

Итогом данной исследовательской работы стала оценка влияния каждого фактора на формирования нового исторического максимума в соответствии с генетическим уравнением. Однако оценка руслового фактора может быть различной. Наилучшее согласование с фактическими данными дают первая и третья оценки направленности и величины вертикальных деформаций русла. Относительная погрешность учета суммарного вклада генетических факторов в формирование нового максимума уровней в этом случае составляет соответственно 18,5% и 0%. Это подтверждает возможность использования этого подхода к изучению генезиса экстремально высоких уровней воды. Одновременно она указывает на необходимость использования более кондиционной информации в отношении роли русловых деформаций в изменении уровней воды.

Литература

1. Алексеевский Н.И., Самохин М.А. Закономерности изменения уровней воды // Закономерности гидрологических процессов. Под ред. Н.И. Алексеевского. – М.: ГЕОС, 2012. – С. 70–85.
2. Ким В.И., Махинов А.Н. Гидрологические и геоморфологические последствия разработки русловых месторождений Амура // География и природные ресурсы. 1997. №3. С. 75–82.
3. Отчёт Института водных проблем Российской академии наук «Оценка изменений русла реки Амур в результате прохождения экстремального паводка 2013 года, разработка и внедрение имитационной математической модели р. Амур с целью подготовки рекомендаций по комплексу защитных и руслоформирующих мероприятий на прибрежной территории Российской Федерации». –М. 2014. – 473 с.
4. Рождественский А.В., Лобанов В.А., Бузин В.А. Оценка влияния Зейского гидроузла на зимний уровеньный режим р. Амур у г. Хабаровска // Сборник работ по гидрологии. – СПб.: Гидрометеоздат, 2004. –№ 27. –С.122–44.
5. Технический отчёт об инженерно-гидрометеорологических изысканиях ЗАО «Ленгипроречтранс» «Исследование влияния водохозяйственных мероприятий, осуществляемых КНР, на состояние трансграничных водных объектов в районе Хабаровского водотранспортного узла и разработка рекомендаций по предотвращению негативных проявлений гидроморфологических процессов в данном районе». – Санкт-Петербург. 2013. – Т.2 – 81 с.

Селевая опасность в бассейне реки Шахимардан (Киргизия и Узбекистан)

Висхаджиева К.С., Черноморец С.С., Савернюк Е.А.

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
vishadgieva_k@mail.ru*

В условиях деградации горного оледенения, сопровождающегося образованием ледниковых озер, увеличивается активность протекания таких опасных природных процессов, как сели. Для территории Центральной Азии актуальность этой проблемы обостряется двумя факторами. Во-первых, тем, что некоторые селевые бассейны являются трансграничными, то есть зародившийся на территории одного государства сели может причинить ущерб населению и хозяйству другого государства. Трансграничность бассейнов, кроме того, затрудняет своевременного оповещения жителей и, следовательно, предотвращения катастрофических последствий. Во-вторых, многие территории трудно доступны для полевого изучения, поэтому по ним имеются лишь данные дистанционного зондирования и топографические карты недостаточного крупного

масштаба. Тем не менее, горы Центральной Азии – место, где селевые процессы протекают очень активно, а, следовательно, оценка степени селевой опасности этих территорий особенно актуальна.

Одна из крупнейших селевых катастроф последних 20 лет произошла в бассейне реки Шахимардан, расположенном на северном макросклоне Алайского хребта (Рис.1).

В июле 1998 года здесь сошел сель, который привел к гибели более 100 человек на территории узбекского эксклава Шахимардан и нанес значительный ущерб его инфраструктуре и хозяйству. Несмотря на катастрофичность события опубликованных статей, посвященных анализу его причин и характеристике основных параметров селя 1998 года, не имеется.

В связи с этим были проведены комплексные исследования бассейна р. Шахимардан, включавшие в себя летние полевые работы (июль 2014 года) и камеральный этап (анализ разновременных аэрофотоснимков и космических снимков, топографических карт, сбор сведений о ранее проведенных исследованиях). Перед нами стояли следующие задачи:

- выяснение особенностей движения селевого потока;
- выявление причин схода селя 1998 года;
- оценка степени селевой опасности бассейна р. Шахимардан, связанной, в том числе, с возможными прорывами ледниковых озер.



Рис. 1 Положение исследуемого района

Для решения первой задачи в ходе полевых работ было проведено литодинамическое зонирование селевого бассейна для селя 1998 года. Было выяснено, что на протяжении пути движения селевой массы происходило чередование зон подпитки, транзита и преимущественной аккумуляции. Положение каждой из этих зон предопределялось морфологией днища долины и ее бортов. Литодинамическое зонирование позволило выделить участки сброса и набора материала, определить характер селевой массы (водокаменная) и установить границу, где сель трансформировался в селевой паводок. Приблизительный объем селевой массы оценивается нами в 2 млн. м³.

Проведенные полевые и камеральные исследования привели к заключению о том, что существует две наиболее вероятные гипотезы причин схода селя 1998 года. Первая из них – прорыв группы из трех ледниковых озер. Эти озера образовались на конечной морене и

мертвом льду в верховьях одного из истоков р. Шахимардан, и в преддверии катастрофы быстро наполнялись тальми ледниковыми водами вследствие высоких температур и интенсивного таяния. Последовательные переполнения и прорывы группы этих озер привели к каскадному эффекту. Образовалось достаточное количество водной составляющей, вовлекшей в движение рыхлообломочный материал. Данная гипотеза подтверждается данными непосредственных наблюдений, проводившихся специалистами из Узбекистана на следующий день после катастрофы.

Существует также и вторая гипотеза, выдвинутая на основе анализа разновременных космических снимков. Согласно этой гипотезе, существующий ниже ледника Арчабаши (располагается в верховьях одноименной реки – одного из истоков р. Шахимардан) каменный глетчер продвинулся и сильно сузил русло реки. Вследствие этого к лету 1998 года русло оказалось перекрытым, и у края ледника накопилось озеро, которое быстро переполнилось водой. Далее произошел его перелив и водный поток, размыв рыхлые отложения ниже по долине, трансформировался в селевой.

Третья из поставленных задач решалась как на полевом, так и на камеральном этапе. В ходе полевых исследований были обнаружены разновременные селевые отложения, которые свидетельствуют о высокой селевой активности долины р. Шахимардан, а также установлены основные возможные причины схода здесь селей. Это прорывы ледниковых озер и внутриледниковых полостей и обильные осадки в весенне-летнее время. Был составлен каталог ледниковых озер бассейна р. Шахимардан и оценена степень прорывоопасности каждого из имеющихся озер (Таблица 1).

Табл. 1 Фрагмент каталога ледниковых озер бассейна реки Шахимардан

| Площадь, м ² | Речной бассейн | Характер стока | Тип дамбы | Положение по отношению к леднику | Каскадность | Населенный пункт | Расстояние до населенного пункта, м | Угол наклона русла ниже озера | Степень прорывоопасности |
|-------------------------|----------------|----------------|-----------|----------------------------------|-------------|------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 12118 | Акташ | Подземный | Ледяная | Супрагляциальное | Нет | Иордан | 15014 | 9,28 | Низкая |
| 18525 | Машаланг | Подземный | Моренная | Перигляциальное | Нет | Иордан | 14955 | 8,31 | Очень низкая |
| 749 | Гаджир | Подземный | Ледяная | Супрагляциальное | Да | Кара-Шоро | 15419 | 8,04 | Высокая |

Составленный каталог, проведенные полевые исследование и выявление зон хозяйственного освоения позволили сделать заключение о том, что в бассейне р. Шахимардан сохраняется высокая степень селевой опасности, обусловленная возможностью схода селей в будущем и наличием населенных пунктов и объектов инфраструктуры в зоне поражения. Бассейн р. Шахимардан является одним из примеров опасных селевых бассейнов в центрально-азиатском горном регионе, и его изучение показывает, что исследование подобных бассейнов для данной территории является актуальной задачей.