

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ДЕСТРУКТИВНЫЕ КРИОГЕННЫЕ БЕРЕГОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

Дебольский В.К., Грицук И.И., Дебольская Е.И., Масликова О.Я.

Институт водных проблем РАН, Россия

Природная среда в высоких широтах Северного полушария наиболее чувствительна к наблюдающимся глобальным изменениям климата. Повышение температуры воздуха оказывает влияние на термическое состояние верхних горизонтов криолитозоны. Переход температуры почвы через 0°C , связанное с фазовыми переходами вода-лед и лед-вода, является критическим для северных регионов, поэтому в условиях существенного потепления климата следует ожидать резкого ускорения уже наблюдающегося в настоящее время процесса деградации многолетнемерзлых пород, что может привести к значительной эрозии и оседанию почв. Отклик многолетней мерзлоты на изменение климата существенно зависит от исходного термического состояния ММП и местного разнообразия ландшафтов. Чем выше льдистость оттаивающих пород, тем заметнее активизация криогенных геологических процессов. Все изменения этих процессов меняют свою интенсивность и направленность в разной степени, в зависимости от климатических, геолого-геоморфологических и вообще ландшафтных особенностей регионов криолитозоны. Однако влияние изменения климата на многолетнемерзлые породы обычно смягчено растительностью и сезонным снежным покровом. Изменение температуры воздуха, режима осадков, свойств растительности и связанных с этими явлениями факторов обуславливает сложное изменение теплового баланса поверхности грунта.

В условиях оттаивания породы происходит перераспределение долей мерзлой и оттаявшей влаги, а именно: увеличивается доля талых потоков, при этом изменяется коэффициент проводимости грунта и, соответственно, - предельно возможный объем влаги для данного вида почв. Как следствие, изменяется возможная инфильтрация в грунт и, как следствие, изменяется во времени доля склоновых потоков. По окончании оттаивания грунта процесс движения влаги внутри склона стабилизируется, и доля склоновых потоков будет зависеть только от атмосферных осадков.

Русла рек, протекающих в зоне многолетнемерзлых пород (ММП), имеют ряд особенностей. Переход температуры содержащейся в почве влаги через 0°C обычно происходит в верхних горизонтах земной коры, что вызывает замерзание и оттаивание почвы. Мощность этого сезонноталого слоя изменяется от 20–30 см до 2–3 м, ниже обычно залегают мерзлые толщи.

Ещё ниже, часто ближе ко дну потока, находится слой талика. Таким образом, в условиях криолитозоны русло реки можно моделировать как трехслойную породу, которая характеризуется различными физическими свойствами не только грунта, но и входящего в его состав льда.

Предложена модель, учитывающая изменения состояния почвы в зависимости от возможных перечисленных факторов, таких как: изменение температуры окружающей среды; оттаивание породы; возникновение внутрисклоновых талых потоков; возникновение инфильтрационных и склоновых потоков как следствие атмосферных осадков (дождевые потоки, снеготаяние); воздействие солнечной радиации на процесс снеготаяния; транспортирующая способность склоновых потоков.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты №№ 11-05-00393, 11-08-00202).