

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЕСЕННЕГО ЛЕДОХОДА НА БЕРЕГА РЕКИ АМУР

Ким В.И., Махинов А.Н., Шмигирилов С.А.

Институт водных и экологических проблем ДО РАН, Россия

На сибирских и дальневосточных реках лед играет большую роль в разрушении берегов рек, переносе крупного обломочного материала, размыве дна и перераспределении стока воды между рукавами в разветвленных речных руслах. Низкие зимние температуры воздуха с конца ноября до середины марта, значительные скорости течения и многорукавность русла обуславливают своеобразие ледового режима реки Амур в ее среднем и нижнем течениях.

На различных морфологических участках реки формируется ледяной покров, который характеризуется неодинаковой толщиной и строением. Зоны интенсивного торошения на прямолинейных участках русла располагаются у обоих берегов, причем ширина такой зоны максимальна вдоль мелкого берега. В центральной части русла торосы расположены хаотически отдельными хаотически расположенными линейно вытянутыми скоплениями небольшой протяженности. Иногда они протягиваются поперек русла. Их образование обусловлено столкновением ледовых полей при их движении в потоке или сжатием при присоединении к участкам, на которых ледостав уже установился.

На излучинах основного русла реки Амур строение поверхности льда достаточно сложное. Наиболее торосистый лед образует две основные зоны. Первая из них приурочена к отмельным берегам на выпуклых излучинах реки или обширных песчаных косах. Она формируется в начальной стадии осеннего ледохода вдоль края заберегов, имеющих относительно ровную поверхность. В ее пределах отдельные обломки льдин толщиной 10-20 см возвышаются над средней поверхностью льда на 0,4-0,5 м. Вторая зона расположена над фарватером реки в полосе шириной 70-150 м. Она отличается наибольшей торосистостью и ее формирование происходит непосредственно перед ледоставом. Обломки льда толщиной 20-30 см представляют собой хаотические нагромождения, образуя очень неровную поверхность. Нередко в этой зоне глыбы льда образуют протяженные вдоль течения реки валы длиной до 100 м при ширине до 5 м. Максимальная амплитуда высот ледовой поверхности достигает 2,5 м. Таким образом, максимальное расстояние между верхней и нижней точками ледовой толщи может превышать 4,0 м.

Во второстепенных рукавах ледяной покров обычно устанавливается на несколько дней раньше, чем в основном русле, вследствие малых глубин и медленных скоростей течения

воды. Как правило, ледяной покров в таких рукавах однороден, имеет более ровную поверхность и слабо заторошен. Вследствие повышенной по сравнению с основным руслом высотой снежного покрова толщина льда в небольших рукавах на 15-20% меньше.

Роль движущегося льда в разрушении берегов на р.Амур наиболее ярко проявляется во время весеннего ледохода. Ледоход начинается в конце апреля и заканчивается в первой половине мая в низовьях реки. Продолжительность ледохода в среднем течении Амура составляет от 6 до 11 дней, а в нижнем течении – 3-5 дней. Это связано с тем, что в среднем течении в Амур впадают крупные притоки, которые текут в направлении с севера на юг. Их вскрытие происходит позже, чем в основном русле Амура.

Механическое воздействие льда на берега р.Амур по сравнению с крупными реками Сибири существенно меньше вследствие того, что ледоход на реках Дальнего Востока проходит при низких уровнях воды. Оно проявляется лишь локально – в нижней части вогнутых излучин реки, перед скалистыми выступами, а в пределах многорукавных русел - на приверхах островов. На таких участках наблюдаются короткие валы и отдельные бугры высотой до 1,5м, состоящие из песчано-суглинистого материала, перемещенного льдом.

Более существенная геоморфологическая деятельность ледохода отмечается у подножий обрывистых коренных уступов, подрезаемых рекой. Механическое воздействие льда на подготовленные выветриванием породы приводит к отрыву глыб от скальной поверхности и переносу их вдоль берега. Часто они образуют гряды высотой до 1,5м, шириной до 15м и протяженностью до 300м. Местами образуется система кулисообразно расположенных гряд.

Ледовый покров в развивающихся рукавах реки способствует активизации эрозионных процессов в зимнее время. Как известно, в подледном потоке существенно замедляется скорость течения воды и уменьшается коэффициент горизонтальной турбулентной диффузии по сравнению с открытым потоком. Однако в последние 20 лет зимой в русле Амура на некоторых участках установлена глубинная и боковая эрозия. Причина этого заключается в больших скоростях течений (до 1,1м/с), обусловленных высокими уровнями воды в результате работы крупных ГЭС в бассейнах рек Сунгари, Буряя и Зеи.