

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА РАЗВИТИЯ БУРЕЙНСКОГО ОПОЛЗНЯ (11.12.2018 г.)

О.В.Зеркаль¹, А.А.Коковкин², А.Н.Махинов³, А.В.Кудымов², А.Л.Стром⁴,
М.Е.Харитонов⁵, И.К.Фоменко⁶, О.С.Барыкина¹

1 - Геологический факультет МГУ; 2 - ИГиГ ДВО РАН; 3 - ИВЭП ДВО РАН; 4 – ООО «Центр геодинамических исследований»; 5 – Независимый исследователь; 6 – МГРИ

Образование Буреинского оползня произошло 11.12.2018 г. на левом борту субширотного отрезка долины р. Бурей (на участке Бурейского водохранилища) практически напротив устья ее правого притока - руч. Ср. Сандар (рис. 1). Климат региона характеризуется отрицательными среднегодовыми температурами воздуха. Среднемноголетняя годовая сумма осадков, большая часть которых выпадает в теплый период, составляет 669 мм (м.ст. Чекунда). Особенностью климатических условий перед формированием оползня является значительная месячная сумма выпавших осадков в июле 2018 г. (233 мм) и резкое снижение температур воздуха – с -3°С до -36°С - -37°С (м.ст. Чекунда) непосредственно (с 03.12.2018 г.) перед формированием оползня.

Участок оползнеобразования располагается в северной части Буреинского массива. Непосредственно на рассматриваемом участке левобережный борт долины р. Бурей складывается отложениями урильской свиты (R_{2ur}) - сланцами с пачками метаандезитов, простирающихся, в целом, параллельно склону. Отложения мигматизированы и прорваны многочисленными дайками граносиенитов, ориентированными вкrest склона. Противоположный, правый борт долины сложен позднепалеозойскими гранитами (датировки в настоящее время являются дискуссионными).

Буреинский оползень характеризуется сложным строением, что обусловлено, с одной стороны, многостадийностью его развития, а с другой стороны, комбинированным механизмом смещений, для которого типична изменчивость (на различных этапах) механизма склоновых деформаций. Выполненный анализ всего комплекса полученных материалов, позволил выделить два этапа основных смещений. На первом этапе основных смещений начальная фаза деформаций представляла собой оползень сдвига (по типу "клин"), заколовшийся в западной части образовавшегося оползневого цирка по существующим геологическим неоднородностям (плоскостям тектонических нарушений, сланцеватости и т.д.). В процессе перемещения оползень трансформировался в каменную лавину, двигавшуюся со скоростью до 25-26 м/с (с учетом сейсмологических наблюдений) в север - северо-восточном направлении, которая перекрыла долину р. Бурей, заполненную водохранилищем, глубина которого на этом участке составляла около 70 м, с образованием «волны заплеска» высотой до 60 м.

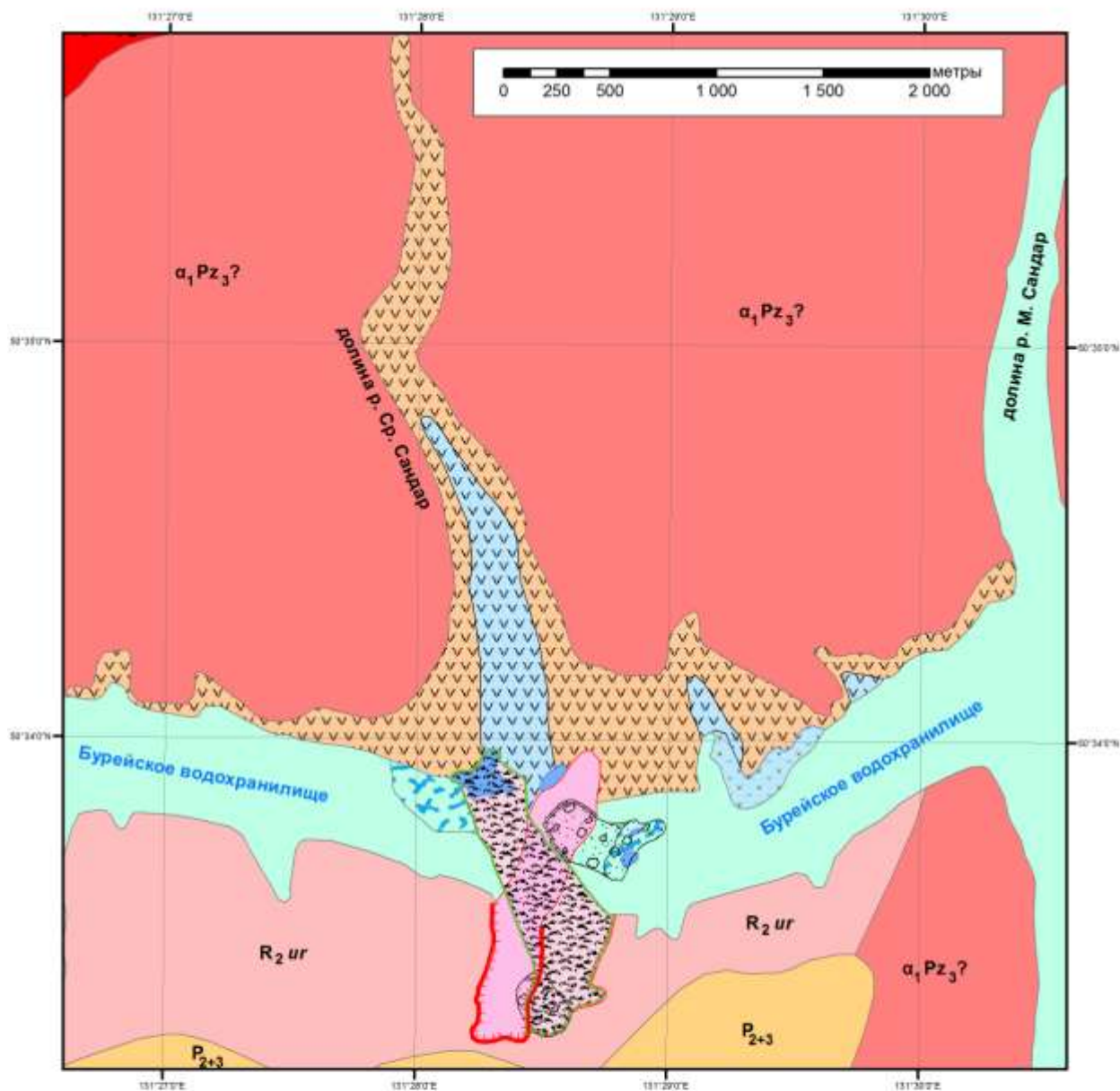
Деформации второго этапа основных смещений, очевидно, охватили восточную часть образовавшегося оползневого цирка. На начальной фазе этапа деформации происходили в виде скольжения крупного (260 м*280 м) блока пород, заколовшегося по контакту с дайкой, секущей склон вкрест его простирания. Смещение оползневого блока сопровождалось его запрокидыванием, а также дроблением и «выжиманием»(?) обломков образований уральской свиты в север - северо-западном направлении, с формированием протяженного оползневого языка. Скорость движения основного оползневого блока на этом этапе смещений оценивается в 17-18 м/с (с учетом сейсмологических наблюдений), а скорость перемещения материала, формирующего оползневой язык - до 42 м/с.

Двухэтапность основных смещений при оползнеобразовании хорошо прослеживается на материалах наблюдений локальной сейсмологической сети в районе Бурейской ГЭС. В пользу такой интерпретации также свидетельствует конечный облик завальной плотины, имеющей форму «ласточкиного хвоста», по-видимому, вследствие разнонаправленного перемещения материала.

Развитию основных смещений при образовании Буреинского оползня предшествовало интенсивное трещинообразование в нижней и средней частях склона, сопровождавшееся интенсивной разгрузкой подземных вод. Признаки таких деформаций видны на материалах космосъемок не менее чем за 3 суток до смещения оползня. Завершающий этап формирования Буреинского оползневого массива включал в себя образование серии вторичных оползней в юго-восточной части оползневого цирка и на восточном фланге завальной плотины.

Общий объем горных пород, вовлеченных в смещения на всех стадиях деформаций при образовании Буреинского оползня, может быть оценен в 25 млн м³, включая материал объемом до 12 млн м³, вовлеченный в смещения на первом этапе, материал объемом до 11,8 млн м³, сместившегося на втором этапе, и до 1,2 млн м³ оползневых образований, мобилизованных при формировании вторичных оползней в юго-восточной части оползневого цирка. Это позволяет отнести Буреинский оползень по масштабности к «чрезвычайно большим» проявлениям склоновых процессов.

Смещение Буреинского оползня привело к образованию завальной плотины, перекрывшей долину р. Бурей, имеющую ширину на рассматриваемом участке до 550 м, что потребовало проведения мероприятий по подготовке прорана для обеспечения гидрологической взаимосвязи верхней (выше завала) и нижней частей долины р. Бурей.



Условные обозначения

- | | |
|---|---|
| P_{2+3} Пермская система. Кварцевые порфиры, лавобрекчии, туфы | |
| R_{2ur} Рифей. Урильская свита. Бiotитовые и двуслюдяные сланцы, метаандезиты, гнейсы, амфиболиты | |
| $a_1Pz_3?$ Верхний Палеозой. Лейкократовые граниты, гранит-порфиры | |
| Нижний-средний Палеозой. Бiotитовые и двуслюдяные граниты | |
| Оползень сдвига и каменная лавина I этапа смещения | стенки отрыва оползней |
| Оползень скольжения и каменная лавина II этапа смещений | основная, образовавшаяся на I этапе смещений |
| Вторичные оползни | основная, образовавшаяся на II этапе смещений |
| Зона "заллеска" с полным уничтожением тайги | вторичных оползней |
| Ледовый покров водохранилища | |
| Участки ледового покрова, образовавшиеся после прохождения волны "заллеска" | |
| Участки ледового покрова, деформированного при оползневых смещениях | |
| Участки ледового покрова, загрязненные после схода волны "заллеска" | |
| Польны, образовавшиеся при оползневых смещениях | |

Рис. 1. Карта Бурейского оползня и зоны его воздействия (по результатам дешифрирования, полевым наблюдениям и кинематического анализа условий устойчивости склона)