.
2. Нечитайло С. К., Веселовская М. М., Скворцова Е. Н. Материалы по геологии Городецко-Ковернинской тектонической зоны. Изд. Всес. н.-иссл. геол.-разв. нефт. ин-та (ВНИГНИ), 1959.
3. Соловьев В. К. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1000 000. Лист 0—38; Горький, 1958.