МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Институт географии

СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Том 4

А. Р. Медеу, Т. А. Баймолдаев, Т. Л. Киренская

АНТОЛОГИЯ СЕЛЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ И ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ

Часть I

Антология селевых явлений

Алматы
2016

УДК 551.4(07)
ББК 26.823
М 42

Утверждено к печати Ученым советом
Института географии

Под редакцией

доктора географических наук, профессора
А. Р. МЕДЕУ

Рецензенты:

академик НАН РК *И. В. Северский,*
доктор географических наук *В. П. Благовещенский*

Медеу А. Р.

М 42 Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Антология селевых явлений и их исследования / А. Р. Медеу, Т. А. Баймолдаев, Т. Л. Киренская. – Алматы, 2016.

ISBN 978-601-7150-71-6

Т. 4. Ч. I. Антология селевых явлений. – 576 с.

ISBN 978-601-7150-78-5

Представлены систематизированные сведения о селевых явлениях различного типа, генезиса и мощности, а также нанесенном ими ущербе в горных и предгорных районах Казахстана с древних времен до настоящего времени.

Книга рассчитана на научных работников, специалистов, занимающихся вопросами управления селевыми рисками – разработкой методов расчета и прогноза, организацией мониторинга, проектированием схем защиты, картографированием селевой опасности. Она может быть полезна студентам, аспирантам и преподавателям высших учебных заведений.

Библиограф. 340 назв. Ил. 420. Табл. 12.

УДК 551.4(07)
ББК 26.823

ISBN 978-601-7150-78-5 (т. 4)
ISBN 978-601-7150-71-6 (общ.)

© Институт географии, 2016
© Медеу А.Р., Баймолдаев Т.А.,
Киренская Т.Л., 2016

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Institute of geography

DEBRIS FLOWS IN THE SOUTHEAST KAZAKHSTAN

Volume 4

Akhmetkal R. Medeu, Toktarbek A. Baimoldayev,
Tatyana L. Kirenskay

ANTHOLOGY DEBRIS FLOWS AND THEIR PROCESSES

Part I

Anthology debris flows

Almaty
2016

UDC 551.4(07)
LBC 26.823
M 42

Approved for publication by Scientific Council
of the «Institute of Geography» LLP

Edited by

Doctor of Science in Geography, Professor
A. R. MEDEU

Reviewers:

academician of NAS RK *I. V. Severskiy,*
Doctor of Science in Geography *V. P. Blagoveshchenskiy*

Medeu, A. R.
M 42 Debris flows in the Southeast Kazakhstan: Anthology debris flows and their processes / A. R. Medeu, T. A. Baimoldayev, T. L. Kirenskay. – Almaty, 2016.

ISBN 978-601-7150-71-6

Vol. 4. Part 1. Anthology debris flows. – 576 p.

ISBN 978-601-7150-78-5

Systematized information on mudflow phenomena of various types, genesis and power, as well as on the damage caused by them in the mountain and foothill regions of Kazakhstan from ancient times up to date, is presented.

The book is intended for scientists, specialists dealing with issues of mudflow risk management – the development of methods of calculation and forecasting, organization of monitoring, designing protection schemes, mapping mudflow hazard. It may be useful to students, graduate students and teachers of higher educational institutions.

340 References. 420 Figures. 12 Tables.

UDC 551.4(07)
LBC 26.823

ISBN 978-601-7150-78-5 (Vol. 4)
ISBN 978-601-7150-71-6 (Set of four vol.)

© Institute of Geography, 2016
© Medeu A.R., Baimoldayev T.A., Kirenskay T.L., 2016

От редактора

Постановка проблемы. Естественной основой жизнедеятельности человека и общества является природа. Она вовлечена в сферу жизни человека, оказывает существенное влияние на развитие общества. От особенностей географической среды зависят конкретные направления человеческой деятельности.

Жизнь значительной части населения Республики Казахстан развивается в условиях горных и предгорных территорий, где оно, используя такие преимущества, как, благоприятный климат, водные ресурсы, полезные ископаемые, возводит большие и малые города, объекты промышленного и сельскохозяйственного назначения. Но горы время от времени бросают вызовы, в частности, в виде селевых потоков. И человек должен учитывать таящиеся в горах явные и потенциальные угрозы, оценивать связанные с ними риски, учиться управлять ими. При этом изменение лика гор и принятие мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности должно происходить с пониманием необходимости коэволюции человека и природы (Н. Н. Моисеев), с формированием ноосферного сознания и мышления (В. И. Вернадский).

Отличительной чертой ноосферного мышления является то, что организационные и управленческие решения, касающиеся природной среды, должны готовиться на основе фундаментальных и прикладных научных исследований проблем, с обязательной оценкой самых отдаленных последствий их внедрения.

Необходимость разработки информационной базы знаний. Институтом географии МОН РК с этих позиций разработана Концепция управления селевыми рисками, в которой доминирует недопущение негативного влияния на систему «человек–природа», а опережающее воздействие должно способствовать ее развитию. Однако практическая реализация концепции находится еще в начальной стадии и люди зачастую оказываются бессильными перед селевыми катаклизмами. Исследования проблемы управления селевыми рисками неизбежно будут продолжаться, причем осуществлять это в большой степени придется новому поколению ученых, проектировщиков – специалистам различного профиля. И эти работы должны начинаться не с чистого листа, а при усвоении опыта прошлого и с опорой на него.

К сожалению, в настоящее время информация как о текущих селевых явлениях и получаемых результатах их исследований, так и сведения о них, имевшие место в прошлом, весьма ограничены. В связи с этим актуальной становится задача создания «Базы знаний о селях».

«База знаний о селях» должна содержать сумму знаний о прошлом, при извлечении полезного опыта из которых возможна выработка ориентиров с учетом вызовов времени, потребностей жизни. Представляется, что «База знаний» должна состоять из двух частей. Первая из них – это собранные и систематизированные данные о собственно селевых явлениях – о времени и месте возникновения, характеристиках, связях с обусловливающими их факторами, нанесенном ущербе, выступающие в роли эмпирического базиса селевой науки. Вторая должна содержать результаты познания закономерностей пространственно-временного распределения селей, обусловливающих их факторов, теоретического осмысления процессов формирования и развития, разработки методов расчета и прогноза, оценки рисков и управления ими. Кроме того, для практического использования «Базы знаний» необходима разработка онтологии и системы управления знаниями. Онтология как общая схема представления данных, а управление знаниями (УЗ) как установленный формальный порядок работы с информационными ресурсами обеспечивают доступ к знаниям и повторное их использование.

Актуальность создания «Базы знаний» обусловлена тем, что исходная информация по селевой проблеме, с одной стороны, обширна, а с другой – разрознена, труднодоступна, а в некоторых случаях находится на грани исчезновения. В библиографическом указателе (А. Ю. Власов) приводится более 500 наименований научных публикаций, подготовленных в течение прошлого и настоящего веков и посвященных селевым явлениям Казахстана. Подавляющая часть их – это статьи и только небольшая – монографии (С. П. Кавецкий, Н. Ф. Колотилин, И. О. Раушенбах, Е. Дуйсенов, А. Ю. Хегай, Ю. Б. Виноградов, Б. С. Степанов, А. Р. Медеу, В. Н. Виноходов, Т. А. Баймолдаев и др.). Издаваемые малыми тиражами, они в фондах централизованных библиотек постепенно становятся «единственными экземплярами» или отсутствуют. Большой объем информации как ранее, так и теперь представляется в виде научных и технических отчетов, проектов и т.д. и размещается в ведомственных архивах, которые, к сожалению, часто представляют собой склад, а то и кладбище материалов, недоступных для дальнейшего использования.

Целям обобщения достижений селевой науки в Казахстане служит осуществляемое Институтом географии МОН РК издание серии монографий под общим названием «Селевые явления Юго-Восточного Казахстана», каждый том которой посвящен различным аспектам управления селевыми рисками, а последний, состоящий из двух частей, – систематизации данных о селевых явлениях и их исследованиях в целом.

В части 1 этого тома монографии «Антология селевых явлений» представлен результат сбора, анализа и систематизации данных о селевых потоках и обусловивших их возникновение явлениях, о нанесенном селями ущербе, имевших место в Республике Казахстан с далекого прошлого до настоящего времени.

Источники, положенные в основу информационной базы знаний и благодарности. Авторы выражают глубокую благодарность всем, как уже ушедшим из жизни, так и ныне здравствующим людям, которые своим

научным и повседневным профессиональным трудом получали, анализировали и систематизировали сведения о селях, что позволило в настоящий момент создать полную их антологию как информационную базу для решения комплекса проблем по управлению селевыми рисками на территории Казахстана:

И. В. Мушкетову, В. Д. Городецкому, Д. О. Святскому, Э. М. Женжуристу, К. И. Богдановичу, С. Ф. Машковцеву, А. Ф. Вержбицкому, В. В. Епанечникову, А. Д. Безсонову, Р. Ж. Жулаеву, Р. А. Фелоненко, Н. Корженевскому, С. Н. Матвееву, М. С. Дюрбауму – первым в конце XIX – первой половине XX века продемонстрировавшим не только присутствие, но и масштабы селевых явлений в Иле Алатау;

С. П. Кавецкому, И. П. Смирнову, Н. Ф. Колотилину, В. Ф. Бочкареву, П. А. Черкасову, И. О. Раушенбаху, М. П. Рыбкиной, В. И. Рындиной, И. С. Соседову, И. В. Северскому, Н. Н. Пальгову, А. Ф. Литовченко, А. Д. Качалову, Е. Д. Дуйсенову, в 50–60-х годах XX века не только констатировавшим случаи селевых явлений в различных районах Казахстана, но и положившим начало выявлению факторов и механизмов, закономерностей пространственного распространения селей;

Ю. Б. Виноградову, А. П. Горбунову, Р. В Хонину, В. Н. Вардугину, А. Э. Земсу, П. Б. Глуханькову, Б. А. Парамонову, В. А. Герасимову, Н. А. Осиповой, Э. В. Северскому, Г. А. Токмагамбетову, Б. С. Степанову, В. П. Мочалову, Р. С. Голубову, Е. А. Таланову, В. А. Голубовичу, И. Н. Маркову, В. И. Лаптеву, Ф. Балабаеву, В. А. Керемкулову, А. Х. Хайдарову, И. Г. Цукерману, В. Н. Виноходову, Е. Шевырталову, Ю. Козлову, Ю. Тихомирову, В. П. Благовещенскому, А. Ю. Хегаю, У. Д. Есенову, У. К. Караманову, Б. С. Ниязову, Э. Р. Кузменых, Е. И. Колесникову, Н. В. Попову, А. С. Деговцу, В. И. Шушарину, А. А. Энгельсу, А. Я. Белецкому, в 70–80-х годах XX века в продолжение и развитие селевых исследований обследовавшим следы прошедших в это время и ранее селевых потоков с выявлением характеристик, причин и механизмов их возникновения, обобщающим имеющуюся информацию о селях, внесшим тем самым огромный вклад в расширение представлений о повсеместном их распространении, многообразии форм и условий проявления;

М. Т. Нурланову, М. Р. Заппарову, Р. К. Яфязовой, М. М. Молдахметову, М. К. Касенову, в 90-х годах прошлого и начале XXI века подхватившим эстафету от значительно поредевших рядов исследователей селей и представившим сведения как по отдельным вновь прошедшим селям различного типа (в том числе и ледововодным), а также по географии селевых явлений, их исторической динамике;

всем наблюдателям сети Казгидромета и Казселезащиты, в прошлом и текущем столетии первыми выявляющим возникновение селей; инженерам-гидрологам, принимающим, обрабатывающим и оперативно распространяющим эту информацию; сотрудникам селевых стационаров, несшим вахту по контролю за селепроявлениями, участникам селевых экспедиций, специалистам проектно-конструкторских подразделений, способствовавшим сбору информации о селях;

всем коллегам, поддержавшим идею создания «Антологии селей» и охотно поделившимся хранящейся в личных архивах информацией, особенно И. Н. Маркову;

А. Х. Хайдарову, В. Н. Виноходову, В. П. Благовещенскому, любезно предоставившим фотодокументы;

Л. В. Гончаровой, Н. К. Машуковой, Л. Т. Бахаревой, А. К. Мусиной, А. С. Бейсембиновой, оказавшим большую практическую помощь в сборе, систематизации и оформлении материалов.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Решение вопросов защиты от селей невозможно без фактов, на которых оно строится. Роль фактов заключается в том, что они очерчивают явление, открывают проблему и позволяют ее распознавать, являются посылкой, определяющей саму необходимость решения проблемы, создают мотивационное поле соответствующих разработок. Факты образуют эмпирическую основу в процессах управления, служат основанием для оценок, аргументами для доказательства или опровержения правильности выработанных решений. От наличия и достаточности фактов зависит качество управленческих решений, а следовательно, и эффективность управления. Поэтому их необходимо собирать, обрабатывать, сохранять, предоставлять для дальнейшего использования.

Согласно существующим определениям «факт» – это некоторый фрагмент действительности, объективные события, результаты, относящиеся либо к объективной реальности («факты действительности»), либо к сфере сознания и познания («факты сознания»).

Факт (сделанное, совершившееся, существующее) — это событие или явление действительное, реально существующее, все то, что произошло на самом деле и имеет тому убедительное подтверждение, это реальность, которая является очевидной и которую невозможно отрицать.

Научным факт становится тогда, когда он является элементом логической структуры конкретной системы научного знания, включен в эту систему.

Научный факт – это знание о каком-либо событии, явлении, достоверность которого доказана, т.е. синоним истины; а также предложение, фиксирующее эмпирическое знание, т.е. полученное в ходе наблюдений и экспериментов.

Создание единого источника в виде исчерпывающей информации о селевых явлениях различных типов и генезисов, имевших место с древних времен до настоящего времени во всех горных районах Юго-Востока Казахстана, как фактографической основы для разработки и реализации противоселевых защитных мероприятий является актуальной задачей.

Первые сведения о селевых явлениях в Казахстане содержатся в публикации И. В. Мушкетова, описывающей события, обусловленные землетрясением 1887 года. Затем рядом исследователей были опубликованы описания катастрофического селевого потока, сформировавшегося в бассейне р. Киши Алматы в 1921 году. Это событие послужило импульсом для организации сети наблюдений за селевыми явлениями в целом. Более или менее упорядоченный характер они стали приобретать с 1929 года сначала с учреждением Казахского метеорологического бюро при

Наркомземе КазАССР и последующим объединением его в 1931 г. с гидрологическим бюро (ранее находившимся при Управлении водного хозяйства), а затем в результате создания Гидрометеорологического комитета и организованного при нем научно-исследовательского института. Одновременно с этим с 1932 года начинает создаваться Академия наук Казахской ССР. В 1938 году в ее составе организуется Сектор географии, а в 1940 году – Институт геологических наук. Деятельность гидрометеорологической службы в 30–40-е годы прошлого столетия была сосредоточена преимущественно на наблюдениях, исследованиях и предупреждении о селевых потоках в бассейне р. Киши Алматы. Селевые явления становятся предметом исследований академических подразделений. Возникает достаточно много публикаций, восстанавливающих картину селевых явлений, имевших место в прошлом. Но систематизации и обобщению получаемых при этом материалов наблюдений и обследований, а также научной информации о реконструированных данных о селях не уделялось должного внимания, хотя потребность в них уже ощущалась в связи разработкой первых проектов противоселевой защиты г. Алматы.

50–60-е годы были ознаменованы прохождением крупных селей в Иле и Жетысу Алатау (1950 г. – по р. Улкен Алматы, 1951 и 1956 гг. – по реке Киши Алматы, 1958, 1963 гг. – в бассейне р. Есик, 1959 г. – в бассейне р. Текели), а также созданием в 1951 году в соответствии с постановлением СМ СССР Казахского научно-исследовательского гидрометеорологического института (КазНИГМИ) на базе Алма-Атинской геофизической и Алма-Атинской гидрологической обсерваторий. Возросшая повторяемость селевых явлений, а также обострение проблемы защиты от них обусловили активизацию исследований и обобщения данных. В это время проводятся обследования следов прошедших селей, краткие результаты которых публикуются в виде научных статей, а полные в виде технических отчетов архивируются. Параллельно издаются методические указания по обобщению сведений о селях: «Методические указания по составлению обзоров селевой деятельности» (ГУГМС при СМ СССР, КазНИГМИ, 1958 г.); «Методические рекомендации по составлению каталога селеопасных рек СССР» (ГУГМС при СМ СССР, КазНИГМИ, 1964 г.). Реализация их осуществляется силами института при активном участии Алматинской гидрологической обсерватории, Алматинской селестоковой станции и двух гидрографических партий. В этот период начинают публиковаться «Материалы наблюдений селестоковой станции» и «Обзор особо опасных гидрометеорологических явлений, наблюдавшихся на территории Казахстана». Одновременно ведутся работы по составлению «Каталога селеопасных рек Казахстана, Средней Азии и Восточной Сибири», призванного отразить полную информацию о фактах прохождения селей. Готовятся монографии «Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 13. Центральный и Южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш; т. 14, вып. 1. Бассейн р. Сыр-Дарья и вып. 2. Бассейн оз. Иссык-Куль и рек Чу, Талас, Тарим», издаются монографии «Сели в СССР и меры борьбы с ними», «Сели Заилийского Алатау» С. П. Кавецкого, «Селевые потоки» Е. Дуйсенова, «Инженерно-геологи-

ческие условия предгорной зоны Заилийского Алатау» (Н. Ф. Колотилин, В. П. Бочкарев и др.), в которых содержатся в той или иной степени подробности прошедших селей.

В 70–80-х годах происходит интенсификация исследований селей, в определенной степени обусловленная селевыми явлениями 1973 г. в бассейне р. Киши Алматы и 1977 г. в бассейне р. Улкен Алматы, 1980 г. в бассейне р. Каскелен Иле Алатау, 1982 г. в бассейне р. Сарыкан Жетысу Алатау. Значительно расширяется территория исследований селей, проводимых КазНИГМИ, сеть наблюдений в системе Гидрометслужбы, создается Казглавселезащита при СМ КазССР, одним из направлений деятельности которой является мониторинг селевых явлений, усиливаются работы по селевой тематике в академической среде, в системе министерств геологии, водного хозяйства, образования, Агентства по ЧС, в Казахском филиале Гидропроекта СССР и т.д. Вопрос систематизации данных о селях решается аналогично предыдущему периоду. Издаются методические основы ее реализации в виде раздела «Руководство по изучению селей», которыми предусматриваются составление и издание ежегодников «Селевые потоки на территории СССР», «Атласа селевых явлений на территории СССР», «Каталога селевых бассейнов и очагов на территории СССР», «Материалов наблюдений селевой станции», включающих сведения о прошедших селях и сопутствующей им метеорологической ситуации, а также вся информация о выдающихся селях. В связи с началом работ по созданию автоматизированных информационных систем для ведения Государственного водного кадастра СССР подготавливаются «Методические указания по ведению ГВК. Раздел 1. Поверхностные воды. Вып. 6. Подготовка первичных данных. Ч. 4. Селевые потоки» (1986 г.). Фактически же публикуется большое количество научных статей, посвященных каким-либо конкретным селям. Во многих из них содержится обобщение информации по происхождению селей либо по территориальному признаку (А. Р. Медеу, Т. Л. Киренская, В. А. Керемкулов, П. А. Плеханов и др.). Выходит в свет ряд монографий, освещающих отдельные, как правило, крупные сели или их статистику (Ю. Б. Виноградов, А. Ю. Хегай, А. Р. Медеу и В. А. Керемкулов и др). Обширный материал по наблюдению за селевыми явлениями, обследованию следов прошедших селей и обобщению сведений о них оформляется в виде научных и технических отчетов, включается в состав проектов селезащитных сооружений или комплексных схем защиты территорий и оставляется в создающих их организациях для внутриведомственного использования. (Впрочем, архивы в это время доступны для внешних потребителей.)

90-е годы характеризуются резким спадом исследований селей. Значительно сокращаются соответствующие научные подразделения в КазНИГМИ и проектные в ПО «Казселезащита», сеть наблюдений за селями в Казгидромете. Экспедиционные обследования сводятся к единичным, уменьшается объем проектирования и возведения противоселевых защитных сооружений. В начале периода выпускается «Руководство селестоковым станциям и гидрографическим партиям. Вып. 1. Организация и

проведение работ по изучению селей РД 52.30.238». В разделе «Систематизация материалов» предполагается информацию представлять в виде технических отчетов или материалов наблюдений, осуществлять подготовку к изданиям ежегодных данных о селевых потоках и каталогов селевых бассейнов и очагов согласно Методическим указаниям по ведению Государственного водного кадастра. Но выполнять работы в соответствии приведенным РД практически становится некому. Постепенно иссякает поток публикаций, содержащих информацию о селях. На этом фоне хищнически исчезает значительная часть материалов ведомственных архивов, а доступ к оставшейся закрывается. Тем не менее выходят в свет монографии А. Р. Медеу и М. Т. Нурланова, а также Н. К. Бижанова, В. Н. Виноходова, Ш. К. Кулмаханова, М. Т. Нурланова и Н. В. Попова, содержащие обзор информации по селевым явлениям ливневого и гляциального генезиса.

С начала XXI века отмечается возрождение исследований селей, причем с ярко выраженным научным уклоном. Сеть наблюдений за селями хотя и продолжает функционировать, но в сокращенном виде и только в системе Казселезащиты. Экспедиционные работы проводятся одиночно, локально с четко определенным целевым назначением. Доступной для использования является информация, содержащаяся в продолжающихся изданиях Казгидромета – «Обзорах стихийных гидрометеорологических явлений», а также размещаемая на сайтах МЧС РК в Интернете. Но научные исследования, центром которых становится Институт географии МОН РК, направлены как на обобщение достигнутых результатов в познании природы селей, условий и механизмов их возникновения и развития, так и на получение новых знаний в рамках современной парадигмы – управления селевыми рисками. Вследствие оживившихся научных исследований издаются монографии, содержащие в том числе свод и обзор информации о прошедших в республике селях (А. Р. Медеу, А. П. Горбунов, Р. К. Яфязова). Главным же достижением текущего периода является издание «Национального атласа Республики Казахстан» и «Атласа ЧС на территории Республики Казахстан», значимость которых подтверждена присвоением Государственной премии Республики Казахстан возглавившему работу научному руководителю – члену-корреспонденту НАН РК, профессору А. Р. Медеу и ряду ученых, внесших наибольший вклад в ее выполнение. Названные атласы содержат разделы, посвященные селевым явлениям. Для оценки селеопасности горных и предгорных территорий республики и селевого риска, представленной в картографическом виде, при подготовке атласов проанализирован обширный материал по селевым явлениям. Часть его представляла собой собираемую авторами на протяжении почти 40-летней научной деятельности информацию, другая была пополнена текущей. Пройдя все трудности сбора информации, осознав опасность потери ее и необходимость сохранения для последующих поколений исследователей селей, авторы приняли решение продолжить эту работу, а при получении максимально возможного объема информации – опубликовать в виде части 1 завершающего тома издаваемой серии монографий «Антологию селей».

В связи с позиционированием работы как научной, направленной на создание составляющей части Базы знаний о селях, обобщение материала выполнено не в соответствии с существующими для этих целей методическими указаниями, а представлено в свободной форме в виде текстового описания селей и систематизирующих его таблиц.

Сбор материала осуществлен по трем видам источников: по опубликованным материалам (статьи, монографии, авторефераты, пояснительные записки к картам, интернет-ресурсы, СМИ и т.д.); по неопубликованным архивным материалам (научные и научно-технические отчеты, диссертации, проекты, комплексные схемы и т.д.), по материалам сети наблюдений Казгидромета и Казселезащиты. При использовании данных первой и второй групп приводятся соответствующие ссылки на них, по умолчанию – третьей группы.

Информация систематизирована по Иле и Кунгей Алатау, Жетысу Алатау, Терскей Алатау и Кетпен, Жамбылской, Южно-Казахстанской, Мангистауской и Восточно-Казахстанской областям. Для Иле и Кунгей Алатау она дифференцирована по бассейнам рек.

Описания селевых явлений структурированы в формате: дата, место, характеристики, ущерб.

«Дата» – это число, месяц, год зафиксированного прохождения селевого потока. Сдвоенная дата используется в случае прохождения селя в ночное время при смене дат либо при продолжительности его в течение двух суток, включая постселевые явления – наносоводного паводка после грязекаменного селя или медленный спад основного наносоводного паводка. Объединение нескольких близких дат – это прохождение ряда отдельных селей на одном объекте или селей по разным объектам в течение данного периода. Указание только месяца свидетельствует о том, что достоверно известен только факт селевого явления без даты его осуществления. В целом достоверность этой информации определяется качеством работы сети наблюдений. Полнота информации не является исчерпывающей, так как сеть наблюдений невелика. Неохвачены необжитые территории, а также средне- и высокогорные зоны бассейнов даже при наличии хозяйственных объектов в низовьях рек.

Ограничение даты годом, несколькими годами, столетиями или тысячелетиями говорит о том, что это факты селевого явления в прошлом, установленные при специальных исследованиях, и приводятся в соответствии с первоисточниками, содержащими эту информацию. Сели реконструированы по оставленным следам (в том числе при использовании дендрохронологического, лихенометрического, радиоуглеродного методов определения возраста), по историческим данным (предания, наскальные рисунки, глобальные климатические и геологические изменения). Подобные исследования выполнены только для отдельных бассейнов Иле Алатау и одному бассейну Жетысу Алатау. Достоверность этой информации определяется квалификацией исследователей, глубиной и детальностью научных изысканий.

«Место» – это в большинстве случаев бассейн конкретной реки (часто с детализацией по притокам, значительно реже по селевым очагам, ледниково-моренным озерам) и водотоки междуречий. Иногда указывается административный район или населенный пункт, на территории которого отмечено селевое явление. В основном данные приводятся по первоисточникам. В ряде случаев место развития селевого явления уточняется по крупномасштабным картам, «Ресурсам поверхностных вод». Если таковое сделать не представилось возможным из-за недостатка информации, последняя оставлена без изменений. При изложении данных использованы современные наименования объектов, при цитировании их (в том числе в подписях к рисункам) сохранены авторские названия.

«Характеристики» включают данные о типе потоков, их генезисе, значениях расходов, объемов, плотности, процессах селеформирования.

Идентификация типов селевых потоков выполнена в соответствии с «Руководством по изучению селей», согласно которому сели подразделяются на грязекаменные, грязевые, наносоводные. Пограничными с селевыми явлениями являются некоторые виды оползней (оползни-потоки, оползни течения, оплывины) и паводки. В предлагаемом обобщении первые представлены фактами оползней-потоков (оплывин) 1887 г. (по многим бассейнам рек Иле Алатау) и 2004 г. (в бассейне р. Талдыбулак Иле Алатау). Случаи наблюденных паводков в горных районах в общую совокупность явлений включены полностью, так как для отделения их от наносоводных четких критериев не существует. Кроме того, при прохождении зафиксированного паводка на основной реке могут иметь место небольшие наносоводные и даже грязекаменные потоки по ее притокам. Определение грязекаменного и грязевого типов селевых потоков приводится в соответствии с указанным в исходных материалах. Идентификация наносоводных потоков базировалась на приведенной в первоисточнике и контролировалась (с введением в случае необходимости корректировок) по описаниям, в том числе характера селевых отложений и нанесенного ущерба, характеристик мест формирования и прохождения, условий возникновения, а также по фотоматериалам. Кроме того, в отдельном разделе приведены сведения о ледоводных селях, хотя относительно этого вида явлений существуют мнения, оспаривающие отнесение их к разряду селевых, а также предлагаются различные термины. Приведенные идентификации типов селей не являются «истиной в последней инстанции» и пользователями информации могут подвергаться иным трактовкам.

По генезису селевые явления разделены на гляциальные, ливневые, снеготаяния, смешанного происхождения, сейсмогенные, антропогенные и афтерсели. К гляциальным отнесены селевые потоки, возникшие при прорывах ледниково-моренных внутренних и поверхностных водоемов, а также в результате интенсивного ледникового стока. К ливневым – в том случае, если главенствующим селеформирующим фактором выступили интенсивные либо значительные по слою дожди. Селями снеготаяния названы селевые потоки, сформировавшиеся при интенсивном стоке талых вод. Смешанного генезиса являются селевые потоки, вызванные сочета-

нием нескольких факторов (выпадение дождя на тающий снег, совместное влияние дождевого и ледникового стока, значительное увеличение расходных характеристик вследствие прорыва временно возникающих по пути движения заторов и т.д.). Сейсмогенные – это сели, обусловленные землетрясениями, а антропогенные – если водная или твердая составляющая селей имеет техногенное происхождение. Афтерсели возникают без внешних воздействий за счет сохраняющейся неустойчивости очагов после предшествующих селеформирований. Определение генезиса приводится по информации, содержащейся в описаниях в различных источниках и уточненной в результате анализа условий возникновения селей.

Характеристики селей соответствуют содержащимся в различных первоисточниках их численным значениям. Точность их не гарантирована, так как способы определения (за исключением выполненного при специализированных обследованиях следов) не указываются. Априори можно сказать, что возможности инструментального измерения характеристик селей очень ограничены, а визуальные оценки могут оказаться далекими от действительных. Тем не менее все они приводятся в качестве информации, отражающей масштабы явлений.

Для общей оценки селевых явлений в Иле Алатау, возможной при отсутствии количественных характеристик, предложено деление их по категориям на основе качественных признаков.

К первой категории отнесены крупные грязекаменные селевые потоки, которые характеризуются значительными расходами, обеспечивающими их прохождение на значительное расстояние (вплоть до выхода из гор), большой разрушительной силой. Ливневые сели первой категории возникают, как правило, благодаря формированию одновременно в нескольких селевых очагах селевого бассейна, вносящих одновременно или последовательно вклад в развитие селевых процессов в русле основной реки или в одном, но крупном селевом очаге (селевом врезе). Гляциальные сели первой категории формируются вследствие опорожнения крупных ледниково-моренных водоемов с большими расходами прорывных паводков. Им соответствуют значения расходов 200–1000 $м^3/с$ и более. К этой же категории относятся и наносоводные потоки с указанными расходными характеристиками.

Ко второй категории принадлежат грязекаменные потоки, если в селевом очаге они достигают характеристик, обеспечивающих их выход в русло основной реки, где происходят разложение и остановка или небольшое развитие без достижения замыкающего створа реки (расход 50–200 $м^3/с$). Это могут быть и наносоводные паводки с аналогичными расходами.

Третья категория селей – это небольшие грязекаменные селевые потоки, когда процесс формирования непродолжителен и ограничивается пределами одного-двух локальных селевых очагов, на конусах выноса которых отлагается селевая масса. Расходы их, как правило, составляют 5–50 $м^3/с$. Такими же могут быть и наносоводные паводки.

Очень малые по величине потоки, но обладающие внешними признаками грязевых или грязекаменных, отнесены к классу, для которого

использованы не официальные, но распространенные термины «селевые выбросы» и «селепроявления». Малые водные потоки, возникающие вследствие площадного стока при выпадении осадков или интенсивном снеготаянии, отнесены к классу, обозначенному как ручейковый или склоновый сток. Факты таких явлений включены в общий перечень, так как они, несмотря на небольшие размеры, способны наносить ущерб.

Для полного отображения процессов формирования селей, особенно крупных, нанесших значительный ущерб, приводятся все наличествующие в различных документах их описания, не зависимо от того, являются они дополняющими или в отдельных случаях противоречащими друг другу. Не высказывая личного отношения к исходной информации, мы представляем ее в форме цитирования первоисточников.

Условия возникновения селевых явлений воспроизводятся по содержащихся в источниках сведениям, а также по специально дополнительно собранным данным наблюдений за гидрометеорологическими характеристиками (Казгидромета и Казселезащиты).

Данные по ущербам собраны по первоисточникам и приводятся без корректировки.

Информация собрана по более чем 200 источникам.

В результате восстановлено порядка 1100 дат селевых явлений различного типа и мощности на территории республики, а поскольку зачастую селевые явления развивались не в одном, а в двух – трех бассейнах одновременно, то общее количество селевых потоков превышает 2000. Это почти в 3 раза превосходит число селей, традиционно указываемое в научных статьях и монографиях, посвященных селевой проблеме. Только в Иле Алатау насчитывается около 900 случаев (в том числе в бассейнах Киши и Улькен Алматы – более 300) селей; в Жетысу Алатау их более 400 и лишь несколько меньше в Южно-Казахстанской, Жамбылской областях.

Глава 1. СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ИЛЕ И КУНГЕЙ АЛАТАУ

1.1. Селевые явления в бассейне реки Улкен Алматы

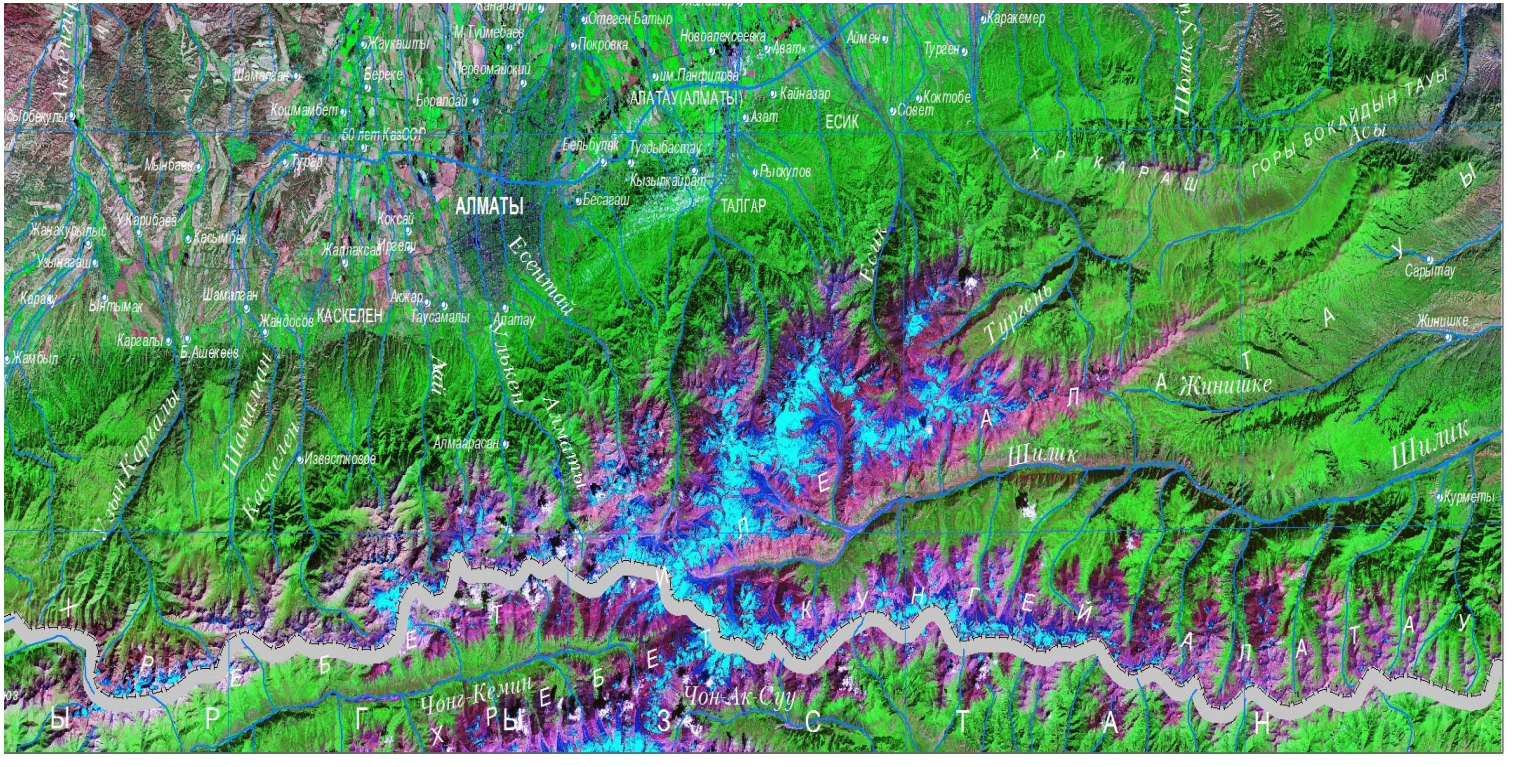

Рис. 1.1.1. Общий вид бассейнов рек Иле и Кунгей Алатау (космоснимок)

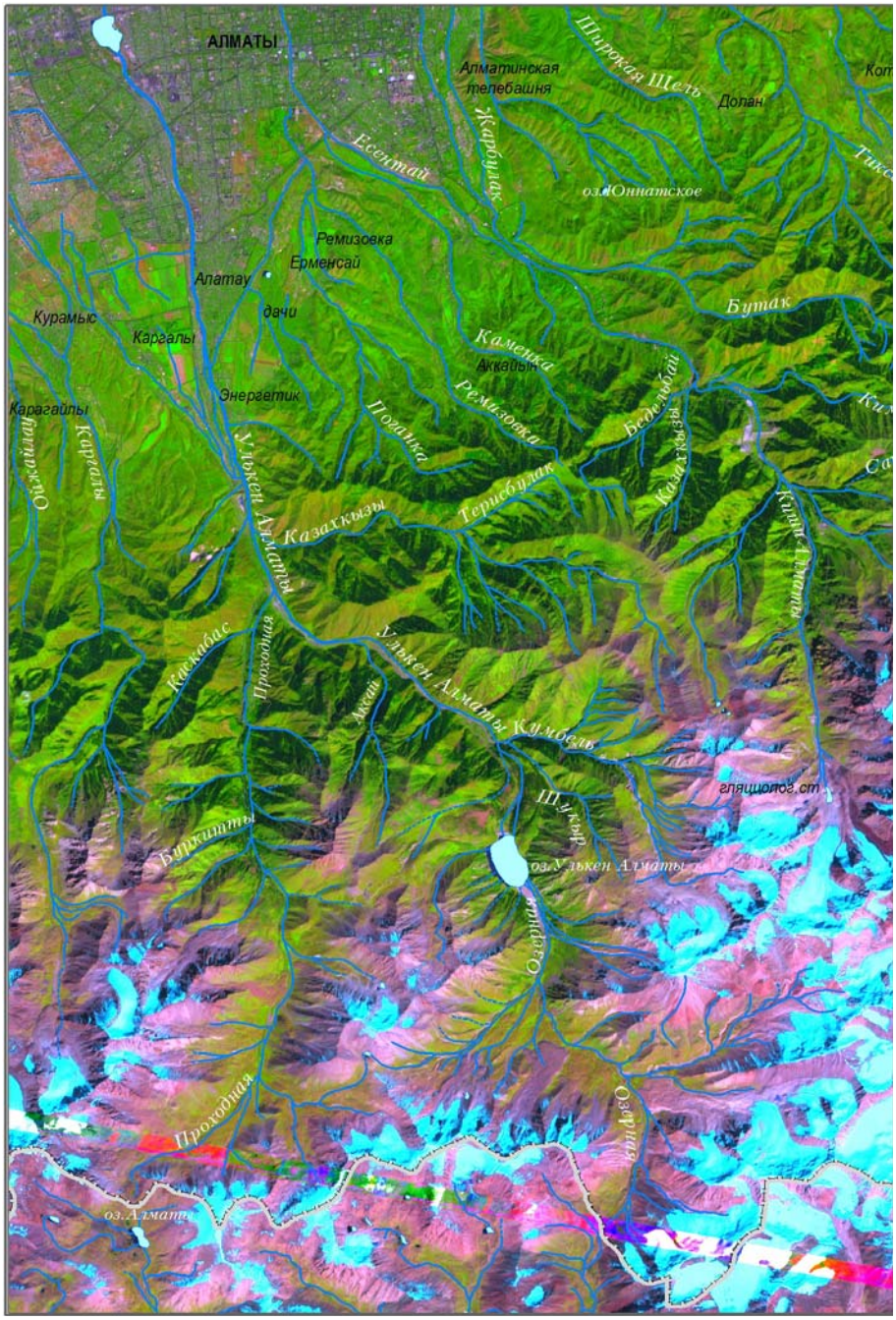

Рис. 1.1.2. Общий вид бассейна р. Улкен Алматы (космоснимок)

15–20 тыс. лет назад в Иле Алатау (рис. 1.1.1), в бассейне р. Улкен Алматы (рис. 1.1.2) проходил катастрофический селевой поток, следы которого сохранились и через десятки тысяч лет [1–4]. По мнению [3], это был сель, образовавшийся в результате прорыва Праозера, предшествовавшего

Большому Алматинскому озеру (оз. Улкен Алматы). Завал, который привел к образованию Праозера, произошел в результате землетрясения. Объем завала оценен в 200–300 млн м^3. Вода, накопившаяся за завалом, перегородившим долину р. Озерная, образовала Праозеро [4]. В результате прорыва Праозера, объем которого составлял 100–150 млн м^3, из тела завала было вынесено 100–150 млн м^3 рыхлообломочных пород. Вынос 200–300 млн м^3 водокаменной массы привел к существенному изменению строения конуса выноса рек Улкен и Киши Алматы. Максимальный расход наносоводного потока мог достигать десятков тысяч кубометров в секунду (рис. 1.1.3).

Рис. 1.1.3. Фрагмент тела завала. Фото А. Х. Хайдарова

VII–IX века. «…Возможно, вынос песка и щебня в прибрежную зону залива был предопределен массовыми селевыми явлениями в районе Большого Алматинского озера. Они же и привели к сносу древесного материала. Радиоуглеродный анализ (ИМСОАН-786) древесины показал, что один из самых нижних, а следовательно, и самых древних стволов был вынесен в озеро 1260±100 лет тому назад» [5].

XVII век. Древний селевой поток, следы которого сохранились в бассейне р. У. Алматы, может быть отнесен (по данным дендрохронологических и лихенометрических исследований [6, 7] к концу данного века (1690–1710 гг.). Выше озера Улкен Алматы достаточно достоверно установлено его прохождение по селевому очагу № 53 в бассейне р. Озерная. Нижняя часть этого селевого очага выработана в теле обвального массива, возраст которого около 2 тыс. лет. В последующем селевые потоки здесь, видимо, не проходили, так как склоны очага задернованы, покрыты древесно-кустарниковой растительностью. Возраст самых старых елей, произрастающих на дне очага и конуса выноса, более 280 лет (рис. 1.1.4).

Следы селевого потока такого же возраста отмечаются в нижней части долины р. Кумбелсу [6, 7]. Чуть выше террасы, на которой расположены жилой дом и хозяйственные постройки гидропоста, но на правом противоположном берегу сохранились отложения селевого потока, возраст которого превышает 300 лет. Эти отложения примыкают к нижней части юго-западного склона и осыпающимся уступом обрываются к руслу реки. Сложены они валунно-галечниками с древесно-песчанным заполнителем и включением крупных глыб по 3 м в поперечнике. Мощность отложений в обнажениях уступа достигает 20–30 м. Можно предположить, что это был достаточно мощный селевой поток 1–2-й категории.

Древние селевые отложения обнаружены [6] и на конусе выноса р. Аюсай (правая краевая часть конуса), представленные обширными массивами валунов, средний размер которых составляет около 1 м. На их поверхности отмечается сплошной лишайниковый покров, который свидетельствует о прохождении этого селевого потока более 300 лет тому назад. По мощности он может быть отнесен ко 2-й категории.

По руслу р. У. Алматы селевые отложения такого возраста не прослеживаются.

Исходя из одновозрастности селевых следов в бассейнах рек Кумбелсу и Аюсай, а также большой мощности оставивших их селей можно предположить прохождение достаточно мощного (1-й категории) селевого потока и по руслу р. У. Алматы.

Следы крупных селевых потоков (1-й категории), датируемые концом XVII века, прослеживаются также в бассейнах рек К. Алматы [6] и Талгар [8].

Если выявленные факты отнести к одному случаю массового формирования селевых потоков в ряде бассейнов Иле Алатау, то можно утверждать об их ливневом генезисе и предполагать возможность возникновения селей и в других очагах этих бассейнов. Если полагать, что указанные селевые явления являются разновозрастными, то можно констатировать активную селевую деятельность в XVII в.

Рис. 1.1.4. Древние следы селевого потока в очаге Куйгенсай. Фото А. Х. Хайдарова

XVIII век (первая половина века). Следующий по возрасту селевой поток в бассейне р. У. Алматы имел место в начале XVIII века. Основанием для этого предположения служит наличие селевой террасы в нижней части долины р. Кумбелсу [6, 7] в месте расположения построенного гидропоста, возраст которой составляет около 300 лет. По руслу р. У. Алматы селевые отложения такого возраста не обнаружены, но тем не менее можно полагать, что это был селевой поток 1–2-й категории.

Отложения такого возраста прослеживаются и на конусе выноса р. Шайтан шаткалы в бассейне р. Киши Алматы [6].

XVIII век (вторая половина века) 1770–1780 гг. С достаточной достоверностью можно констатировать факт крупных селевых явлений в бассейне р. У. Алматы (рис. 1.1.5). Выше озера Улкен Алматы селевые отложения образуют левую периферию конуса выноса очага № 50 (Сай 1) [6]. Это следы выдающегося селя (1-й категории), который привел к образованию селевого вреза глубиной до 30 м. Отложения этого селя представлены крупным щебнем и небольшими глыбами с супесчаным заполнителем. Средний размер обломков 200–300 мм. Среди них преобладают обломки розового гранита. Селевые отложения конуса подрезаны р. Озерная, что позволяет констатировать их мощность не менее 8 м. Отложения однородны, образованы одноразовым событием. Ширина сохранившейся части конуса этого селя в его нижней части составляет 150–170 м. Сель оттеснил р. Озерная и вошел в нее, трансформировавшись, дошел до озера Улкен Алматы. Обломки горных пород, лежащие на поверхности конуса выноса, имеют сплошной покров из лишайников. Селевые выносы конца XVIII века обнаружены и в селевом очаге № 51 (Сай 2) [6, 7].

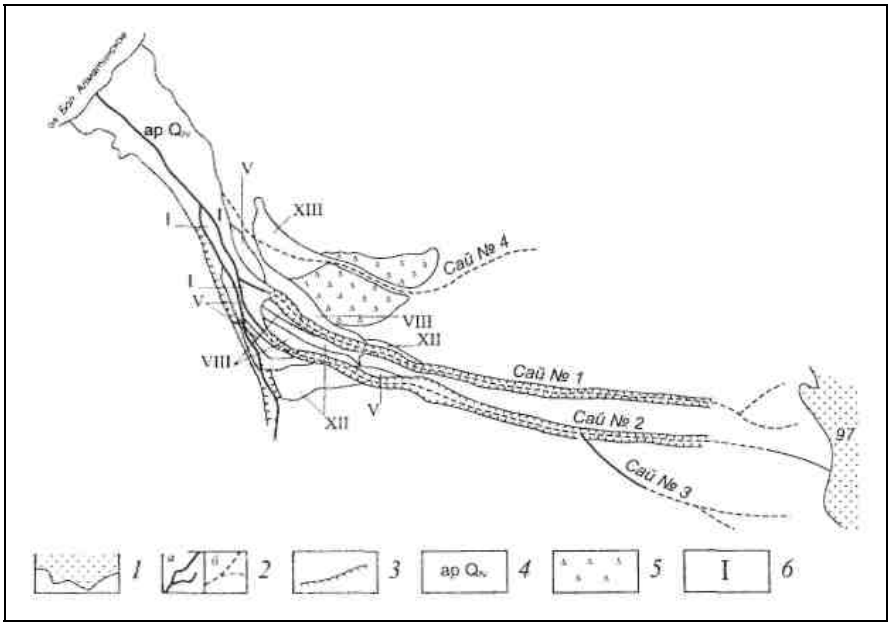

Рис. 1.1.5. Схема расположения селевых отложений различного возраста по саям на северо-западном склоне пика Советов в бассейне р. Большой Алматинки [7].
1 – ледники; *2* – русла постоянных (*а*) и временных (*б*) водотоков;
3 – эрозионные уступы, выработанные в рыхлых породах;
4 – современные аллювиально-пролювиальные отложения;
5 – незадернованные крупнообломочные обвальные отложения;
6 – абсолютный возраст селевых отложений (лет):
I – менее 20; V – 50–55; VIII – 115–120; XII – 210–220; XIII – 280–300

Здесь достаточно выражены селевые валы этого возраста (рис. 1.1.6, 1.1.7).

Рис. 1.1.6. Селевой врез выше озера Улкен Алматы на правом борту р. Озерная под пиком Советов (Сай № 1, очаг № 50) и разновозрастные отложения селевых потоков в нем. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.1.7. Разновозрастные селевые отложения в селевом очаге № 50. Фото А. Х. Хайдарова

Селевой поток в это же время сформировался и в бассейне р. Кумбелсу [7]. Следы его прослеживаются между ГЭС-1 и устьем р. Аюсай [9]. Вероятно, это был селевой поток 1-й категории. В бассейне р. Проходная [6] на левом берегу реки примерно в 0,5 км ниже моста к санаторию «Алма-Арасан» на высоте 1570 м находится небольшое селевое поле,

представленное скоплением валунов. Размер поля 30х10 м, мощность отложений не менее 2 м. Средние размеры валунов 0,7–1,0 м, самые крупные – до 2 м. Селевое поле находится на высоте 6 м над современным урезом реки. Следы этого селя обнаружены и на правом берегу р. Проходная в 1,5 км выше ее слияния с р. У. Алматы. Валуны имеют сплошной лишайниковый покров, некоторые из них покрыты мхом. Возраст этих отложений 200–220 лет [7].

Одновозрастные селевые отложения имеют место в селевых очагах бассейна К. Алматы [6].

XIX век. В первом десятилетии века **(в 1804 г.)** по долине У. Алматы прошел особенно крупный селевой поток 1-й категории, который не уступал по масштабу известному селевому потоку 1921 г. на р. К. Алматы [9]. Отложения этого потока прослежены от устья руч. Милютинский почти до ул. Жандосова (в пределах г. Алматы). На грандиозную транспортирующую способность этого потока указывает гигантский валун, обнаруженный ниже устья руч. Милютинский в русле р. У. Алматы. Его размеры 5,5х4х1,5 м, т.е. около 35 м^3.

Этим же годом датируются и селевые отложения в ряде селевых очагов в бассейне р. Аксай [6]. Он имел место и в бассейне р. Шамалган [10].

Во втором десятилетии XIX века (предположительно в **1816 г.**) по р. У. Алматы прошел селевой поток, сформировавшийся в бассейне р. Кумбелсу [9]. Вероятно, это был селевой поток 2-й категории. Отложения его обнаружены несколько выше устья р. Аюсай.

1841 г. По р. У. Алматы прошел очень крупный селевой поток 1-й категории, формирование которого произошло в бассейнах рек Кумбелсу [7] и Аюсай [9]. Сели также прошли по рекам Проходная, Терисбутак, Озерная (очаги № 50-51). Отложения этого селя наблюдаются на конусе выноса р. Аюсай и в русле р. У. Алматы в районе ГЭС-2. Возможно, что селевые явления в этот год имели место и выше оз. Улкен Алматы.

Массовое прохождение селевых потоков отмечалось по многим рекам Иле Алатау. В бассейне р. Талгар селевой поток этого года охарактеризован как катастрофический [11]. Формирование селей в ряде очагов бассейна р. К. Алматы свидетельствует о крупном селевом явлении в этом районе [6]. В этот год отмечены селевые явления и в бассейне р. Аксай [6].

70-е годы XIX века (1870–1880 гг.). Селевой поток (предположительно 1–2-й категории) сформировался в бассейне р. Кумбелсу и дошел до устья р. Аюсай [6]. Следы его сохранились в районе ГЭС-1. На территории Дома отдыха «Коммунальник» имеются селевые отложения, возраст которых по дендрохронологическим данным составляет 130–140 лет [6, 7]. Выше озера Улкен Алматы селевые отложения такого возраста прослеживаются на конусе выноса очага № 50 (Сай 1) [6]. Они свидетельствуют о достаточно крупных масштабах сформировавшегося в то время здесь селевого потока (2-й категории). Мощность отложений его около 5 м. Представлены они крупным материалом – валунами со средним диаметром 1,5 м. Но наиболее крупные валуны достигают 6х3х2 м, что составляет около 35 м^3. В отличие от отложений селевого потока 1780-х годов эти валуны имеют среднюю

степень окатанности. Преобладают валуны из серого гранита. Этот селевой поток оттеснил р. Озерная к противоположному берегу долины. Отложения селевого потока имеются и на левом берегу р. Озерная. Вероятно, одновременно формирование селевого потока происходило и в очаге № 51 (Сай 2) [6, 7]. Здесь довольно рельефно выражены селевые валы, датируемые этим периодом.

28.05.1887 г. В бассейне р. У. Алматы отмечены массовые селевые явления, возникшие в результате землетрясения 28 мая. И. В. Мушкетов [14] так описывает общую картину последствий землетрясений в этом районе: «В долине р. Большая Алматинка следы разрушений значительны и разнообразны. При входе в ущелье на левой стороне долины ниже устья р. Терисбутак попадаются значительные оплывины. Они вынесены из боковых левых притоков в виде темно-серой грязи с многочисленной галькой и даже валунами гранита и гнейса: вероятно, они были довольно жидкими, потому что, достигнув долины р. Б. Алматинки, наибольшие из них потекли ниже по долине, а меньшие расположились тонким слоем в виде веера. Здесь находится 8 оплывин объемом до 4 млн м^3 каждая. На правой стороне долины р. Б. Алматинка имеется несколько малых оплывин общим объемом около 2 млн м^3. В долине р. Теребутак имеется несколько оползней, трещины, сбросы. Обвал в одном из отщелков достигает колоссальной величины, доходя до 24 млн м^3. На р. Проходная вышла в долину р. Б. Алматинка колоссальная оплывина объемом до 54 млн м^3. Оплывина эта даже в конце, т.е. в долине р. Б. Алматинка, имеет до 60 м толщины. Она совершенно завалила устье во всю ширину до 300 м и по долине на 3. Даже в августе она была непроходима вследствие неровностей и громадной толщины, которые избороздили ее вдоль и поперек. Мы могли осмотреть ее издалека со склона. В состав ее входит не только бурая грязь, но и множество громадных валунов и стволов хвойных деревьев. Выше р. Проходная на склонах р. Б. Алматинки находится много значительных осыпей вплоть до самого озера. Выше озера следы разрушений, хотя и наблюдаются, но весьма незначительные, а затем и исчезают». Вся масса пород, передвинутая в долине р. У. Алматы, определялась И. В. Мушкетовым в 104 млн м^3. А. П. Горбунов [6] считает, что формирование достаточно крупного сейсмогенного селевого потока (1–2-й категории) имело место в бассейне р. Кумбелсу. Им выявлены следы селевого потока этого возраста, распространенные в долине р. У. Алматы ниже ГЭС-1.

Значительные обрушения, вызванные землетрясением, имели место в верховьях руч. Кокшокы. А. П. Берггрин [15] приводит данные: «В 17 км, на сопке Кок-Чека, где обрушилось до 24 млн м^3 горных пород, и в 25 км, в ущелье р. Аксай, на сопке Ак-Джар, где обрушилось до 40 млн м^3 породы».

Оползни и оплывины различной мощности в результате землетрясения 1887 г. возникли во многих бассейнах рек Иле Алатау [16].

1889 г. В «Ресурсах поверхностных вод» [13] имеется ссылка на селевой поток без приведения каких-либо характеристик.

Начало XX столетия. Грязекаменный поток прошел по долине р. У. Алматы, скорее всего, в **1902 г.** [9]. Отложения этого возраста обнаружены

в долине р. Кумбелсу и на нескольких участках в русле р. У. Алматы между ГЭС-1 и ГЭС-2. Видимо, этот сель был значительным по мощности (1-й категории), соизмерим с селевым потоком 1841 г.

Катастрофический селевой поток в 1902 г. прошел и в бассейне р. Аксай [6].

08.07.1921 г. Почти по всем рекам Иле Алатау прошли селевые потоки [12, 13]. Наиболее крупные размеры имел селевой поток, сформировавшийся в бассейне р. К. Алматы. В. Д. Городецкий [18] пишет: «Катастрофические явления Б. Алматинки начинаются несколько ниже первой морены и, главным образом, от устья ее правого притока, впадающего у этой морены. Отсюда река произвела сильное углубление русла, обмыла берега, нанесла массу валунов и уничтожила растительность. При проходе горновидного ущелья, после соединения с Проходной Алматинкой, бросилась частью в старое русло, находящееся в западной части речной долины, затем, выйдя снова в обычное свое русло, сошла по конусу своих отложений, снеся находившиеся на ней мосты и мельницы. Селению Тостая, расположенному на ней на линии Алма-Ата – Б. Алматинка, не причинила существенных повреждений ни паводком, ни отложениями, которые не достигали такой мощности, как у р. М. Алматинка. Есть основания полагать, что паводок Озерной и Проходной Алматинок, подобно Талгарам правому и левому, прошел разновременно. Первым прошел паводок Проходного ущелья, более короткого и прямого. В Озерной Алматинке паводок в верхней ее части был сдержан озером, и в связи с большой длиной ущелья не мог пройти одновременно с паводком Проходного ущелья».

Э. М. Женжурист [17], обследовавший р. У. Алматы в 1921 г., сообщал: «Общее обозрение р. Б. Алматинка приводит к выводу о сравнительно небольших размерах прошедшей 8 июля оплывины. По берегам этой реки вплоть до озера грязи почти нет, нагроможденные же изредка местами валуны гораздо меньших размеров, чем на р. М. Алматинка. Изредка наблюдаются размывы берегов. На левом берегу с версту ниже пасеки Савиллова – свежий оползень шириной до 50 саж. Работа проходивших частей потока близ реки выше озера кое-где достигает больших размеров, где толща старых отложений валунов свежо прорезана на глубину до 3-х и более сажен. В одном месте на протяжении около 100 саж. лесистый склон размыт. Нешироко идущая параллельно с ним долина достигает двух с половиной аршин толщиной, в ней местами разбросаны не особенно большие валуны. Осмотр щелей в верховьях реки убеждает в том, что мощность грязевого потока здесь была не велика, по крайней мере, во многих местах ведущая в щель грязевая масса, разливаясь конусом по дну щели, застывала и не выносилась из пределов ее. Мои наблюдения по всему бассейну р. Б. Алматинка дают основания заключить, что размер прошедшей и здесь 8 июля оплывины был значительно меньше против той оплывины, которая тогда же образовалась в долине р. М. Алматинка». Причины этого автор видит в том, что озеро (рис. 1.1.8–1.1.10) осадило весь твердый сток вышележащих рек и в незначительном количестве притоков реки У. Алматы по сравнению с таковым по р. К. Алматы.

Рис. 1.1.8. Большое Алматинское озеро. Фото 1904 г. [19]

Рис. 1.1.9. Большое Алматинское озеро. Фото 1930 г. [20]

По данным А. П. Горбунова [7, 9], формирование селевого потока имело место и в бассейне р. Кумбелсу. На конусе выноса р. Аюсай следов селевого потока этого возраста не обнаружено. Е. Д. Дуйсенов [21] (со ссылкой на материалы КазНИГМИ) перечисляет притоки Улкен Алматы, в которых формировались селевые потоки: Кокшокы, Милютинский, Кумбелсу, Аюсай, Проходная, Терисбутак, очаги № 50-51 (Сай 1 и Сай 2).

В более поздней работе Е. Д. Дуйсенов [22], ссылаясь на данные С. П. Кавецкого [16], говорит о максимальном расходе селевого потока в 1520 $м^3/с$. В работах [12 и 23] приводятся эти же значения расхода селя.

«Селевые потоки 1921 г. обладали большой скоростью (до 4–6 м/с) и высокой эрозионно-транспортирующей силой. В горах они двигались валами высотой до 4–6 м, перемещали валуны размером до 3–5 м и производили размывы глубиной до 4–8 м, а по выходе из гор переносили валуны размером до 1,5–2 м и создавали овраги глубиной до 2–3 м. Максимальные

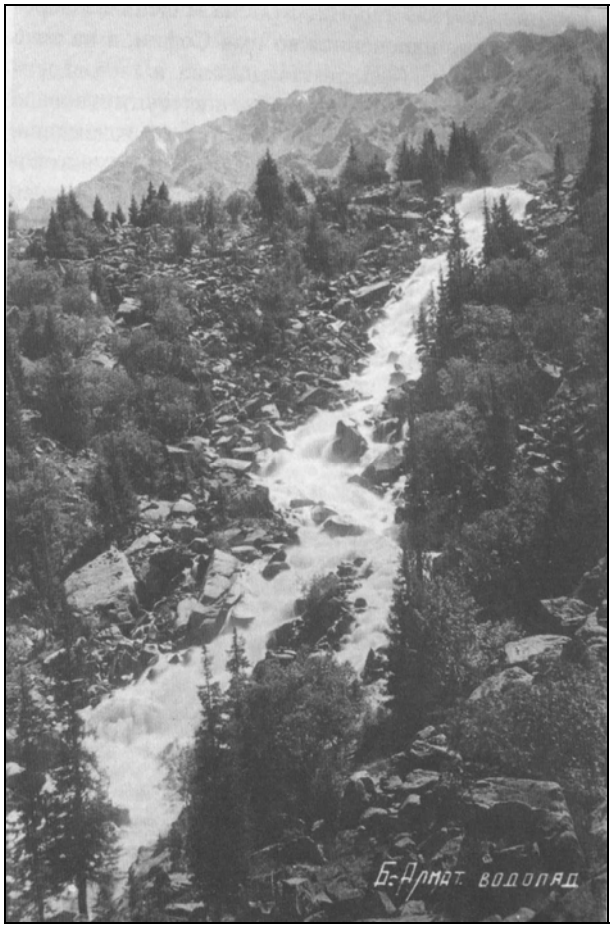

Рис. 1.1.10. Каскад водопадов с плотины Б. Алматинского озера в 30-е годы [20]

расходы на Большой Алматинке достигали в горах 230 м^3/с, на выходе из гор – 100 м^3/с» [24].

По исследованиям С. Н. Матвеева, «наибольшим виновником в катастрофе 1921 г. в бассейне р. Большая Алматинка был Кокчека», но это утверждение опровергается выше изложенным.

Селевые явления 8 июля 1921 года в Иле Алатау были обусловлены выпадением очень сильных осадков в высокогорной зоне бассейнов на фоне высокой температуры воздуха. Достоверно известно, что на м/с «Алматы-ГМО» зафиксировано было 23,7 мм, а в районе Медео – 72 мм [17, 26]. Последняя цифра относится лишь к части дождя, выпавшего до прохождения селевого потока. По словам же очевидцев, количество осадков в бассейне р. К. Алматы было значительно больше. Данные о дожде в бассейне р. У. Алматы отсутствуют. Предшествующие селевым явлениям весенние и начала лета месяцы характеризовались повышенной увлажненностью.

10.07.1931 г. На выходе из гор р. У. Алматы зафиксировано прохождение наносоводного паводка 2-й категории с расходом 72,6 м^3/с [16, 27].

Вероятно, в отдельных очагах бассейна р. У. Алматы происходило формирование селевых потоков небольшой мощности. По дендрохронологическим данным [6] селевые явления 3-й категории имели место в очаге № 50 (Сай 1) выше оз. Улкен Алматы.

В этот день селевой поток (с максимальным расходом 100 м^3/с) прошел по р. Кимасар и наносоводный паводок (с максимальным расходом 50 м^3/с) – по р. К. Алматы. Селевые явления имели место и в очагах бассейна р. Аксай. Прохождение наносоводных паводков наблюдалось по многим рекам Иле Алатау [12, 13].

Данных о гидрометеорологических условиях формирования селевых явлений очень мало. Суточный слой осадков, зафиксированный в районе Медео, – 69,5 мм [16], а на выходе из гор р. У. Алматы – 35,5 мм. Осадки характеризовались высокой интенсивностью и выпадали на высоком температурном фоне. Высота нулевой изотермы превышала 4000 м. Предшествующий селевым явлениям период (май, июнь) отмечался повышенной увлажненностью.

19.06.1936 г. По руч. Милютинский прошел грязекаменный поток с расходом 29,3 м^3/с, вызванный ливнем. Были затоплены сад и дорога [13, 19] (рис. 1.1.11).

Рис. 1.1.11. Очаг Милютинский в бассейне р. Улкен Алматы. Фото В. Н. Виноходова

18.06.1938 г. По материалам Института энергетики АН КазССР по руч. Кокшокы прошел сель в результате выпадения ливня [21].

11, 18.06.1942 г. По р. Кокшокы и руч. Милютинский прошли грязекаменные потоки, вызванные «большими осадками», кроме того, 18 июня сель по руч. Милютинский усилился вследствие прорыва озера, созданного оползнем. Расход селевой массы достигал 10–15 (13,6) м^3/с, тогда как обычный расход составлял 2–3 м^3/с [16]. Затоплены сад и дорога [12, 13, 21].

08, 17, 28, 30.05.1946 г. В «Ресурсах поверхностных вод» [13] имеется ссылка на формирование селевого потока в указанные даты без приведения каких-либо характеристик.

02, 03.07.1946 г. В «Ресурсах поверхностных вод» [13] имеется ссылка на селевой поток без приведения каких-либо характеристик.

16.05.1947 г. По ручьям Кокшокы и Милютинский прошли селевые потоки, вызванные ливнями [15, 17]. В «Ресурсах поверхностных вод» [13] имеется ссылка на селевые потоки, прошедшие также 15, 18 и 26 мая, без приведения каких-либо характеристик.

16.05. 1947 г. Крупные наносоводные паводки прошли практически по всем рекам Иле Алатау. Особенно крупными они были в бассейне р. Талгар.

12,20.07.1947 г. В «Ресурсах поверхностных вод» [13] имеется ссылка на селевой поток без приведения каких-либо характеристик.

04,05.05.1948 г. В «Ресурсах поверхностных вод» [13] имеется ссылка на селевой поток без приведения каких-либо характеристик.

15.05.1949 г. Прошли селевые потоки, вызванные ливнями по ручьям Кокшокы (расход 51,6 $м^3/с$) и Милютинский (расход 30 $м^3/с$) [16]. Продолжительность селевых явлений – 1–1,5 ч. Место основных отложений – конус выноса очага Милютинский и долина р. У. Алматы. Значительного ущерба сели не причинили [12, 13, 21].

08–09.07.1950 г. [13, 28, 29]. По притокам р. У. Алматы прошли грязекаменные потоки 1-й категории, вызванные ливнем «и бурным снеготаянием» [30], которыми были охвачены высокогорная зона бассейна реки Улкен Алматы и ее притоков: реки Кумбелсу, Аюсай, Проходная [12, 16]. Первый селевой вал был высотой 3–5 м, по составу, скорее, водный, однако уже следующие валы несли камни, валуны диаметром до 5 м. Наблюдалось 4–5 крупных валов, которые проходили на фоне мелких. Максимальный расход селя достиг 1160 $м^3/с$; в районе «Кумбелсу-устье» – около 1000 $м^3/с$, у г. Алматы – около 100–120 $м^3/с$. По р. Аюсай расход селевого потока составил 300 $м^3/с$, объем – 402 000 $м^3$. Продолжался сель около 2 ч [3, 17, 31–33]. За 1 ч селем было вынесено материала в 13 раз больше, чем в среднем за год [22]. Место основных отложений – выше ГЭС-8. Из общего объема (179 000 $м^3$), вынесенного селем за пределы города, унесено 21 500 $м^3$, из них отложено Аюсаем 48 000 $м^3$, вынесено 46 200 $м^3$ [16]. По данным [33], объем селя был около 1,5 млн $м^3$.

По сведениям С. П. Кавецкого [16], обследовавшего следы прохождения этого селевого потока, формирование его произошло в бассейнах рек Аюсай – первый вал ($Q_{мах}$ = 328 $м^3/с$) и Кумбелсу ($Q_{мах}$ = 972 $м^3/с$). В бассейне р. Кумбелсу очагами формирования селевого потока являлись селевые рытвины и врезы, расположенные на правом его склоне (№ 62). Определение характеристик селевого потока по оставленным следам, проведенное в то же время, осуществлялось на основе весьма несовершенных методик расчета, базирующихся на гипотезе паводковой природы селевых явлений. Поэтому полученные при этом значения максимальных расходов и объемов селевого потока являются явно заниженными. Исходя из совре-

менных воззрений на процессы селеформирования можно предположить, что в 1950 году здесь имел место селевой поток 1-й категории [33]. В [3] говорится: «Современный уровень знаний о механизме формирования, фактические данные о прошедших катастрофических селях на северном склоне Заилийского Алатау позволяют утверждать, что плотность селя 1950 г. находилась в пределах 2350–2400 кг/м^3. Следовательно, при объеме жидкого стока, равном 1 128 000 м^3, объем селя должен был превышать 6,3–7,5 млн м^3, а максимальный расход селя – 4000–4800 м^3/с при расходе водного паводка 356 м^3/с. Утверждение о плотности селя, превышающей 2350 кг/м^3, подтверждается и размерами глыб, входящих в состав селевой массы».

По показаниям очевидцев и наблюдателей горных метеостанций с 7 июля выпадали дожди с небольшим количеством осадков. В 20 ч 8 июля начался сильный ливень, который длился 20–25 мин. Ливнем были полностью охвачены водосборы р. Кумбельсу и горных водотоков, спускающихся с Большого Алматинского пика и западного склона, в том числе Аюсая, Сахновки и Улькен-Окузека (два последних водотока – басс. р. Проходная). Слой осадков на близлежащих гидрометеостанциях и постах до момента возникновения селя составил: на выходе из ущелья р. У. Алматы – 27 мм, «Шынбулак» – 35 мм, «Ворота Туйыксу» – 26,4 мм, «Терисбутак» – 17,4 мм, «Жогаргы Куйгенсай» – 27,9 мм. Общее количество осадков на м/с «Жогаргы Куйгенсай» за 8–9 июля составило 58,6 мм, выше озера Улкен Алматы (БАО) – 40 мм [16], а на озере Улкен Алматы – около 60 мм (в течение 1 ч), т.е. суточный максимум, зарегистрированный за предыдущие 25 лет. Однако формирование селя произошло на фоне ливневого дождя слоем 16,8 мм, продолжавшегося менее часа. Максимальная интенсивность дождя, зафиксированная на метеостанции «Верхний Куйгенсай», составила 1,9 мм/мин [3]. О чрезвычайной интенсивности выпадения осадков в бассейне р. Кумбель свидетельствуют данные Н. Ф. Колотилина, полученные после прохождения селя: «…Уже примерно через полчаса вода пошла сплошным потоком даже по травянистому склону… Подобное редкое явление одновременного склонового стока на достаточно широком фронте, видимо, находит свое объяснение в быстром таянии снега под влиянием ливневых осадков» [30]. Выпадение осадков происходило на высоком температурном фоне в высокогорной зоне Иле Алатау (высота нулевой изотермы находилась на отметке 4500 м над ур. м. [31]). Потоком был нанесен значительный ущерб – разрушены водозаборы и напорные трубопроводы 7 гидроэлектростанций Алматинского каскада ГЭС, часть поселка ГЭС-1, линии электропередач, связи, дороги на протяжении около 10 км, разрушено 4 бетонных моста, погибло несколько сотен голов скота. По некоторым сведениям имелись жертвы среди населения, однако число погибших не приводится [16, 21]. В долине р. Проходная поток носил наносоводный характер и причинил незначительные повреждения мелким хозяйственным объектам курорта «Алма-Арасан». Нижерасположенные боковые притоки (Терисбутак, Кокшокы) не дали сколько-нибудь значительных селевых паводков, за исключением микроселей.

Селевые потоки (грязекаменные и наносоводные) прошли в это же время в ближайших к западу бассейнах Карагалы и Аксая. На остальной территории, в том числе на реках Киши Алматы, Кыргауылды, Долан, Каскелен, Шамалган, наблюдались лишь водные паводки с несколько повышенными расходами [33] (рис. 1.1.12–1.1.14).

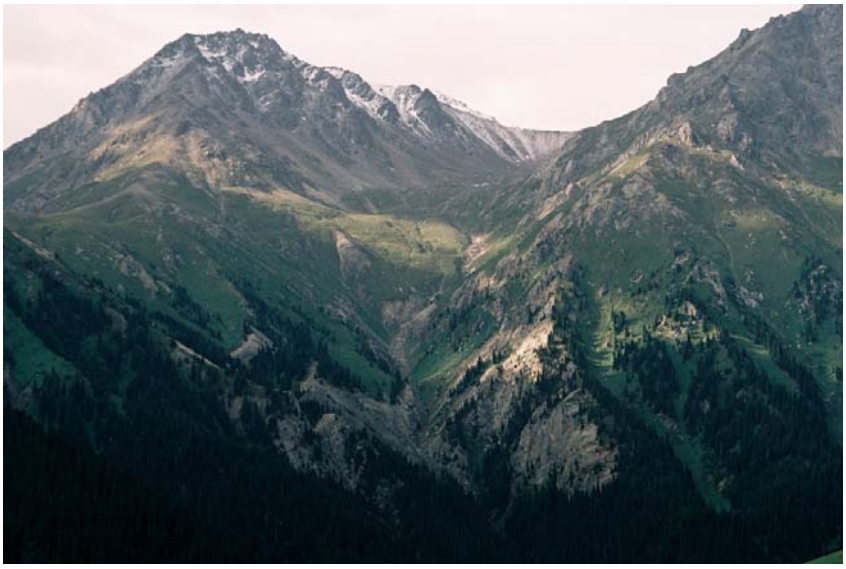

Рис. 1.1.12. Верхняя часть бассейна р. Аюсай. Фото А. Х. Хайдарова

01.08.1953 г. Факт селевого явления в бассейне р. Кумбелсу констатируется в работах С. П. Кавецкого [34, 35], затем дублируется многими последующими исследователями, включен в «Каталог» [12] и «Ресурсы поверхностных вод» [13]. Однако место и причины формирования этого селевого потока в указанных изданиях не отражаются. В связи с этим были собраны исходные материалы гидрометеорологических наблюдений (в архивах Казгидромета), в результате анализа которых выявлено, что 1 августа 1953 г. в бассейне реки Кумбелсу отмечалось формирование грязекаменного потока (2–3-й категории). По описаниям наблюдателя гидропоста, расположенного в устье р. Кумбелсу, селевой поток был небольшой мощности (3-й категории). Высота двух первых валов составляла 2,5–3 м. Поток был высокой плотности, в его составе было много крупных включений объемом 4–6 м^3. Поток разрушил гидрометрический мостик поста и проезжий мост. Продолжительность селевого явления – 45 мин. По р. У. Алматы прошел наносоводный селевой поток 3-й категории. Формирование селевого потока отмечалось через 30 мин после начала дождя высокой интенсивности. Небольшое количество осадков (25,1 мм, продолжительность – 165 мин) при этом дает основание полагать, что, скорее всего, основной причиной его возникновения явилось неустойчивое состояние очага № 62 после формирования в нем селя 1-й категории в 1950 г. [12].

Рис. 1.1.13. Рытвина на правом склоне бассейна р. Кумбелсу –
один из очагов формирования селевого потока 8–9 июля 1950 г. Фото А. Х. Хайдарова

04.09.1953 г. Сведения о прохождении селевого потока, сформированного в бассейне р. Озерная по Саю 1 (очаг № 50), имеются в «Каталоге селеопасных рек Казахстана, Средней Азии и Восточной Сибири» [12]. Анализ гидрометеорологических данных на эту и предшествующие даты дает основание полагать, что формирование селевого потока (3-й категории) 4 сентября 1953 г. вызвано прорывом внутриледниковых вод.

В 50–60-х годах XX века фиксируется около 10 случаев формирования селевых потоков выше оз. Улкен Алматы в селевых очагах № 50 и 51 (рис. 1.1.15, 1.1.16). Факты селей устанавливаются по прохождению их в долине р. У. Алматы и на конусе выноса, который является общим для указанных очагов. Обследований мест зарождения и выявление причин возникновения селевых потоков, как правило, не проводилось. Поэтому отнесение наблюдаемых здесь селевых потоков одновременно к обоим очагам либо к какому-либо одному из них может оказаться неадекватным. Кроме того, путаницу в определении места формирования селей вносят различия в нумерации селевых очагов (сверху вниз или снизу вверх по долине р. У. Алматы) на различных картах-схемах. Однако, несмотря на близость расположения и внешнее сходство в строении очагов, генезис формирующихся

Рис. 1.1.14. Рытвина на правом склоне бассейна р. Кумбелсу –
один из очагов формирования селевого потока 8–9.07.1950 г. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.1.15. Селевые очаги на правом склоне р. Озерная выше оз. Улкен Алматы
(№ 50, 51 – Саи 1, 2). Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.1.16. Селевые очаги на правом склоне р. Озерная выше оз. Улкен Алматы (№ 50, 51 – Саи 1, 2). Фото А. Х. Хайдарова

здесь селевых потоков может быть различным. В очаге № 50 селевые потоки возникают при выпадении ливневых осадков, интенсивном снеготаянии либо при наложении двух этих явлений. В очаге № 51, помимо указанных, причинами возникновения селей могут являться повышенный сток при интенсивном таянии ледника или сработке внутриледниковых емкостей, а также сочетание ледникового стока с осадками.

04.06.1954 г. По некоторым притокам рек Киши и Улкен Алматы прошли селевые потоки, вызванные выпадением ливня [35].

12.06.1955 г. Формирование грязекаменного селевого потока (3-й категории) в бассейне р. У. Алматы [13], скорее всего, имело место в очаге № 50 (Сай 1) [36] в бассейне р. Озерная [12], у Е. Д. Дуйсенова [21] – по Саям 1 и 2. Причиной селя явилось выпадение дождя (в пределах нормы) при повышенной увлажненности очага за счет предшествующих осадков и возможного снеготаяния при достаточно высоком температурном фоне. По данным наблюдений Казгидромета в этот день на м/с «Мынжылкы» зафиксировано выпадение осадков слоем 25,3 мм, на г/п «Кумбелсу» – 4,5 мм. Осадки наблюдались и в предшествующие сутки. Температурный фон в высокогорье в эти и предшествующие сутки был достаточно высоким для этого времени года. На м/с «Мынжылкы» 12 июня среднесуточная температура воздуха составляла 7,4 °С. Расход селевого потока был 49,5 $м^3/с$, объем вынесенного материала – 73 800 $м^3$. Место отложений селя – конус выноса очага.

04.08.1955 г. Формирование селевого потока 3-й категории в Сае 2 (очаг № 51) бассейна р. Озерная вызвано обрушением морены, оползанием склонов очага при высокой их увлажненности, обусловленной интен-

сивным таянием ледника [36]. Упоминания о селе, вызванном прорывом водоема, имеются в «Каталоге селеопасных рек Казахстана, Средней Азии и Восточной Сибири» [12] и в «Ресурсах поверхностных вод» [13]. В работе [22] (со ссылкой на [35]) говорится о селе «по Безымянному логу (Адамова щель)», в качестве причины которого называется ливень. Максимальный расход достигал 43 $м^3/с$. Авторы работы [34] приводят иную характеристику этого события. Так, расход воды, образовавшейся от прорыва по руч. Безымянный у ледника Пик Советов, был порядка 3 $м^3/с$. Максимальный расход селя достигал 30–40 $м^3/с$. Объем вынесенного твердого материала составлял 7,5 тыс.$м^3$. При обследовании морены и ледника поверхностных водоемов не оказалось. В месте выхода воды из толщи морены был обнаружен грот.

20.08.1955 г. [12]. Формирование селевого потока в очаге № 51 (Сай 2). По одним источникам информации в качестве причины называется обрушение морены. В действительности это могло иметь место как в очаге № 50 (Сай 1), так и в очаге № 51. По характеристикам расхода этот селевой поток может быть отнесен ко 2-й или 3-й категории. Формирование селевого потока произошло, вероятнее всего, в результате выпадения осадков при высоком увлажнении очага. Основанием для такого предположения служат выпадение сильных осадков 19–20 августа (на м/с «Мынжылкы» – 30,8 и 21,1 мм, на г/п «Кумбелсу» – 22,0 и 14,6 мм), а также в течение предшествующих 10 сут невысокий температурный фон, отсутствие повышенных расходов на р. У.Алматы, которые свидетельствовали бы об интенсивном ледниковом стоке.

Июнь 1956 г. Отмечался грязекаменный селевой поток по руч. Кокшокы, вызванный выпадением дождя. Имеется упоминание о селе в [13].

28.06.1958 г. Прошел селевой поток по руч. Милютинский с максимальным расходом 26,9 $м^3/с$, вызванный выпадением ливня. Сель продолжался 45 мин, селевые выносы отложились на дороге, был заилен фруктовый сад [12, 21].

15.07.1958 г. В бассейне р. У. Алматы [13] сформировался селевой поток 2–3-й категории и в очаге № 50 (Сай 3 [21]). Причиной его возникновения был прорыв подпрудного озера, образованного снежной лавиной [12], или обрушение морены [36]. Анализ гидрометеорологических данных показывает, что причиной селевых явлений могли быть осадки при высоком температурном фоне. В эти сутки постами наблюдения Казгидромета зафиксированы следующие осадки: м/с «Мынжылкы» – 62,7 мм, г/п «Ворота Туйыксу» – 64,5 мм, м/с «Озеро Улкен Алматы» – 48,1 мм (14.07 – 37,3 мм, 15.07 – 10,9 мм), г/п «У. Алматы – 2 км выше озера» – 44,65 мм (14.07 – 35,1 мм, 15.07 – 9,2 мм). Высота нулевой изотермы была выше 5000 м. Возможно, селевые явления имели место одновременно и в очаге № 51 (Сай 2), но сведений об этом нет.

15 июля 1958 г. зафиксировано прохождение паводков на многих реках Иле Алатау.

16.07.1959 г. [13]. Отмечалось прохождение селевого потока 3-й категории по Саю 1 (очаг № 50) (басс. р. Озерная) в результате прорыва водоема

[12] или обрушения морены [36]. В высокогорной зоне Иле Алатау в этот день зафиксировано выпадение небольших осадков, температурный фон был близок к норме. Расходы воды на р. У. Алматы не превышали средних для этого периода значений. Продолжительность селепроявления составила 7 ч 40 мин, объем селевых выносов – 6400 м^3.

Хотя очагом формирования селевого потока считается Сай 1, но гидрометеорологические характеристики позволяют предположить, что формирование селевого потока могло возникнуть в Сае 2 (очаг № 51) при прорыве внутриморенного водоема, который в принципе может происходить при отсутствии аномальных условий [36, 37].

04.09.1959 г. [13]. В бассейне р. Озерная зафиксирован селевой поток 3-й категории, сформированный при высоком температурном фоне и в отсутствие осадков. Вопреки сведениям о формировании селевого потока в очаге № 50 (Сай 1) [12] можно полагать, что это был гляциальный сель, возникший в очаге № 51 (Сай 2) в результате интенсивного снеготаяния, опорожнения внутриморенного водоема [37] или обрушения морены [36].

1962 г. Отмечалось селепроявление в Диком логу, вызванное ливнем. Возникла угроза поселку ГЭС-2 [21] (со слов очевидцев).

09.07.1964 г. В работе [13] отмечается только факт формирования селевого потока.

21.07.1965 г. В Сае 2 (очаг № 51) по сведениям Казгидромета сформировался селевой поток 3-й категории. Вероятнее всего, он был гляциального генезиса. Осадки в дату его прохождения не зафиксированы. Значения среднесуточной температуры воздуха в этот день были велики (на м/с «Мынжилки» – 11,1 °С). За двое предшествующих селевому потоку суток произошло увеличение высоты нулевой изотермы до 4720 м над ур. м. В целом температурный фон с начала селеопасного сезона в этом году был значительно выше нормы.

07.06.1966 г. По руч. Кокшокы прошел грязекаменный селевой поток, вызванный выпадением дождя. Продолжительность селевого явления – 1,5 ч, средний расход селя – 8,7 м^3/с, объем селевых выносов – 600 м^3.

17.06.1966 г. По р. Проходная отмечался наносоводный паводок с расходом 16,6 м^3/с, вызванный интенсивным снеготаянием при наложении дождя.

29.06.1966 г. По руч. Кокшокы зарегистрирован грязекаменный селевой поток, вызванный выпадением дождя.

12.07.1966 г. При выпадении дождя по руч. Кокшокы в течение 50 мин наблюдался грязекаменный селевой поток.

17.08.1966 г. Небольшой селевой поток (3-я категория) имел место выше оз. Улкен Алматы. Формирование селевого потока, вероятнее всего, произошло в очаге Сай 2 в результате повышения ледникового стока, вызванного предшествовавшей высокой температурой воздуха, либо опорожнения внутриледниковой емкости. По данным [36], грязекаменный поток сформировался в Сае 1 в результате обрушения морены. На м/с «Мынжылкы» среднесуточная температура воздуха составляла 11,4 °С. Нулевая изотерма находилась на высоте 4570 м. Осадки не наблюдались.

08.06.1967 г. В работе [13] отмечается только факт формирования селевого потока.

14, 15.07.1967 г. По руч. Кокшокы в течение 13 мин наблюдались селепроявления (средний расход 1,94 $м^3/с$) в результате выпадения осадков. Объем отложений составил 465 $м^3$.

26.04.1968 г. По логу Кокшокы прошел дождевой паводок, граничащий с селевым явлением. По результатам экспедиции КазНИГМИ максимальный расход составил 0,35 $м^3/с$. Наибольшая крупность влекомых валунов – до 0,5 м в диаметре.

29.05.1969 г. По притокам р. Улкен Алматы – реки Терисбутак, Кокшокы и руч. Милютинский отмечалось прохождение грязекаменных потоков в результате выпадения дождя. Расход селей по р. Терисбутак составил 39,4 $м^3/с$.

Селевые явления отмечались по многим бассейнам Иле Алатау.

19.07.1970 г. Выше оз. Улкен Алматы сформировался селевой поток смешанного генезиса и, вероятнее всего, в очаге № 51 (Сай 2). В этот день в высокогорной зоне Иле Алатау отмечалось выпадение осадков слоем несколько более 10 мм. Аналогичные осадки были и накануне селя. Температурный фон в предшествующий период был достаточно высок (выше нормы). Нулевая изотерма в течение нескольких дней удерживалась на высоте более 4500 м. Характеристики селя были невелики (3-я категория). По данным [36], грязекаменный поток сформировался в Сае 1 в результате обрушения морены.

15.07.1974 г. Наблюдателями Казгидромета и Казселезащиты зафиксировано прохождение селевого потока выше оз. Улкен Алматы в очаге № 51 (Сай 2). По данным [36], грязекаменный поток сформировался в Сае 1 в результате обрушения морены. Размеры его были невелики (3-я категория). Осадки в этот день не отмечались. Среднесуточная температура воздуха на м/с «Мынжылкы» равнялась 13,4 °С. На р. У. Алматы расходы воды были несколько выше нормы. Формирование селевого потока, вероятно, произошло вследствие увеличения ледникового стока при повышенной увлажненности очага. В июле в высокогорной зоне Иле Алатау отмечались высокие температуры воздуха. Нулевая изотерма находилась на высотах от 4000 до 5000 м. 12 и 13 июля выпали сильные осадки (на м/с «Мынжыл-кы» – 12,9 и 26,9 мм).

21.07.1974 г. Грязекаменный поток 2–3-й категории сформировался в бассейне р. Озерная в Сае 2. Условия формирования аналогичны селевому явлению 15 июля 1974 г. [36].

18.08.1975 г. Зафиксированы селевые явления 3-й категории в бассейне р. Кызылсай (выше оз. Улкен Алматы). Возможно, что возникновение их связано с опорожнением ледниково-моренных озер, расположенных в верховьях этого бассейна (рис. 1.1.17) или обрушением морены [36].

19.08.1975 г. Гляциальный селевой поток 1-й категории сформировался в бассейне р. Мынжылкы (правого притока р. Кумбелсу) на фронтальном уступе современной морены ледника Кумбель [38–41] (в [40] – ледник Молодежный) (рис. 1.1.18–1.1.20). Прошел, развиваясь, по рекам Мынжылкы,

Рис. 1.1.17. Моренные озера в верховьях р. Кызылсай. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.1.18. Вид ледника Кумбел и верховья р. Мынжылкы – зоны зарождения селевого потока 19 .08.1975 г. Фото из [41]

Кумбелсу и Улкен Алматы, распластавшись в последней на участке выше впадения в нее р. Проходная. Обследование следов этого селевого потока с реконструкцией причин возникновения и характеристик прохождения было выполнено В. А. Голубовичем (Селестоковая станция КазУГМС), Т. Л. Киренской, Б. С. Степановым, Р. В. Хониным (КазНИГМИ), Я. Н. Марковым (Селевая гидрографическая партия КазУГМС), П. А. Плехановым.

Рис. 1.1.19. Верховье р. Мынжылкы (бассейн р. Кумбелсу),
где проходил селевой поток 19.08.1975 г. Фото А. Х. Хайдарова

Были высказаны различные гипотезы о происхождении водного импульса, вызвавшего возникновение селеформирующих процессов.

Наземное визуальное обследование по следам селевого потока на р. Кумбелсу проведено В. А. Голубовичем [38] 19 августа 1975 г. с 12 до 19 ч местного времени. Он писал: «Селевой поток возник около 2 часов ночи на морене ледника Кумбель в верховье р. Мынжилки (прав. приток р. Кумбелсу). Причиной его возникновения был интенсивный сброс воды с ледника Кумбель в восточной его части в результате сработки внутриледниковой (подледниковой) емкости, заполненной водой. При этом расход воды достигал 4 $м^3/с$, однако продолжительность его была незначительной. Основная часть потока поверхностным путем достигла склона морены и устремилась вниз по имеющейся здесь ложбине с расходом 2–4 $м^3/с$, что и послужило причиной начавшегося обрушения склона с образованием глубокого каньона. Обрушение морены привело к высвобождению из породы избыточной воды (в дополнение к поступающей сверху) и значительному разжижению обрушающейся массы. В результате началось формирование селевого потока высокой плотности».

Т. Л. Киренской, Б. С. Степановым и Р. В. Хониным [40], обследовавшими место зарождения селевого потока некоторое время спустя, было высказано предположение, что причиной зарождения селевого потока явилось частичное опорожнение озера № 14, расположенного между ледником Молодежный и очагом на уступе его морены. Ими были замечены следы проседания на 0,4–0,7 м значительной площади морены, включающей озеро и участок русла, вытекающего из него ручья, вплоть до фронтального уступа морены, где был расположен селевой очаг.

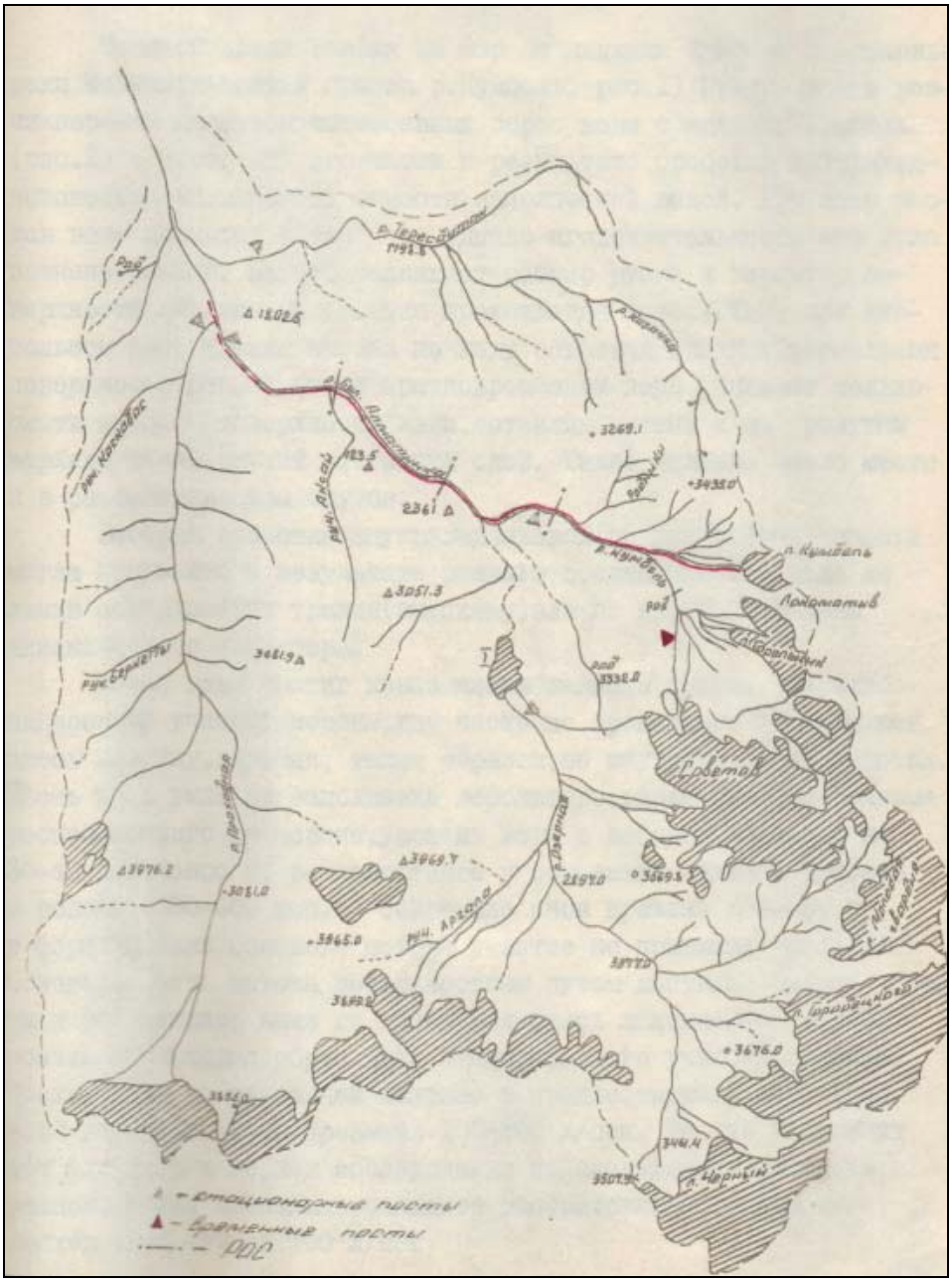

Рис. 1.1.20. Путь прохождения селевого потока 19.08.1975 г. [41]

Говоря о причинах формирования селевого потока в бассейне р. Кумбелсу, П. А. Плеханов [39] считает сомнительным участие озерных вод (озеро под л. Кумбель объемом 3,8 тыс. м^3): «Во-первых, на участке озеро – первичный селевой очаг не обнаружено видимых размывов моренного чехла. Здесь лишь отмечены небольшие просадки моренных отложений.

Во-вторых, если бы опорожнение озера происходило подземным путем, то оно к моменту первого его обследования в 15–16 часов 19 августа, проведенного В. А. Голубовичем, должно было быть незаполненным». В качестве же причины образования селевого потока П. А. Плеханов считает прорыв внутриморенной емкости, подтверждая свою точку зрения гидрометеорологическими условиями, предшествовавшими этому явлению: «Начиная с 8 августа создались благоприятные условия для повышенного талого стока с ледников и оттаивания мерзлых моренных отложений. Температура воздуха в дневные часы на моренах составляла 15–18 °С против обычных 10–12 °С. Экстремальная температура воздуха по метеопосту в верховьях р. Кызылсай (3530 м над ур. м., басс. р. Улкен Алматы) зарегистрирована 17 августа – 20,3 °С. С 10 по 17 августа осадки не выпадали, лишь к 18 августа начал моросить мелкий дождь (общая сумма осадков – 6–7 мм). Температура воздуха на моренах упала до 4 °С».

Специалисты селевой гидрографической партии [41] так восстанавливают картину возникновения этого селевого явления: «Причиной его возникновения является интенсивный сброс воды с ледника Кумбель с восточной его части в результате сработки внутриледниковой (подледниковой) емкости, заполненной водой. При этом расход достигал 2–4 $м^3/с$, однако продолжительность его была незначительной. На это указывают размер русла и характер поверхности ледника на участке прохождения потока. Поток воды достиг конца ледника, прошел по слабонаклоненному участку морены, где частично провалился в имеющуюся здесь воронку, перейдя, таким образом, во внутриморенный водоток. Часть воды ушла на заполнение небольшого, ранее существовавшего водоема, расположенного на морене, уровень воды в котором поднялся на 30–40 см (озеро же, расположенное у основания ледника Кумбел, с объемом 500–600 тыс. $м^3$ сохранило свои прежние размеры и в формировании селевого потока участия не принимало). Основная часть потока поверхностным путем достигла склона морены и устремилась вниз по имеющейся здесь ложбине, по которой обычно происходит сброс воды с прилегающей части ледника» (рис. 1.1.21–1.1.23).

Изменение характеристик селевого потока по пути движения оценено следующим образом. В устье р. Кумбелсу плотность потока достигала 2500 $кг/м^3$, а в русле р. Улкен Алматы – 2400–2500 $кг/м^3$. Нарастание расхода селевого потока происходило за счет его «разбавления» бытовыми стоками рек Мынжылкы, Кумбелсу и У. Алматы. При этом возрастала его эродирующая способность. Рассчитанный максимальный расход селевого потока, определенный по способу «площадь–скорость», достигал 155 $м^3/с$ [40].

П. А Плеханов [39] приводит рассчитанные (по формуле В. В. Голубцова) параметры селевого потока. Объем прорывного паводка оценен в 4–5 тыс. $м^3$. Наибольший расход в створе – 170 м ниже оконечности первичного селевого очага составил 60 $м^3/с$; в среднем течении р. Мынжылки – 100–155 $м^3/с$; р. Кумбелсу – 302 $м^3/с$ (по данным РОС); в створе г/п «Р. Б. Алматинки» – 8,4 $м^3/с$ (по данным РОС). После слияния р. Кумбелсу с р. Улкен Алматы сель распластался в русле р. Улькен Алматы между ГЭС-1 и

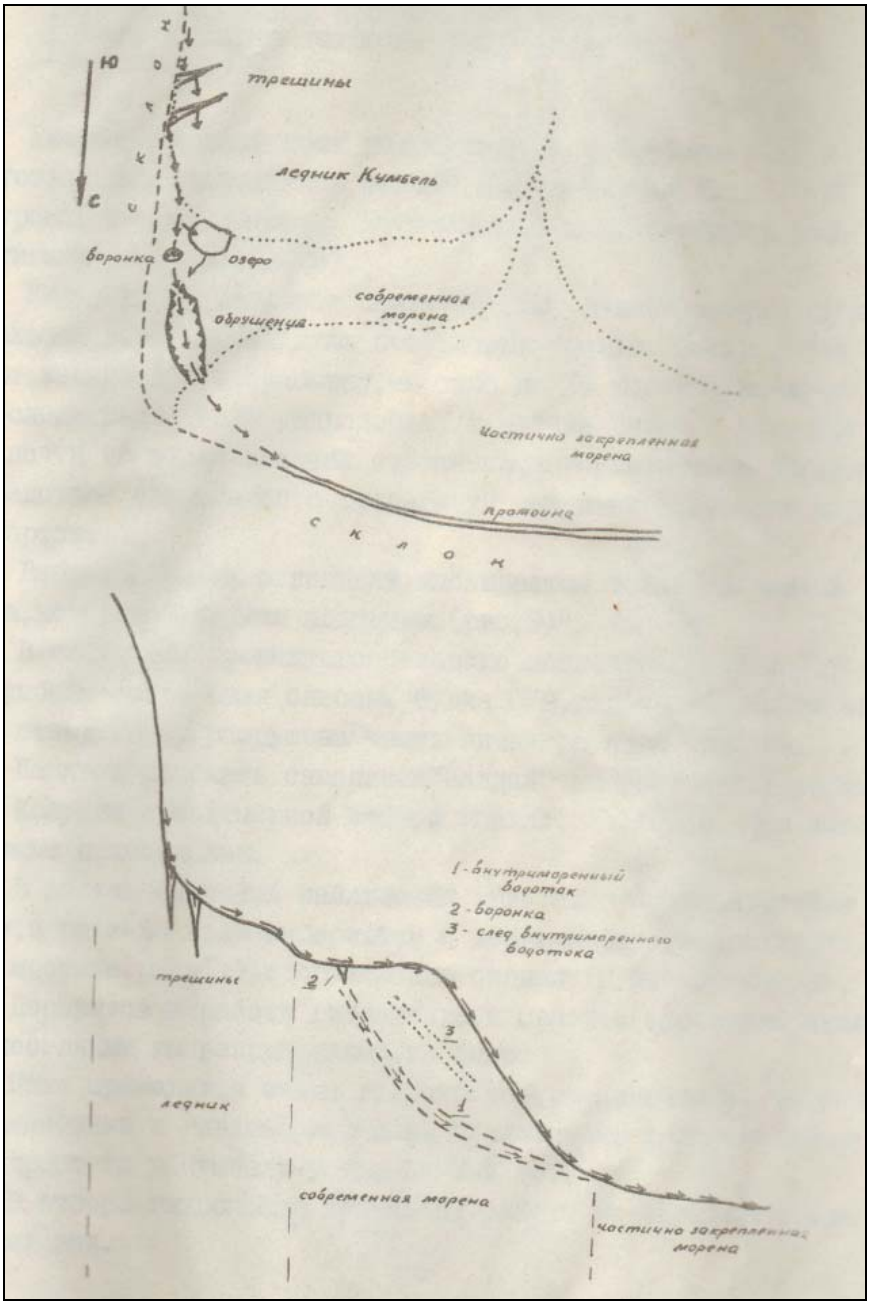

Рис. 1.1.21. Схема участка возникновения селя 19.08.1975 г. [41]

ГЭС-2 на участке длиной около 5 км. Общее расстояние, пройденное селевым потоком, составило немногим более 14 км. Из них примерно 6 км приходятся на зону образования потока, 8 км – транзитный участок и участок отложения селевой массы. По данным тахеометрической съемки селевого русла, проведенного автором, и по данным КазУГМС было рассчита-

но количество вынесенного материала. Его объем составил 60–70 тыс. $м^3$. Плотность селя принята 2,2–2,3 $т/м^3$. Продолжительность селевого потока на участке 3–4 км от истока р. Мынжилки, по показаниям очевидцев, не превышала 30–40 мин.

Рис. 1.1.22. Очаг зарождения селевого потока 19.08.1975 г. [41]

Рис. 1.1.23. Каньон, образованный в процессе формирования селевого потока 19.08.1975 г. ниже озера на фронтальной части морены (в крупном плане) [41]

В работе [41] приводятся следующие данные: «Максимальный расход селевого потока в створе РОС ГЭС-1 составил 130 м^3/с, на дублирующем створе – 160 м^3/с. На посту р. Большая Алматинка – устье р. Проходная подъем уровня над базисным составил 46 см, что соответствует величине 92 см при расходе 8,50 м^3/с Общий объем селевой массы, вынесенной по длине реки, оценивается ориентировочно в 80 тыс. м^3».

При прохождении селя разрушено полность 2 автодорожных моста, гидрологический пост и створное оборудование трех радиооповестителей селя, участки дороги Алматы – Космостанция (рис. 1.1.24–1.1.30).

Рис. 1.1.24. Метки высоких вод потока 19.08.1975 г. на бортах долины в районе гидрологического поста «Р. Кумбелсу – устье» [41]

Рис. 1.1.25. Очищенный после селя 19.08.1975 г. подход к водомерной рейке гидрологического поста «Р. Кумбелсу – устье» [41]

Рис. 1.1.26. Восстановление гидрометрического мостика
на г/п «Р. Кумбелсу – устье» [41]

Рис. 1.1.27. Оборудование створа РОС (ГЭС №1 дубль),
разрушенное селевым потоком 19.08.1975 г. [41]

Рис. 1.1.28. Селевые отложения потока 19.08.1975 г.
в районе разрушенного автодорожного моста [41]

Рис. 1.1.29. Строительство автодорожного моста после потока 19.08.1975 г. [41]

Рис. 1.1.30. Отложение селевой массы потока 19.08.1975 г. на выположенных участках в долине р. Улкен Алматы [41]

19.04.1976 г. В селевом очаге Милютинский на фоне выпавших осадков сформировался достаточно крупный для данного объекта селевой выброс 3-й категории (с максимальным расходом 12,5 м^3/с). Объем селевых выносов – 600 м^3. Формированию селевого потока в селевом очаге предшествовало выпадение атмосферных осадков. Так, 13–15 апреля в этом районе (по данным КазНИГМИ) выпало более 60 мм, 17–18 апреля – 22 мм осадков. В результате склоны селевого очага переувлажнились и произошло их «сползание» в русло, формируя локальный селевой поток, которым был поврежден канализационный трубопровод и занесены канавы на расстоянии 450 м. Объем выноса грязекаменной массы оценен в 6–6,5 тыс. м^3.

03.06.1977 г. В бассейне р. Озерная (Сай 2) сформировался селевой поток 2-й категории. По результатам обследования и инструментальной съемки КазНИГМИ в верховьях расход селя составил 80,5 м^3/с, в нижнем течении – 131 м^3/с. Причиной возникновения селя являлась «дренируемая мореной грунтовая вода, вытекающая отдельными ключами после обильного таяния снежников и ледника Советов в результате высоких температур воздуха».

22.06.1977 г. По данным [36], в бассейне р. У. Алматы в Сае 1 (очаг № 50) в результате обрушения моренных и склоновых отложений сформировался грязекаменный поток 3-й категории.

11–12.07.1977 г. В бассейне р. Озерная сформировались грязекаменные потоки [36] 2–3-й категории. В ежегоднике «Селевые потоки на территории Казахской ССР» за 1977 г. [44], подготовленном селевой гидрографической партией КазУГМС (И. Н. Марков, М. Толстов), приводится их описание, в котором очаги формирования селей обозначены как лога №9 и №10 Кызыл-Кунгея, что соответствует Саям 1 и 2 – очагам № 50 и 51 в выше приведенных описаниях. В «Краткой записке» ежегодника говорится: «Лог

№ 10. 11 июля начало селя 18 ч 05 мин, конец 20 ч. Селевой поток вначале шел сплошной массой из крупных камней с мелкими включениями, в сопровождении гула и пылевого облака над валом. Первый вал от места зарождения до подвесного моста шел 20 мин. Ширина массы 7 м, высота массы 3,5 м. 12 июля начало селя 17 ч 45 мин, конец 20 ч, но наносонесущий поток продолжался до 23 ч. По наблюдениям техника селевой партии Б. Кравченко в 17 ч 45 мин он услышал в верховьях сильный шум и грохот и увидел, как из-за поворота вырвался селевой вал, дойдя до подвесного моста, прорвал левый берег своего русла и соединился с рекой Б. Алматинка, а остаток потока прошел по старому руслу, разлился по рукавам, оставив все наносы на поле выноса, в озеро попала только мелкая составляющая потока. Высота 3–3,5 м, ширина 10–12 м. Скорость движения массы по наблюдениям техника 1,7 м/с. Диаметр наибольших валунов 2–2,5 м, основная масса составляла 0,3–0,5 м. В районе подвесного моста и выше в 40 м были сделаны поперечники. Расходы, подсчитанные по формуле В. В. Голубцова, имеют величины: на верхнем поперечнике – 93 $м^3/с$, средний на двух поперечниках – 50,8 $м^3/с$, при общем уклоне 0,156, средней площади 16,6 $м^2$, скорости 3,06 м/с. Наблюдалось три последовательных вала. Лог № 9. 12 июля в 17 ч 45 мин техник поста Б. Кравченко услышал шум и грохот и увидел как по логу № 9 двигался селевой поток. Над потоком виднелось пылевое облако, слышен был запах серы. Вал, дойдя до поворота, что выше поста по руч. Кызыл-Кунгей, сделал выброс и, не дойдя до водослива, разбился на несколько рукавов, по пути сломал несколько елей, остаток потока прошел по Кызыл-Кунгею, дойдя до водослива, разбил его, а обессиленный поток, насыщенный мелкоземом, дошел до озера. Расход селевого потока по двум поперечникам равен 62,9 $м^3/с$ при скорости 3,3 м/с, уклоне 0,148, площади 19,0 $м^2$. Причиной возникновения селевых потоков являются высокие температуры предыдущего месяца, 9 июня и последней пятидневки перед селем. Так, 12 июля в 16 ч наблюдался максимум температуры 26,6 °С. По данным аэровизуального облета 11 июля ледники были открыты – оголились, происходили интенсивное таяние, обрушение склонов, протаивание погребенного льда».

С 3 по 31.08.1977 г. В бассейне р. У. Алматы отмечался ряд селевых явлений различной мощности, возникающих в бассейне р. Кумбелсу, которым посвящено большое количество научно-технических материалов и публикаций [36, 41, 43–58].

Общая картина возникновения и развития этих явлений, восстановленная в результате анализа перечисленных источников информации, выглядит следующим образом. Импульсом возникновения селевых явлений 3 августа 1977 г. явился прорыв озера № 13 под пиком Советов в бассейне р. Кумбелсу. Во второй половине дня 3 августа в процессе прорыва и опорожнения озера на фронтальном уступе современной морены формировался селевой поток средней мощности, который вышел в троговую долину. Здесь происходило ослабление потока за счет растекания и отложения крупных камней его твердой составляющей. Тем не менее, продвигаясь далее, осветленный селевой поток достиг селевого вреза, располо-

женного на древней морене бассейна р. Кумбелсу, где начались новые процессы селеформирования. Возникающие при этом валы селевого потока в течение дня 3 августа последовательно выходили в русло р. Улкен Алматы, где постепенно дошли до устья р. Проходная (рис. 1.1.31).

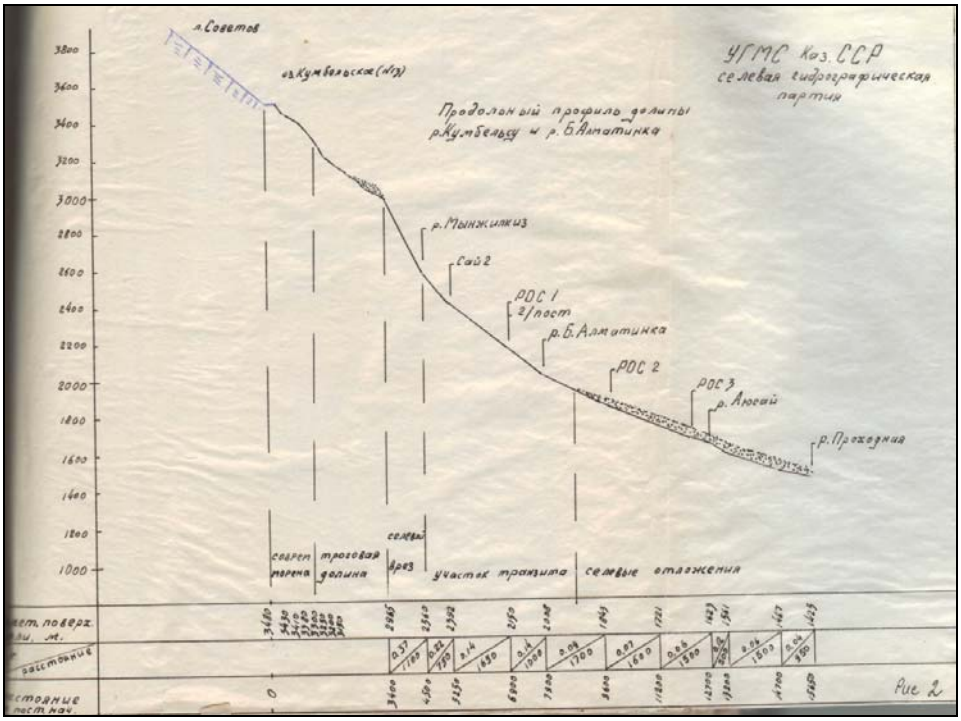

Рис. 1.1.31. Продольный профиль пути движения селевого потока 3.08.1977 г. [44]

Вечером этого дня процессы селеформирования прекратились. Но ночью на 4 августа и днем в селевом врезе р. Кумбелсу селеформирующие процессы возобновились. По р. Улкен Алматы прошел самый крупный, катастрофических размеров сель, который не только дошел до выхода из гор, но и проследовал далее (значительно уменьшившись в размерах) вплоть до водохранилища «Сайран». Имели место и несколько селевых потоков средних и небольших размеров. Затем с 5 по 31 августа в селевом очаге р. Кумбелсу в результате обрушения бортов формировались селевые потоки, почти каждый из них состоял из ряда селевых валов различной мощности, которые выходили в долину р. У. Алматы и отлагались, не доходя до устья р. Аюсай.

Предыстория селевых явлений 3–31 августа 1977 г. такова [43–46, 50, 52].

Озеро № 13 расположено в верховьях р. Кумбелсу, на высоте 3400 м на верхнем уступе современного моренного комплекса ледника Советов. Котловина озера представляла собой западину в рельефе современной морены. Приток и отток осуществлялись преимущественно поверхностным путем по выраженному в морене тальвегу. Последний прослеживался до входного грота, расположенного в 300 м от бровки перелива. Область после-

дующего выклинивания стока находилась у подножия фронтального уступа современной морены. Согласно съемке, выполненной селевой партией УГМС КазССР в 1969 г., озеро имело объем 138 000 м^3, площадь водного зеркала 27 300 м^2, средняя глубина 5,7 м, максимальная 10 м. По материалам съемки Казглавселезащиты конца июня 1974 г. площадь зеркала составляла 37,4 тыс. м^2, а объем – 220 тыс. м^3 (рис. 1.1.32, 1.1.33).

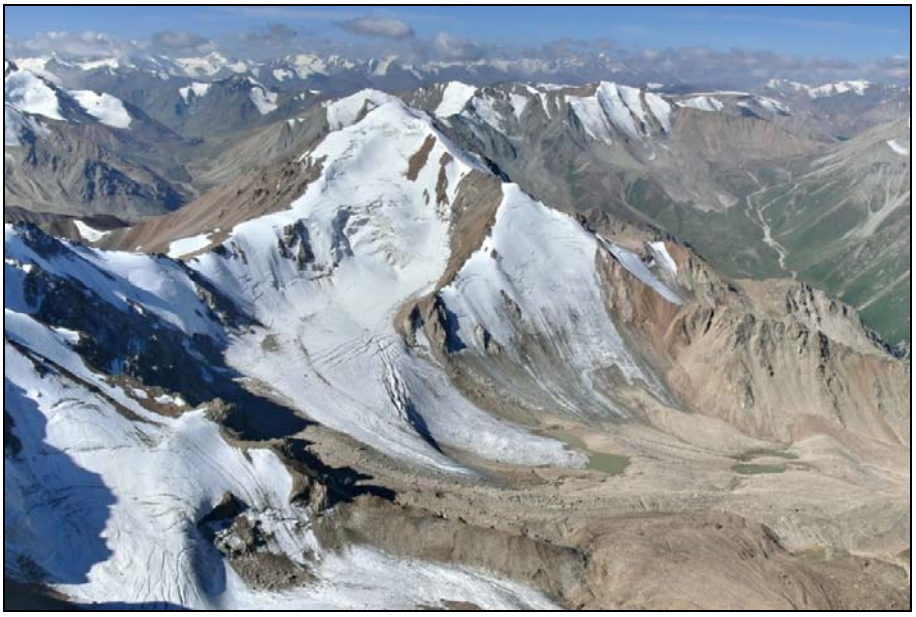

Рис. 1.1.32. Моренные озера в верховьх р. Кумбелсу. Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.1.33. Вид на перемычку озера № 13 [44]

В 1974–1977 гг. Алматинским бассейновым управлением Казглавселезащиты на озере № 13 проводился комплекс работ, направленных на искусственное снижение относительной отметки порога перелива. Для этого на пороге перелива сооружалась временная запруда высотой 0,5–0,8 м, шириной до 1 м, что обусловливало увеличение объема озера на 10–17 тыс. $м^3$. Затем временная перемычка или часть ее разрушалась, а возникший при этом паводок углублял русло перелива за счет эродирующей способности. Для улучшения взаимодействия водной массы и моренного материала последний предварительно разрыхлялся (при помощи взрывов). Таким методом объем озера был уменьшен на 146 тыс. $м^3$ – с 220 (1974 г.) до 74 тыс. $м^3$ (1975 г.). Очередной цикл понижения порога перелива должен был состояться в начале августа 1977 г., и в конце июля силами АБУ Казглавселезащиты на гребне перелива была построена временная запруда (мешки, заполненные моренным материалом, стянутые проволокой), увеличившая объем озера на 16,6 тыс. $м^3$. Объем озера составил 89,6 тыс. $м^3$. В [49, 50] говорится: «Накануне селя 3 августа, по данным наблюдений Казглавселезащиты, объем воды в озере при отметке уровня 1350,45 м по уточненной кривой емкости составил 96,4 тыс. $м^3$. Следует отметить, что до 1974 г. объем воды в озере № 13 (по историческим отметкам) составлял 230 тыс. $м^3$. После проведения Казглавселезащитой инженерно-мелиоративных работ в 1974–1975 гг. объем воды был снижен до 96,4 тыс. $м^3$».

Процессы опорожнения озера в разных источниках излагаются поразному [43–46, 48–52].

В работе [45], обобщающей данные наблюдений за процессом прорыва (эта информация дублируется во многих источниках), говорится: «По сообщению наблюдателя селевой партии УГМС КазССР А. Н. Щербинина в 15 ч 17 мин 3 августа вскрылся грот № 3 (рис. 1.1.34) и начался процесс селеобразования. Затем через 19 мин вскрылся грот №2, и сформировавшаяся при этом масса двигалась по руслу, образованному в результате вскрытия грота №3. По сообщениям наблюдателя Казглавселезащиты в 15 ч 20 мин 3 августа произошло вскрытие грота № 2 (вскрытие грота № 3 наблюдать из-за особенностей рельефа он не мог), своды грота начали обрушаться, эти обрушения приблизились к гроту № 1, и произошло его вскрытие. Начался процесс селеобразования на озерной перемычке, и, спустя примерно 5 минут, находящиеся до этого на перемычке мешки с песком наблюдались в районе грота № 1».

В работе [50] сообщается: «Ниже озера произошло обрушение двух гротов на фронтальной морене с выходом воды до 3 $м^3/с$, камней диаметром более 3 м. В 15 ч 25 мин произошел обвал фронтальной морены по перемычке озера вследствие сильного увлажнения мерзлых моренных грунтов и теплового влияния на них талых вод, стекающих из озера по поверхности перемычки и внутриморенным фильтрационным каналам. Накануне этому способствовали высокие температуры воздуха, достигающие 13–14 °С, и воды выше 4–5 °С. За несколько минут в результате обратной эрозии образовался глубокий проран».

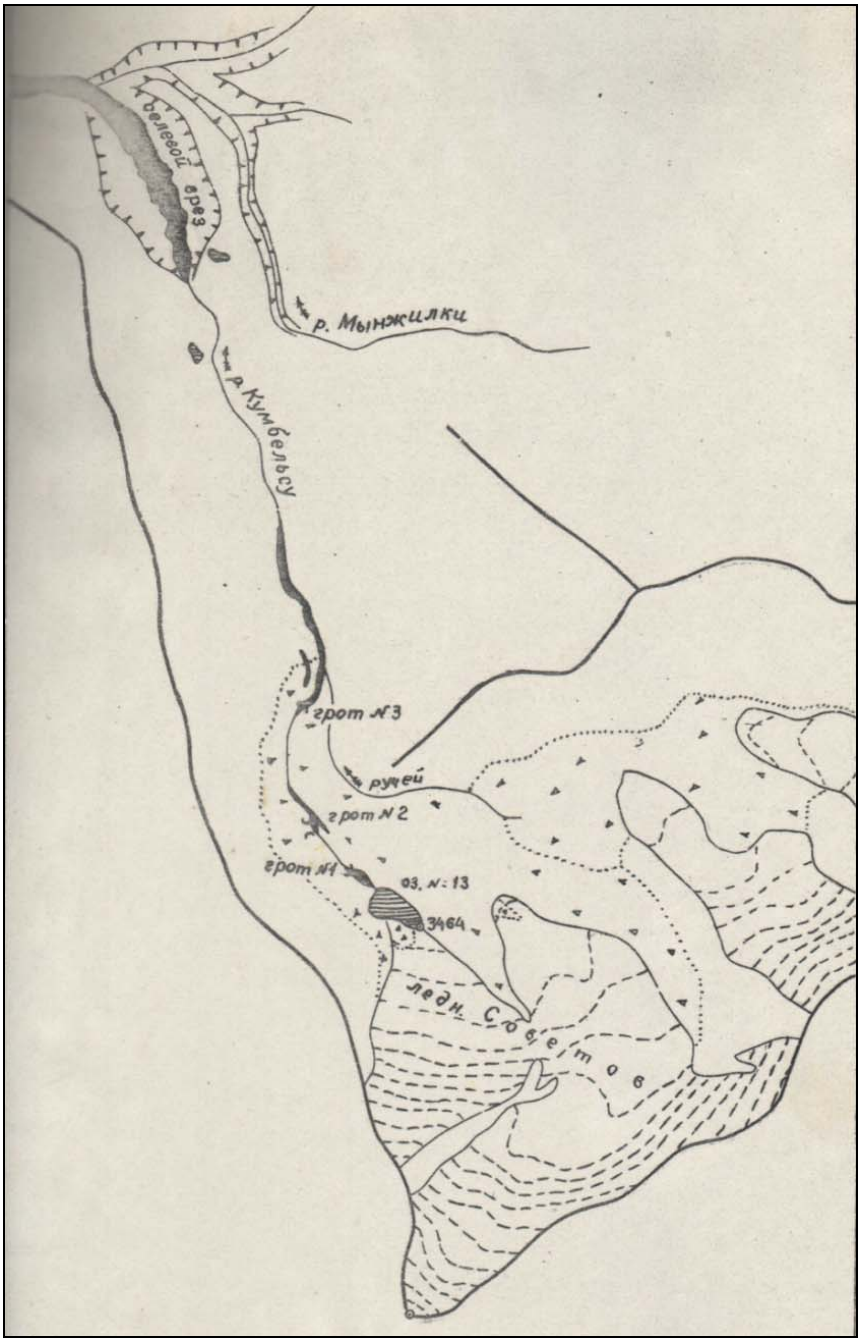

Рис. 1.1.34. Схема расположения гротов на на фронтальной морене и путь движения селевого потока 3.08.1977 г. в бассейне р. Кумбелсу [45]

В [45] существование грота № 1 подвергается сомнению: «Учитывая, что борта прорана перемычки сложены смерзшейся брекчией, линз льда в бортах перемычки не обнаружено, а в районе прорана дно озера на глубину

1–1,5 м сложено полностью насыщенными водой моренными отложениями. Можно сделать вывод о том, что формирование грота в таких условиях маловероятно». А в [52] сказано: «Форма прорана в теле перемычки, анализ развития селевого процесса, характер отложений грунта на выше расположенных участках морены исключают предположение о возможности опорожнения озера за счет одновременного обрушения значительных масс грунта фронтальной части морены». «Поднятие уровня воды к 3 августу на 0,7 м относительно естественного гребня перелива явилось причиной постепенного размыва перемычки, а затем, при превышении водным потоком критического расхода, селевого процесса непосредственно на перемычке, вызвавшего практически полный сброс воды из озера».

Причину быстрого разрушения перемычки в [52] связывают с тем, что «в результате мелиоративных работ, а также теплового воздействия бытовых расходов на грунт под ложем канала стока практически не осталось сцементированного грунта».

В работе [56] сообщается: «Исходя из приведенной информации ясно, что, к сожалению, момент прорыва плотины озера и процессы, непосредственно предшествовавшие этому, никто не наблюдал. Тем не менее последующий осмотр показал, что под слоем мерзлоты на всю более чем 20-метровую глубину грунты в теле плотины озера оказались талыми. Это свидетельствует о том, что размораживание происходило в течение многих лет под воздействием фильтрационного стока из озера, сохранявшего значительный объем воды подо льдом и в зимнее время. Стабильное состояние русла перед прорывом также подтверждает и наблюдатель Казглавселезащиты, побывавший здесь 3 августа, за несколько часов до прорыва».

«Подводя итог обсуждению вариантов основных причин прорыва озера № 13, с учетом опыта последующих лет, в качестве основных факторов, приведших катастрофе, следует отметить: многолетнее воздействие фильтрационного обводнения моренной плотины озера, формирование мощного талого массива, сохранявшегося даже зимой. Непосредственному моменту прорыва предшествовали, видимо, просадки или сдвиг части талого массива, резкое увеличение площади живого сечения на гребне перемычки и последующее катастрофическое разрушение переувлажненного моренного грунта. Можно допустить, что после подвижки талого массива в теле плотины озера № 13 произошел туннельный выброс, а верхняя часть гребня с искусственной плотиной могла некоторое время просуществовать. На такой вариант, в частности, указывает факт появления в нижнем бьефе плотины мешков с балластом только через 5 мин после начала прорыва» [43] (рис. 1.1.35).

Объемы и время опорожнения озера, а также характеристики прорывного паводка в различных источниках разнятся.

По данным селевой гидрографической партии КазУГМС [44, 45, 52], из озера было сброшено 74,5 тыс. $м^3$ в течение 1 ч 25 мин, при этом уровень упал на 4,2 м. Средний расход воды через перемычку составил 15 $м^3/с$, а максимальный превысил 30 $м^3/с$. За счет притока воды с ледника в период опорожнения, русловых запасов воды и запасов влаги в грунте, участвовав-

Рис. 1.1.35. Озеро № 13 после опорожнения 3.08.1977 г.
Вид со стороны перемычки, справа – ледник Советов [45]

ших в процессе селеформирования, дополнительный объем воды может быть оценен в 16 тыс. $м^3$.

В материалах и публикациях Казглавселезащиты приводятся данные: «При сбросе воды из озера средний расход составил 74 $м^3/с$, а максимальный сбросной расход, рассчитанный по ВСК-03-76, – около 210 $м^3/с$ (против обычного 0,8–1,0 $м^3/с$)».

По данным [57], опорожнение озера проходило по прорану в талом массиве. Объем паводка составил 57 тыс. $м^3$ (рис. 1.1.36).

За несколько минут в результате обратной эрозии образовался глубокий проран длиной 200 м, шириной 22 м и глубиной до 25 м, в который в течение 20 мин произошел сброс воды из озера объемом 88,4 (90–100) тыс. $м^3$ [46, 50] (рис. 1.1.37, 1.1.38).

На выположенном участке троговой долины длиной 2650 м произошло частичное отложение сброшенного с морены рыхлообломочного материала, аккумуляция твердого материала отмечена только в нижнем 1000-метровом участке в виде метрового шлейфа. В ниже расположенный селевой врез поступило около 250 000 $м^3$селевой массы, достаточно равномерно распределенной в течение 85 мин, что соответствует среднему расходу селя 49 $м^3/с$ [44] (рис. 1.1.39).

Селевой врез, расположенный на абсолютных высотах 2567–2930 м, имеет протяженность около 1,1 км и до начала селеформирования представлял собой значительное углубление (до 100–150 м) в верхнечетвертичных гляциальных отложениях. Средний уклон вреза 19°. Борта вреза имели равномерный уклон 28–35° и были задернованы и покрыты субальпийским разнотравьем. В результате селеформирования врез превратился в

Рис. 1.1.36. Эрозионный врез на современной морене,
возникший в процессе опорожнения озера 3.08.1977 г. [45]

Рис. 1.1.37. Проран в перемычке озера № 13 после прорыва 3.08.1977 г.
Вид с верхного бьефа [45]

Рис. 1.1.38. Проран в перемычке озера № 13 после прорыва 3.08.1977 г. Вид с нижнего бьефа [45]

Рис. 1.1.39. Троговая долина р. Кумбельсу [44]

труднодоступный каньон с почти отвесными бортами высотой до 80 м [52, 54] (рис. 1.1.40, 1.1.41).

Селевые валы, формирующиеся 3 августа в селевом очаге, после выхода из него проходили в русло р. Улкен Алматы, где двигались со скоростью от 15 м/с до долей м/с [44]. За четыре с лишним часа отмечено прохождение

а

б

Рис. 1.1.40. Селевой очаг в бассейне р. Кумбелсу до селей (*а*) и после селей (*б*) 3–31.08.1977 г. [54]

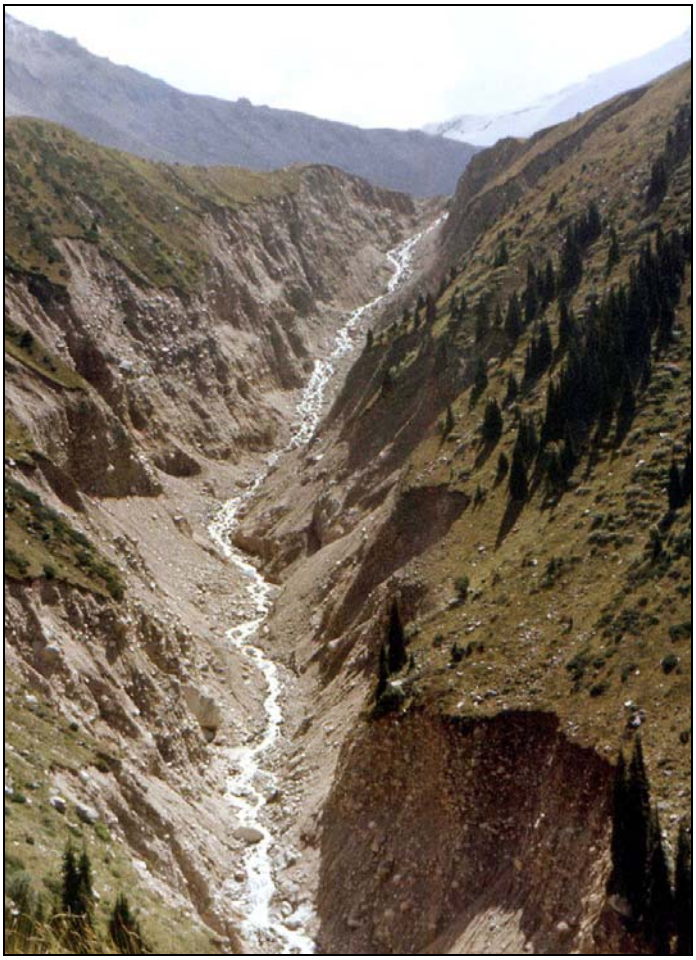

Рис. 1.1.41. Селевой врез в бассейне р. Кумбелсу в конце 70-х годов. Фото А. Х. Хайдарова

около 200 четко выраженных волн. Каждые 3–6 мин проходила волна, которая продвигалась ниже предыдущей на 70–100 м. Высота волн колебалась от 1 до 10 м и более. При выходе на сухой участок долины происходили резкое торможение волны и ее полная остановка, на поворотах наблюдалось захлестывание селевой массы на высоту 15–20 м. В 20 ч 7 мин селевая масса достигла устья р. Проходная, в 21 ч 29 мин – моста у ГЭС-2. В 22 ч 8 мин на шлейфе очередной волны наблюдался жидкий поток, расход которого в створе моста у ГЭС-2 колебался в значительных пределах. К 23 ч волна с расходом 25–30 м^3/с прошла у моста на с/з «Вторая пятилетка». С 23 ч расход уменьшился и не превышал 6–8 м^3/с.

В 3 ч 40 мин в селевом врезе Кумбелсу вновь сформировалась волна очень крупного селевого потока, которая несла большое количество камней, но плотность потока была значительно меньше. В 5 ч 25 мин селевой поток с расходом 25–30 м^3/с достиг улицы аль-Фараби, а к 6 ч с расходом 20–25 м^3/с подошел к водохранилищу «Сайран».

5, 6, 19–20, 26, 27, 28, 30 31 августа наблюдались кратковременные селевые выбросы из селевого очага Кумбелсу, но значительно меньших размеров. Наибольший селевой вал этого периода зафиксирован 20 августа высотой до 7 м и расходом до 250 м^3/с.

По руслу р. Улкен Алматы селевой поток проходил скачкообразно за счет следующих один за другим валов (рис. 1.1.42, 1.1.43) со скоростью 0,2–0,3 м/с, а движение селевой массы между валами практически не наблюдалось. В «голове» валов перемещалось большое количество валунов, некоторые из них достигали 5–7 м в диаметре. Расходы отдельных валов колебались от 50 до 500 м^3/с. После 22 ч вторичный селевой поток направился к г. Алма-Ате с расходом до 60 м^3/с. В месте пересечения реки с проспектом аль-Фараби он транспортировал валуны диаметром 1–1,5 м, а в районе впадения в водохранилище «Сайран» – 0,8–1,0 м [42].

По данным инструментальной съемки и совмещенных поперечных профилей до и после селя максимальные расходы самых крупных селевых потоков в этот день составляли в селевом очаге 1000 м^3/с, в устье р. Кумбелсу – 3400–3900 м^3/с, на участке между ГЭС-1 и створом строящейся плотины – 7000–11 000 м^3/с, в створе плотины – 380 м^3/с, у пр. аль-Фараби – 76 м^3/с, у водохранилища «Сайран» – 46 м^3/с. Всего зафиксировано около 400 селевых валов, проходивших с интервалом 4–5 мин. Высота отдельных из них в районе устья р. Кумбелсу достигала 10–15 м, а в долине р. У. Алматы – 8–12 м. Скорость движения их в среднем была около 8 м/с, а на от-

Рис. 1.1.42. Очередной селевой вал в долине р.Улкен Алматы 3.08.1977 г. в створе р. Аюсай

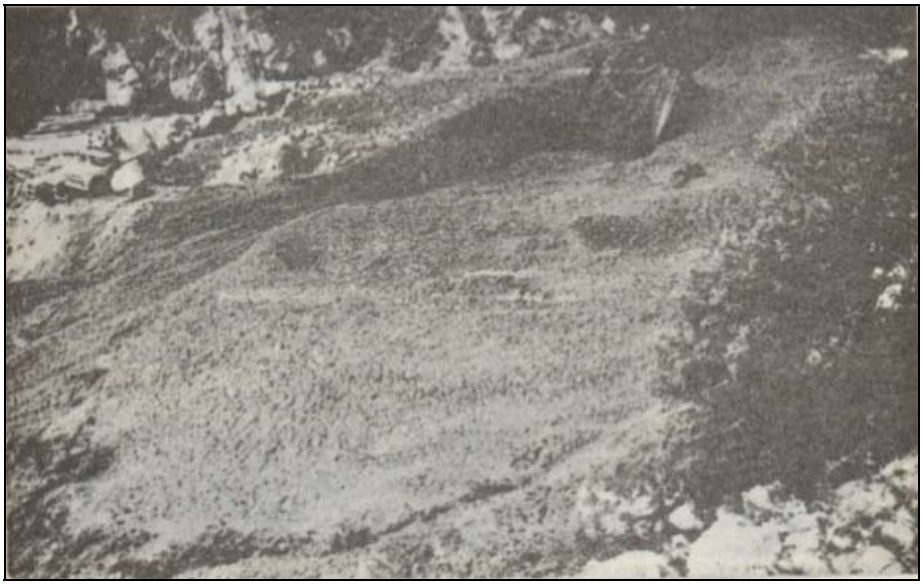

Рис. 1.1.43. Очередной селевой вал 3.08.1977 г. на р. Улкен Алматы.
Расход селя – 450 м^3/с, скорость – 1,2 м/с, плотность смеси – 2450 кг/м^3 [45]

дельных участках – 12–15 м/с. Слой селевых отложений (рис. 1.1.44–1.1.50) в долине р. У. Алматы с большим количеством включений очень крупных валунов был 3–5 м. Сель в зону селехранилища вошел 9-ти метровым валом с шириной потока более 160 м. Объем отложений составил 3 млн м^3. Как катастрофический сель 1973 г. по р. Киши Алматы, так и селевой поток 1977 г. по р. Улкен Алматы вынесли в зону селехранилища густую грязекаменную массу объемом более 2 т/м^2 ([58] со ссылкой на [50]).

Рис. 1.1.44. Отложения селевого потока 3.08.1977 г. в устье р. Кумбелсу [44]

Рис. 1.1.45. Отложения селевого потока 3.08.1977 г.
1 км ниже устья р. Кумбелсу [44]

Рис. 1.1.46. Отложения селевого потока 3.08.1977 г.
1, 5 км ниже устья р. Кумбелсу [44]

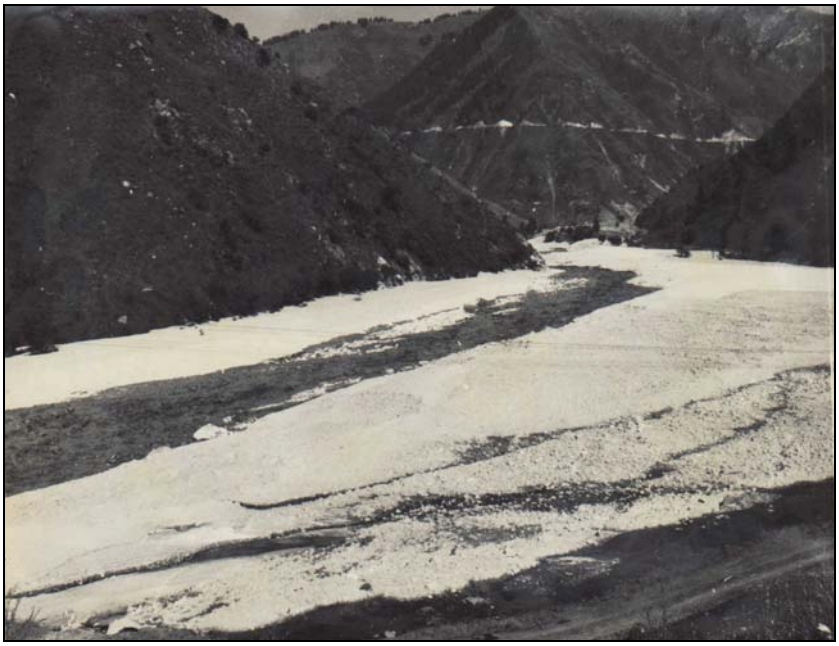

Рис. 1.1.47. Селевой паводок 28.08.1977 г. [44]

Рис. 1.1.48. Селевое русло р. Кумбелсу, участок «РОС–Кумбель»
после селевых явлений 3–31.08.1977 г. со следами их прохождения [44]

Рис. 1.1.49. Селевые отложения 3–31.08.1977 г. в долине р. Улкен Алматы ниже ГЭС-2. Мощность отложений 1,2 м [44]

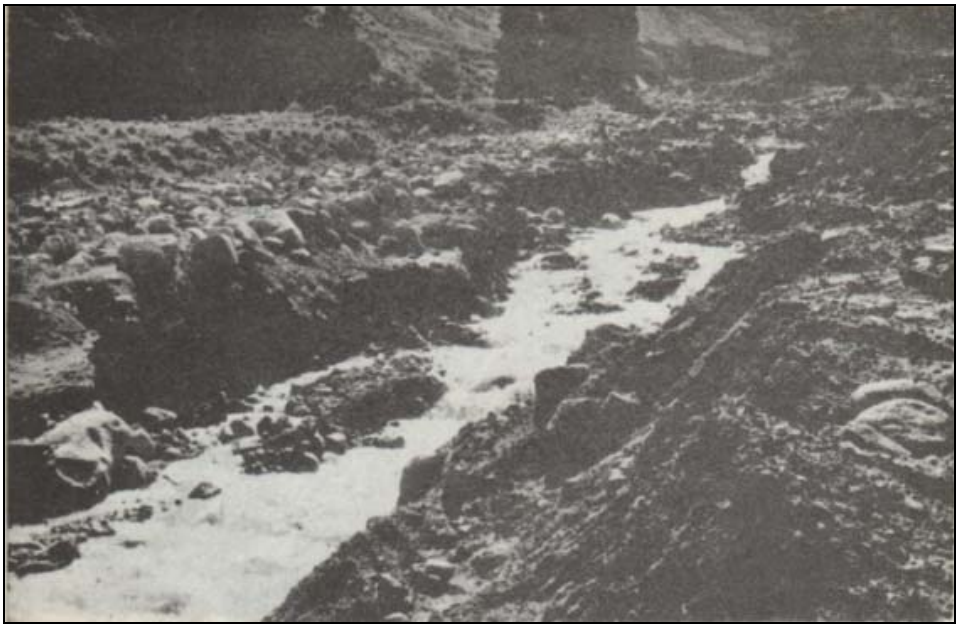

Рис. 1.1.50. Селевые отложения в долине р. Улкен Алматы 3–4.08.1977 г., перемытые послеселевым паводком [44]

Объем селевых выносов выше створа плотины 3–4 августа составлял 2,98 млн м^3, ниже плотины – 1,27 млн м^3, из них 0,71 млн м^3 поступило в водохранилище «Сайран». Суммарный объем твердого стока за этот период составил 4,24 млн м^3, а общего (с прорывной, русловой и подрусловой водой) – 5,05 млн м^3. «Суммарный объем селевых выносов – около 6 млн м^3, из них около 5 млн м^3 наносов и 1 млн м^3 воды [49]. Согласно этим данным и непосредственным натурным наблюдениям за движением, сели представляли густую грязекаменную массу с плотностью до 2,2–2,4 т/м^3» [24].

«Максимальные расходы селевых валов на выходе из очага изменялись от 100–150 до 1300 м^3/с. Селевые валы в долине р. Б. Алматинки имели расходы от нескольких десятков кубических метров в секунду до 10–12 тыс. м^3/с. Причем наибольшие значения максимальных расходов относятся к селевому потоку 4 августа» [48].

Н. А. Осипова и С. М. Казанников [55] в результате сравнения данных топографических съемок местности до и после прохождения селя, а также расчета по математической модели эрозионно-сдвигового процесса объем вынесенного к створу селезадерживающей плотины 5–31 августа рыхлообломочного материала оценили в 2,44 и 3,38 млн м^3. Специалистами КазНИГМИ и Казгидромета он определен в 3,0–3,2 млн м^3 [48].

«Суммарный объем селевых потоков за 3–4 августа и дополнительные выносы отдельных селевых валов с 5 по 31 августа составил около 6 млн м^3. По объему селевого стока, максимальному расходу, продолжительности действия и разрушительной силе он превзошел все гляциальные прорывные сели, которые наблюдались в бассейнах рек Малой и Большой Алматинок за период более 100 лет» [50].

«В 1977 году в августе на р. Б. Алматинке впервые прошли небывалые по мощности селевые потоки с суммарным объемом грязекаменной и водяной массы до 6 млн м^3 и максимальным расходом до 11 000 м^3/с» [60].

Селевыми потокам 3–31 августа 1977 г. был нанесен значительный ущерб (рис. 1.1.51–1.1.53): снесены мосты, разрушены 3 гидрологических поста, 3 радиооповестителя селя, повреждены гидротехнические сооружения каскада ГЭС и горводопровода, высоковольтная линия электропередач, нарушена телефонная связь, снесено 9 домов, находящихся в пойме реки. Были жертвы.

22–23.05.1978 г. При выпадении ливневых осадков в бассейне р. У. Алматы в селевых очагах низкогорной зоны сформировались селевые потоки 3-й категории с расходами по руч. Милютинский – 15 м^3/с, Кокшокы – 18–20 м^3/с, Сухой лог – 15 м^3/с. Селевая масса из очага Кокшокы частично со стоком р. У. Алматы отложилась в строящемся котловане плотины, поток из руч. Милютинский забил автодорожный мост и отложился вдоль дороги Алматы – Алма-Арасан (рис. 1.1.54).

05, 07.06.1978 г. В селевом очаге Сухой лог при выпадении ливневых осадков сформировался наносоводный селевой поток 3-й категории, которым был поврежден магистральный канал городского водоснабжения (в районе ГЭС-8).

Рис. 1.1.51. Повреждение опоры высоковольтной линии электропередач селевым потоком 3–31.08.1977 г. [44]

Рис. 1.1.52. Разрушения в бассейне р. Улкен Алматы, причиненные селем 3–31.08.1977 г. [44]

Рис. 1.1.53. Разрушения в бассейне р. Улкен Алматы, причиненные селем 3–31.08.1977 г. [44]

Рис. 1.1.54. Селевой очаг Кокшокы. Фото В. Н. Виноходова

05, 09,18.08.1978 г. В очаге № 50 Сая 1 (басс. р. Озерная) формировались селевые потоки 2–3-й категории в результате обрушения морен и осыпания склоновых отложений [36].

07.06.1979 г. При выпадении ливневых осадков в селевом очаге Кокшокы сформировался грязекаменный селевой поток небольшой мощности (3-я категория).

03.08.1979 г. По Саю 2 (очаг № 51) в результате опорожнения внутриледникового водоема прошел грязекаменный селевой поток 3-й категории, который распластался выше г/п «Озерный», в 200 м от оз. Улкен Алматы. Из работы [36] следует, что грязекаменный поток сформировался в Сае 1 (очаг № 50) в результате обрушения морены.

26.07.1981 г. В бассейне р. Кумбелсу сформировался селевой поток 2-й категории. Селевой гидрографической партией Казахского республиканского управления по гидрометеорологии и контролю природной среды сообщается: «Рыхлообломочная порода на крутом уступе древней морены в верховьях селевого очага (Кумбель) вследствие наличия внутриморенных каналов стока на небольшом участке длительное время подвергалась напорному фильтрационному обводнению и гидродинамическому воздействию. В результате произошло переувлажнение рыхлообломочной породы объемом около 5000 м^3 в нижней части левого склона очага. Большой уклон способствовал продвижению насыщенной водой породы вниз по руслу, захватывая ПСМ, накопленный в селевом врезе после селя 1977 г. Несколько позже в результате подреза и под воздействием гравитационных сил произошло дальнейшее постепенное обрушение вышележащей части склона объемом 1300 м^3 с дальнейшим вовлечением обрушившейся массы в селевой процесс, чем и объясняется прохождение нескольких валов селевого потока. Линейные размеры образовавшегося вреза по длине составили 90 м, ширине – 10 м, высоте – 7 м. Суммарный объем рыхлообломочного материала, принявшего участие в формировании селевого потока, составил 6300 м^3. Максимального значения расход селевого потока достиг (190 м^3/с) выше створа Кумбель–РОС. В створе Кумбель–РОС в связи с резким уменьшением уклона на выположенном участке произошло частичное отложение селевой массы, особенно ее крупнообломочной части. Диаметр отложившихся валунов на правом берегу 2–3 м. Дальнейшее уменьшение уклонов на участке Кумбель-устье – пост «Устье р. Проходная», высокая плотность потока, уменьшение скорости способствовали отложению селевой массы по пути следования до ГЭС-2, где отложилась уже незначительная часть» [61]. В результате расчетов установлены расходы потока в створах Кумбель–РОС, Кумбель-устье, РОС–ГЭС-1, гидропост «Устье р. Проходная», соответственно равные 190, 106, 99, 33 м^3/с.

В описаниях, содержащихся в материалах Казселезащиты, говорится, что основной причиной, обусловившей возникновение селевого потока, явилось обрушение большого объема (около 10 тыс. м^3) рыхлообломочного материала с левого борта селевого очага и вскрытие при этом выхода грунтовых вод с расходом не менее 1 м^3/с [62], расход в устье р. Кумбелсу составлял около 100 (250–300) м^3/с, а в долине р. У. Алматы выше впадения в нее р. Проходная – около 70 м^3/с, у селезадерживающей плотины он не превышал 10 м^3/с, до города дошел лишь послеселевой паводок с расходом около 5 м^3/с.

Описанное селевое явление произошло на фоне температуры воздуха в пределах нормы, но повышенного (на 92–74 %) количества осадков в бассейне р. Кумбелсу в мае–июле (рис. 1.1.55–1.1.58).

Поток вызвал разрушение 8 временных автодорожных мостов, размыл четыре участка автодороги, разрушил 2 РОСа. Жертв не было.

13.07.1983 г. Грязекаменный поток (3-я категория) сформировался в 6 ч 55 мин в бассейне р. Кумбелсу за счет значительного обводнения селевого очага. Ему предшествовали теплая погода с небольшим количеством осадков, интенсивное таяние ледников и снежников [62].

Рис. 1.1.55. Нижняя часть обрушения,
вызвавшего возникновение селевого потока 26.07.1981 г. [61]

Рис. 1.1.56. Общий вид обрушений,
вызвавших селевой поток 26.07.1981 г. [61]

Август 1983 г. В бассейне р. У. Алматы в Сае 2 (очаг № 51) отмечены селевые явления 3-й категории [62]. Они были обусловлены высокой температурой воздуха, установившейся в Иле Алатау в предшествующий явлениям период (31 июля был зарегистрирован многолетний максимум на м/с «Мынжылкы» – 22,9 °С), и, как следствие, интенсивным ледниковым стоком (на р. У. Алматы выше оз. Улкен Алматы 31 июля был зафиксирован расход 8,85 $м^3/с$ – абсолютный максимальный к тому времени). Нулевая изотерма находилась на высоте 5500 м. Предположительно причиной возникновения селевых явлений явился выброс внутриледниковых вод.

Рис. 1.1.57. Обрушение массива рыхлообломочного материала с левого борта селевого вреза в бассейне р. Кумбелсу, обусловившее формирование селевого потока 26.07.1981 г., и выработанный при этом частный селевой врез в потенциальном селевом массиве основного селевого вреза. Фото А. Х. Хайдарова

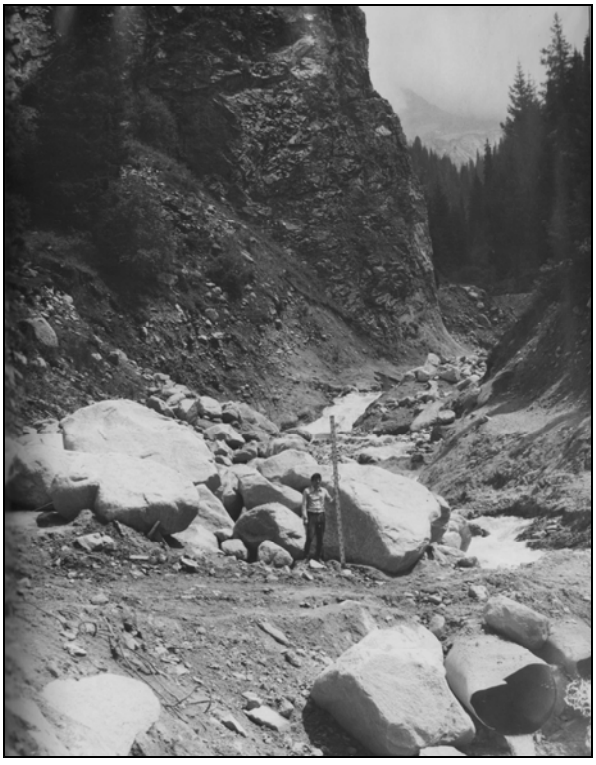

Рис. 1.1.58. Отложения селевого потока 26.07.1981 г. в районе гидропоста «Кумбель-устье» [61]

12.08.1984 г. В верховьях р. Проходная выше озера № 1-бис наблюдался селевой выброс. Август 1984 г. был сухим и теплым (среднемесячная температура воздуха на 1–3 °С выше нормы). Ледники почти полностью очистились от снежного покрова, повысился приток талых вод в русловую сеть, что и было причиной возникновения селепроявления. Селевая масса трансформировалась в русле р. Проходная, вызвав кратковременное повышение мутности воды. Изменения водности реки не произошло.

03.08.1986 г. На р. Кызылсай (правый приток р. У. Алматы) выше оз. Улкен Алматы наблюдались небольшие селепроявления [62]. Температура воздуха в высокогорной зоне в предшествующие дни поднималась до 17–19 °С, наблюдалось интенсивное таяние ледников, на всех реках были зафиксированы высокие расходы воды (рис. 1.1.59).

Рис. 1.1.59. Селевые очаги на южном склоне пика Советов. Фото А. Х. Хайдарова

08, 10–11.08.1986 г. В бассейне р. Кумбелсу сформировался селевой поток 2-й категории с расходом 10–100 м^3/с. Высота наибольшего селевого вала в районе г/п «Кумбелсу» равнялась 2,5 м. Были забиты трубчатые мостовые переезды на автодороге Алматы–Космостанция. Основная твердая составляющая селя отложилась в русле р. У. Алматы ниже ГЭС-1. Вечером селеформирующие процессы в очаге возобновились и усилились. В долину р. У. Алматы с интервалом 2–10 мин вышло 12 волн селевого потока высотой от 3 до 5 м. Они распластывались не доходя до устья р. Аюсай. Максимальный расход достигал 100 м^3/с. Ночью обрушения бортов селевого очага прекратились, но на р. У. Алматы наблюдался послеселевой паводок. **В ночь с 10 на 11 августа 1986 г.** в бассейне р. Кумбелсу вновь отмечались селевые явления (2-я категория). Максимальные расходы селевого

потока в створе г/п «Кумбелсу» варьировали от 15–30 до 230 $м^3/с$, в створе впадения р. Аюсай – от 5 до 25–30 $м^3/с$, ниже селезадерживающей плотины – от 4 до 12 $м^3/с$. Плотность селевых потоков 8, 10, 11 августа колебалась от 2200 до 2400 $кг/м^3$, а их движение носило турбулентный характер. Скорость селевых волн была от 1,5 до 4 м/с (рис. 1.1.60).

Рис. 1.1.60. Послеселевой паводок по р. Кумбелсу в 1986 г. Фото А. Х. Хайдарова

Селевым явлениям в бассейне р. У. Алматы предшествовала следующая гидрометеообстановка. В конце июля – начале августа в Иле Алатау отмечался высокий температурный фон и интенсивное таяние ледников. С 4 по 8 августа в горных районах похолодало, прошли сильные дожди. На реках Иле Алатау наблюдались паводки. Интенсивный дождь отмечался **8 августа** в бассейне р. Кумбелсу. Именно он первоначально считался причиной возникновения селевого потока. Однако специалистами Казселезащиты, обследовавшими селевой очаг, было установлено, что селевые явления были обусловлены в основном интенсивным обводнением склонов очага ледниковым стоком, поступающим подземным путем с ледника Советов. В районе обрушения склона селевого вреза был обнаружен источник с расходом воды, в 2 раза превышающим бытовой сток, поступающий в очаг поверхностным путем.

15.08.1986 г. В бассейне р. Кумбелсу отмечались небольшие обрушения бортов очага с формированием селевых выбросов и наносоводного паводка [62].

23–24.07.1987 г. В переувлажненном селевом очаге р. Кумбелсу сформировался селевой поток с расходом 5,0 $м^3/с$, которым был поврежден трубчатый мост и участок дороги в районе г/поста «Кумбель-устье». 24 июля здесь же в результате выпадения ливневого дождя прошел небольшой селевой паводок.

Селеопасная обстановка в Иле Алатау начала обостряться с третьей декады июля. Причиной тому послужили освобождение ледников от снежного покрова и наполнение моренных озер почти до максимальных отметок.

01–03.05.1988 г. В бассейне р. У. Алматы прошел наносоводный селевой поток (3-я категория в очаге зарождения), вызванный выпадением дождя.

26–27.06.1988 г. В 20 ч 15 мин по руч. Милютинский зафиксирован селевой выброс с расходом 2–3 $м^3/с$.

В работе [63] отмечалось: «Крупный селевой поток объемом до 1 млн $м^3$ и максимальным расходом порядка 1000 $м^3/с$ прошел по реке Большой Алматинке.., сформировавшись в Кумбельском селевом очаге после продолжительного ливня (сумма осадков достигала 30–50 мм). Селевая масса отложилась (рис. 1.1.61) в долине реки в районе ГЭС-2 и частично в селехранилище плотины-селеуловителя. Жидкая составляющая потока с расходом 3,0–4,0 $м^3/с$ сбрасывалась по стабилизированному руслу через отстойники в котловину оз. Сайран. Благодаря службе наблюдения Казселезащиты и своевременно принятым мерам по оповещению о возникшем селе удалось избежать человеческих жертв. Сель разрушил шесть автодорожных мостов, несколько километров автодороги, временно оказались отрезанными ряд населенных пунктов, расположенных в бассейне реки Большой Алматинки».

В 2 ч начались обрушения бортов селевого вреза в бассейне р. Кумбелсу и формирование селевых волн с расходом около 50 $м^3/с$. К 3 ч мощность селевых волн увеличилась, высота их составляла 8–12 м, расход –

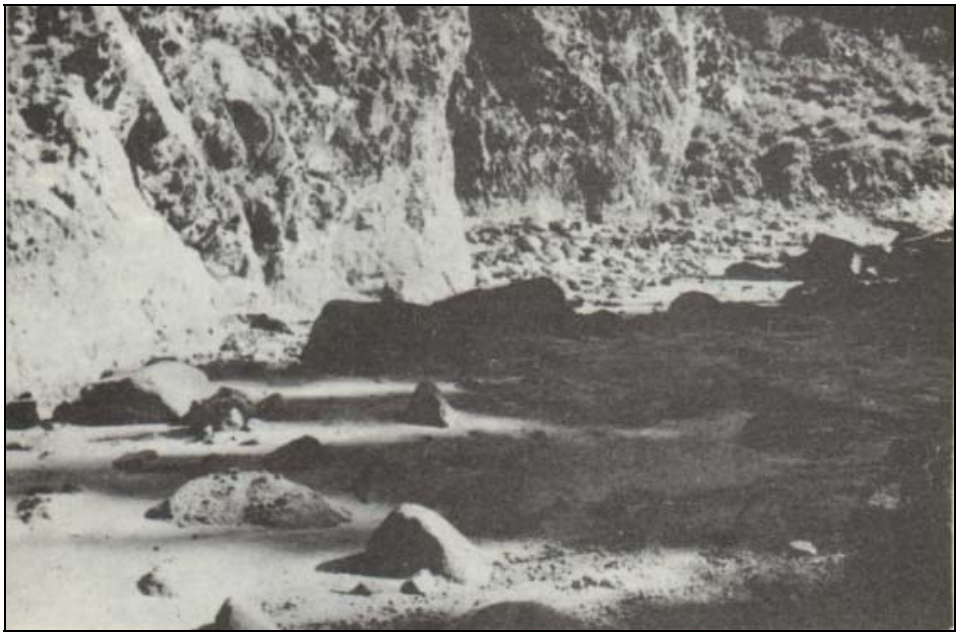

Рис. 1.1.61. Отложения селевого потока 26.06.1988 г.

680 м^3/с (1-я категория). Твердая составляющая селевых волн отлагалась ниже ГЭС-1. По р. У. Алматы проходил наносоводный паводок. К этому времени в бассейне р. Проходная наблюдалось прохождение наносоводного паводка 3-й категории с расходом 50 м^3/с. В результате слияния вод рек У. Алматы и Проходная наносоводный паводок достиг г. Алматы, где произошло подтопление нескольких жилых домов. К 4 ч в бассейне р. Кумбелсу процессы селеформирования усилились. На г/п «Кумбелсу» фиксировалось прохождение селевых волн с расходом около 500 м^3/с, а в районе устья р. Проходная – до 1000 м^3/с. К 5 ч расходы селевого потока уменьшились до 200 м^3/с, а в 6 ч – до 70–80 м^3/с. Обрушения бортов селевого очага в бассейне р. Кумбелсу имело место после окончания дождя в этом районе и при его возобновлении, но характеризующееся уже малой интенсивностью.

В эту же ночь отмечено прохождение грязекаменного селевого потока 3-й категории выше оз. Улкен Алматы, сформировавшегося в Сае 1 (очаг № 50).

Формированию грязекаменных потоков и наносоводных паводков в большей части бассейнов Иле Алатау предшествовал высокий температурный фон. Нулевая изотерма поднималась до 5890 м. «В ночь с 27 на 27 июня в горных районах Алма-Атинской и Талды-Курганской областей прошли ливневые дожди с интенсивностью 5–8 мм осадков в час. В отдельных пунктах наблюдений за 8–10 ч выпало 40–70 мм осадков – почти месячная норма, что вызвало образование селевых потоков…» [64].

На г/п «Озеро № 1» и м/с «Мынжылкы» в бассейне р. К. Алматы зарегистрировано 52,8 и 68,2 мм, на г/п «Альплагерь» в бассейне р. Орта Талгар – около 50 мм, в верховьях р. Кумбелсу – 30 мм.

13–24.07.1988 г. В бассейне р. Кумбелсу 13 июля сформировалось более 10 селевых волн высотой от 3 до 14 м (1–2-й категории). Максимальный расход грязекаменного потока составил 300–500 м^3/с. Эти явления имели место на фоне выпадения осадков (на г/п «Кумбелсу» зафиксировано 14,2 мм) и высоких температур воздуха. На других реках наблюдалось прохождение паводков. **14 июля** по р. Кумбелсу отмечалось несколько небольших селевых волн, высота максимальной из них достигала 3 м. Осадки в этот день здесь были незначительными – 3–4 мм. **15 июля** за счет обрушения бортов селевого вреза процессы формирования волн селевого потока в бассейне р. Кумбелсу усилились. Высота наибольшей из них достигала 8–10 м, средних по величине – 6–8 м, наименьшей – 2–3 м. Суточная сумма осадков составляла около 55 мм. Селевые явления в бассейне р. Кумбелсу продолжались **16 июля**. Максимальный расход селевого потока в этот день оценивался в 300–500 м^3/с. Небольшие селевые волны возникали в селевом очаге Кумбелсу до **23 июля. 24 июля** сформировался селевой поток, высота максимальной волны которого достигала 4–6 м. Все селевые волны распластывались в районе ГЭС-1. На выходе из гор по р. У. Алматы фиксировалось прохождение наносоводных паводков.

Повышенная водность отмечалась на всех реках Иле Алатау. Расходы практически повсеместно превышали норму, на малых реках – в 2–3 раза.

09–10.05.1989 г. По р. Терисбутак (правый приток р. У. Алматы) прошел наносоводный поток 2-й категории.

20.05.1989 г. Сильные осадки прошли 20–21 мая в Иле Алатау (до 25 мм) и вызвали опасно-высокие подъемы воды по р. Проходная, где расходы увеличились в 3 раза и составили 10,6 $м^3/с$ (3-я категория).

27–28.05.1989 г. В нижнем течении р. Кумбелсу вследствие локального ливня сформировался селевой поток 2-й категории, максимальный расход которого составил около 100 $м^3/с$. Поток вышел в долину р. У. Алматы и распластался в районе ГЭС-1. По р. У. Алматы проходил наносоводный паводок с расходом 10 $м^3/с$. Отложениями паводка был забит первый ярус водоотстойника селезадерживающей плотины. Послеселевым паводком на р. У. Алматы с расходами, не превышающими 5 $м^3/с$, были разрушены два мостовых переезда, забиты трубчатые мосты.

29.07.1989 г. В селевом очаге р. Кумбелсу на фоне ливневых осадков произошло обрушение бортов селевого очага, в результате чего сформировался грязекаменный сель 2-й категории с расходом 80,0 $м^3/с$. Объем селевых выносов составил 35 000 – 40 000 $м^3$, плотность потока – 2350–2400 $кг/м^3$. Основная масса отложилась в районе ГЭС-1. Разрушены два мостовых переезда, забиты трубчатые мосты, перекрыта дорога.

Середина марта, апрель 1990 г. На р. Улкен Алматы в отдельные дни формировались талодождевые паводки с расходами 10–15 $м^3/с$. С середины марта наблюдались аномально высокие температуры воздуха на фоне повышенных снегозапасов (1,4–4 нормы) и выпадения интенсивных осадков.

15.07.1990 г. На фоне высоких температур в селевом очаге р. Кумбелсу сформировался селевой поток 3-й категории.

29.07.1990 г. В среднем течении р. Кумбелсу на фоне выпадения интенсивных осадков отмечались обрушения бортов селевого очага и формирование двух селевых выбросов с расходами от 3 до 5 $м^3/с$.

07.06.1991 г. В селевом очаге р. Кумбелсу сформировался селевой выброс с расходом 6 $м^3/с$. В начале июня в бассейне р. У. Алматы прошли дожди ливневого характера, обусловившие увеличение водности рек. Селевым паводком был заилен мост через реку.

08.06.1993 г. В очаге Милютинский на фоне ливневых осадков зафиксированы селепроявления с расходом до 1 $м^3/с$.

23.06.1993 г. В бассейне р. У. Алматы на фоне ливневых осадков зафиксирован наносоводный паводок 3-й категории.

03.07.1993 г. В бассейне р. Кумбелсу сформировался грязекаменный селевой поток 2-й категории вследствие обрушения бортов селевого очага. Расход селя достигал 100–150 $м^3/с$ при максимальных значениях 300–500 $м^3/с$. Поток вышел в долину р. У. Алматы, где, постепенно уменьшаясь, дошел до селезадерживающей плотины с расходом около 15 $м^3/с$. Сель характеризовался высокой плотностью и большим содержанием крупных камней. Осадков в день формирования селя не наблюдалось. Ледник и выше расположенное моренное озеро были покрыты снегом. Однако за несколько дней до возникновения селевого потока произошли повышение температурного фона, интенсивное таяние снега.

18.07.1993 г. В селевом очаге р. Кумбелсу сформировался грязекаменный селевой выброс (с расходом 3–4 $м^3/с$) на фоне локального интенсивного дождя (выпало 49 мм осадков).

28-29.04.1994 г. В результате локального ливня прошли грязекаменные потоки с расходом 5–6 $м^3/с$ и объемом селевой массы до 300 $м^3$ по руч. Милютинский и с расходом 5 $м^3/с$ по руч. Кокшокы.

03.07.1994 г. Выше оз. Улкен Алматы зафиксировано прохождение крупного селевого потока (1-я категория), сформировавшегося в левом притоке р. Озерная – р. Аршалы. При аэровизуальном обследовании, проведенном специалистами Казселезащиты, в связи с плохой погодой и видимостью точную картину формирования селя установить не удалось. По результатам анализа аэрофотоснимков сделано предположение, что возникновение селя обусловлено сработкой моренного озера в верховьях левой составляющей р. Аршалы, а его крупные размеры – большой увлажненностью селеформирующих грунтов. В конце июня 1994 г. произошло довольно резкое повышение температуры воздуха в высокогорье Иле Алатау, что вызвало интенсивное снеготаяние и, как следствие, значительное обводнение морен и склонов. Предполагалось, что в результате сработки моренного озера № 3 прорывной паводок поступил в ниже расположенный очаг, где произошло зарождение селевого потока. Затем селевой поток, значительно увеличиваясь в размерах за счет вовлечения водонасыщенного рыхлообломочного материала, прошел по р. Аршалы, а далее по р. Озерная. Здесь он также пополнялся сначала за счет бытового стока р. Озерная, а затем, благодаря большой эродирующей способности, выработал глубокий врез на участке с большими уклонами в русле реки. Специалисты КазНИГМИ при проведении несколько позже наземных обследований на месте озера обнаружили лишь остатки небольшого водоема и значительную увлажненность морены (рис. 1.1.62). Следы, оставленные прошедшим паводком по р. Аршалы, говорили о невысокой его плотности и мощности (рис. 1.1.63). Основное формирование селевого потока произошло в русле р. Озерная, где в отложениях ранних селевых потоков выработан глубокий врез (рис. 1.1.64). Максимальный расход селевого потока в русле р. Озерная – 600–1000 $м^3/с$, основная часть селевой массы отложилась в ее дельте. В оз. Улкен Алматы вошел наносоводный паводок.

10.07.1994 г. Произошло формирование наносоводного селевого потока 3-й категории в бассейне р. Кумбелсу вследствие чрезвычайно высокой увлажненности очага из-за выпадения интенсивных осадков. Волна потока высотой около 3 м (расход около 100 $м^3/с$) вошла в русло р. У. Алматы, где распласталась в районе ГЭС-1, до селезадерживающей плотины дошел послеселевой паводок с расходом 10 $м^3/с$.

В этот же день отмечено прохождение селевого потока выше оз. Улкен Алматы с максимальным расходом 150–200 $м^3/с$. Формирование его произошло в одном из селевых очагов, расположенных под ледником Советов. В сообщениях Казгидромета этот селевой поток отнесен к очагу № 51, однако точное место его возникновения не определено. Селевой поток отложил основную часть своей твердой составляющей в 1 км выше озера.

Рис. 1.1.62. Морена в верховьях бассейна р. Аршалы. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.1.63. Морена и русло в верховьях бассейна р. Аршалы. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.1.64. Врез, выработанный при прохождении селевого потока 03.07.1994 г. по р. Озерная. Фото А. Х. Хайдарова

Далее прошел наносоводный паводок с расходом около 10 м^3/с. В день формирования описанных селевых потоков зафиксировано выпадение осадков слоем до 20 мм; и хотя дожди характеризовались повышенной интенсивностью, они вряд ли являлись основным селеформирующим фактором. Главную роль в возникновении селей играла, очевидно, чрезвычайно высокая увлажненность очагов селеформирования. В этот период формирование селевых потоков аналогичного генезиса отмечалось в бассейне р. Талгар.

14.07.1995 г. В створе г/п «Кумбель-устье» было зафиксировано прохождение небольшого вала грязекаменного селевого потока 3-й категории высотой около 1,5 м, в районе ГЭС – около 5–6 м. При входе в селехранилище селезащитной плотины в русле р. Улкен Алматы расход потока, трансформировавшегося в наносоводный, составлял около 8 м^3/с. Селепроявление было кратковременным. Потоком была занесена одна из труб моста через р. Кумбелсу, размыта дорога и разрушены 4 межхозяйственных моста. В этот день в бассейне р. Улкен Алматы наблюдалось выпадение сильных интенсивных осадков (в районе г/п «Р. Улкен Алматы – водоприемник» – 31 мм, продолжительность 40 мин; в районе г/п «Кумбель-устье» – 25,9 мм) на фоне высоких температур воздуха.

22.05.1996 г. В Иле Алатау отмечалось повсеместное выпадение сильных осадков, локально очень сильных. В бассейне р. Кумбелсу произошло увеличение расходов и мутности воды, приведшее к размыву трубчатого моста и дороги, ведущей к оз. Улкен Алматы.

26.05.1996 г. В верховьях р. Кумбелсу после резкого потепления началось интенсивное снеготаяние, приведшее к формированию селевого выброса.

08.06.1996 г. При значительном повышении температуры воздуха в высокогорной зоне Иле Алатау (нулевая изотерма находилась на высоте 4800 м), обусловившем интенсивное снеготаяние, в бассейне р. У. Алматы зафиксировано прохождение селевого потока 2-й категории, сформировавшегося в селевом врезе р. Кумбелсу. Максимальный расход в створе гидропоста «Кумбель-устье» достигал 175 $м^3/с$. До селезадерживающей плотины дошел наносоводный паводок с небольшим расходом. Потоком разрушены два моста полностью и один частично, прервано сообщение с озером Улкен Алматы и поселком Кокшокы, повреждена частично автодорога Алматы – ГЭС-1. По другим рекам Иле Алатау расходы также существенно возросли и превысили нормы.

10.06.1996 г. В бассейне р. Озерная по левому притоку – р. Аршалы на фоне интенсивного снеготаяния прошел небольшой грязекаменный поток 3-й категории, разрушивший гидрологический пост выше оз. Улкен Алматы. Особенностью селей на реках Кумбелсу и Озерная является их необычайно ранний срок и то, что причиной их возникновения послужило только интенсивное снеготаяние, дождей в этот период не было.

24.07.1996 г. В селевом бассейне Кокшокы на фоне выпадения интенсивных осадков сформировался грязекаменный селевой поток 3-й категории. При впадении руч. Кокшокы в р. У. Алматы отмечался наносоводный паводок, обусловивший повышение мутности на р. У. Алматы. В этот же день в бассейне р. Кумбелсу прошел небольшой дождевой паводок, процессы селеформирования не развивались.

16.07.1997 г. В верховьях р. Кумбелсу зафиксирован селевой выброс объемом около 1000 $м^3$, вызванный прорывом внутриледниковых вод с восточной ветви ледника Молодежный, который распластался в верхней части бассейна, не вызывая повышения расхода и мутности в устье р. Кумбелсу.

17.07.1997 г. Селевой поток (2-й категории) сформировался в селевом очаге Кызылсая в бассейне р. Озерная в результате сработки внутриледниковых вод ветви ледника Советов. Грязекаменный селевой поток 3-й категории вышел в долину реки Озерная, где распластался, не доходя до русла реки. Объем селевого выброса составлял около 300 $м^3$. Селевыми отложениями была занесена территория гидропоста.

20.08.1997 г. В бассейне р. Проходная произошел выброс внутриледниковых вод с правой ветви ледника (рис. 1.1.65). Прорывной паводок с небольшим расходом, но повышенной мутности обусловил формирование на современной морене грязекаменного потока небольшой мощности (3-я категория), который, пройдя небольшое расстояние, почти полностью распластался на небольших уклонах. После впадения потока в ручей, вытекающий из озера Бис-1, он трансформировался в наносоводный паводок 3-й категории, обусловивший незначительное повышение расхода и мутности по р. Проходная.

18.05.1998 г. В результате выпадения интенсивных осадков сформировались селевые выбросы 3-й категории на низкогорных участках бассейнов рек.

Рис. 1.1.65. Моренное озеро в верховьях р. Проходная. Фото В. Н. Виноходова

19–20.06.1998 г. В селевом врезе р. Кумбелсу сформировался небольшой грязекаменный селевой выброс 3-й категории с высотой вала до 1,5 м в результате интенсивного таяния снега и выпавших осадков в предшествующие дни на водосборе очага. 20 июня произошло оползание грунта с его бортов, в результате чего образовалась запруда, прорыв которой привел в 20 ч 45 мин к формированию селя 1-й категории с расходом 500 $м^3/с$ и высотой вала до 3,0 м.

Селевым потоком уничтожены два трубчатых переезда на р. Кумбелсу и в районе ГЭС-1. Поврежден мост у пос. Кокшокы. На отдельных участках автодороги от пос. Кокшокы до ГЭС-1 наблюдались разрушения автодорожного полотна и подмыв насыпи. На автодороге выше ГЭС-1 осталось несколько автомашин. Жертв и пострадавших нет. В 23 ч с поста ГЭС-1 поступило сообщение о прохождении послеселевого паводка с расходом 20 $м^3/с$.

В течение всего дня 20 июня в горных районах сохранялись высокие температуры воздуха (до +20 °С на высотах 2800–3000 м) и отмечалось интенсивное таяние снега. На этом фоне практически по всем рекам проходили повышенные расходы воды, в том числе по р. Кумбелсу в два раза выше нормы (до 5 $м^3/с$). С 19 ч 30 мин до 20 ч 40 мин со всех высокогорных постов наблюдения Казселезащиты поступили сообщения о начале дождя ливневого характера.

20.06.1998 г. В 20 ч 55 мин по р. Аюсай отмечен селевой выброс 3-й категории с высотой вала 1,3 м и расходом 7 $м^3/с$. В 21 ч 12 мин селевой вал с

расходом 6 м^3/с и мутностью 5 баллов подошел к мосту у пос. Кокшокы. Мост поврежден. На отдельных участках автодороги от пос. Кокшокы до ГЭС-1 наблюдались разрушения автодорожного полотна и подмыв насыпи.

20.06.1999 г. Селевой выброс небольшой мощности в результате интенсивных осадков зарегистрирован в бассейне р. Кумбелсу.

10.07.1999 г. В очагах Кокшокы и Милютинский отмечались грязекаменные селевые выбросы (3-я категория). По р. У. Алматы прошел наносоводный поток 3-й категории, обусловивший незначительное кратковременное повышение расхода и мутности (до 10 м^3/с и 3 баллов соответственно). Селевые выбросы, приуроченные к низкогорной зоне Иле Алатау, формировались при выпадении ливневых осадков высокой интенсивности (0,5 мм/мин в течение 55 мин). Слой осадков достигал 28,9 мм. Ущерба не было.

19.07.1999 г. Селепроявления в бассейне р. Кумбелсу. Прохождение небольших селевых паводков обусловило повышение расходов воды по р. Кумбелсу до 4 м^3/с, в результате чего наносами был забит трубчатый переезд, что создало угрозу автодороге Алматы–Космостанция в районе ГЭС-1.

06.08.2000 г. В верховьях р. Кумбелсу в результате прорыва внутриморенных вод из-под ледника Молодежный произошло формирование грязекаменного потока 3-й категории.

09.06.2001 г. Отмечался селевой выброс по р. Кумбелсу.

27.07.2001 г. По р. Кумбелсу прошел наносоводный паводок.

08.05.2002 г. В селевых очагах Милютинский и Кокшокы в результате выпадения осадков суммарным слоем в среднегорье 47,3 мм (г/пост «Кумбель-устье») сформировались наносоводные дождевые паводки с расходами 1,5 и 5,0 м^3/с. Вынесенные наносы распластались в селехранилище.

09.06.2002 г. В селевом очаге р. Кумбелсу за счет прорыва временной снежной плотины сформировался грязекаменный селевой поток, который распластался в районе ГЭС-1 на протяжении 150 м шириной 50 м. Плотность потока была менее 2000 кг/м^3. Селевым потоком разрушено 2 автодорожных трубчатых моста (в районе г/п «Кумбель-устье» и ГЭС-1).

В ночь на 9 июня выпали сильные осадки: в высокогорье – до 15 мм, в среднегорье – 18 мм, в низкогорье – до 36 мм. Сильные осадки, высокий температурный фон и значительное предыдущее увлажнение почвогрунтов обусловили обрушение лавинных мостов и бортов селевого очага р. Кумбелсу, перекрывших русло реки.

12.07.2002 г. Селевой поток (2–3-й категории) сформировался в селевом врезе р. Мынжылкы (правый приток р. Кумбелсу). В этот день на фоне оттепели наблюдались сильное снеготаяние в высокогорной области и повсеместное увеличения стока. В селевом очаге р. Мынжылкы вследствие обрушения снежных мостов (образованных сошедшими зимой и промытыми в начале лета лавинами) возникли подпор и кратковременное накопление воды. Последующий прорыв вызвал формирование селевого потока, который далее проследовал по руслу р. Кумбелсу и частично по р. У. Алматы. Селевые массы объемом 10 000 м^3 отложились в районе ГЭС-1 на протяжении 150 м.

30.06.2003 г. В 20 ч при выпадении очень сильных осадков (по г/п «Кумбель-устье» до 50 мм) и обрушении снежного моста в верхней части селевого взреза в бассейне р. Кумбелсу сформировался селевой поток с расходом 20–25 $м^3/с$, которым разрушено 2 трубчатых моста, участок автодороги по левому борту, подтоплена автодорога к пос. Кокшокы. В этот же день отмечен селевой выброс по сухому логу «Дикий» в районе ГЭС-2. Селевая масса объемом 150 $м^3$ отложилась во дворе предприятия народного промысла.

09.07.2003 г. В районе р. Кумбелсу – г/п «Устье» за день выпало 48 мм осадков, приведших к формированию селевого потока, которым был разрушен автодорожный мост и мост на г/п. В верховьях р. Кумбелсу обвалился правый борт селевого вреза.

23–24.07.2003 г. Зарегистрировано формирование селевого потока в бассейне р. Кумбелсу (высота вала до 6 м) и наносоводного паводка в створе селезадерживающей плотины с расходом до 7 $м^3/с$. В этот период в Иле Алатау выпали очень сильные осадки. Наибольшее их количество отмечалось на высотах 2000–3100 м в бассейнах рек Улкен Алматы (г/п «Кумбель-устье» – 108 мм – 137 % месячной нормы, г/п «Оз. Улкен Алматы» – 85,6 мм – 84 %). В результате наблюдались увеличение водности рек, формирование селевых явлений.

25.07.2004 г. По р. Кумбелсу прошел наносоводный паводок.

24.05.2005 г. По руч. Милютинский при выпадении дождя высокой интенсивности произошел селевой выброс с расходом 1,5 $м^3/с$, твердая составляющая селевой массы отложилась в селевом врезе, наносоводный паводок дошел до р. У. Алматы и обусловил повышение мутности воды до 3 баллов.

06.07.2006 г. В работе [43] сообщалось, что в бассейне р. Кумбелсу сформировался катастрофический селевой поток 1-й категории. Формирование селя произошло в селевых рытвинах правого склона бассейна, в основном в р. Мынжылкы – правом притоке р. Кумбелсу – там же, где селеформирующие процессы имели место в 1950 г. По сведениям наблюдателя гидропоста «Кумбель-устье», сель начался в 19 ч 30 мин и продолжался до 22 ч. Наблюдалось 5–6 селевых валов. Максимальный расход селя составил 150–200 (800 $м^3/с$ по результатам наземного обследования и [64]); в районе пос. Кокшокы – около 50 $м^3/с$, в районе селезадерживающей плотины (нижний бьеф) – 5 $м^3/с$. Объем селевой массы – около 1 млн $м^3$, плотность – 2350 $кг/м^3$. Селевая масса отложилась в основном на расстоянии 1–1,5 км выше впадения р. Проходная в р. У. Алматы на участке длиной 500 м и шириной 100–150 м (рис. 1.1.64–1.1.78). Относительно мелкие фракции твердой составляющей селя и селевая суспензия были задержаны в селехранилище. Решетки водоприемников забились наносным материалом, вода достигала 2-го яруса водосброса плотины. Образовавшийся в верхнем бьефе плотины водоем имел максимальные параметры: ширина – 150 м, длина – более 200 м, глубина – более 6 м, объем воды – около 200 тыс.$м^3$.

Днем 6 июня во всех высотных зонах северного склона Иле Алатау прошел сильный дождь. Максимальное суточное количество осадков

Рис. 1.1.66. Селевые рытвины на правом склоне бассейна р. Кумбелсу, в которых формировался селевой поток 06.07.2006 г. Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.1.67. Селевые рытвины на правом склоне бассейна р. Кумбелсу, в которых формировался селевой поток 06.07.2006 г. Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.1.68. Русло р. Мынжылкы в бассейне р. Кумбелсу,
в котором формировался селевой поток 06.07.2006 г. Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.1.69. Следы прохождения селевого потока 06.07.2006 г. в районе ГЭС-1.
Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.1.70. Отложения грязекаменной массы в русле р. Улкен Алматы 06.07.2006 г. у ГЭС-1. Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.1.71. Отложения грязекаменной массы в русле р. Улкен Алматы 06.07.2006 г. (1–1,5 км выше впадения р. Проходная). Фото В. П. Благовещенского

Рис. 1.1.72. Участок дороги, разрушенный селем 06.07.2006 г.
(1–1,5 км выше впадения р. Проходная в р.У. Алматы). Фото В. П. Благовещенского

Рис. 1.1.73. Селевые отложения 06.07.2006 г. в русле р. У. Алматы.
Фото В. П. Благовещенского

Рис. 1.1.74. Разрушенные и занесенные селем 06.07.2006 г.
дороги и мосты в поселке ГЭС-2. Фото В. П. Благовещенского

Рис. 1.1.75. Прохождение селевого потока 06.07.2006 г. в районе ГЭС-2.
Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.1.76. Прохождение селевого потока 06.07.2006 г.
через территорию «Тау-Дастархан». Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.1.77. Повреждение строения «Тау-Дастархан» селевым потоком 06.07.2006 г.
Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.1.78. Селехранилище в верхнем бьефе плотины на р. Улкен Алматы, заполненное в результате селевого потока 06.07.2006 г. Фото В. Н. Виноходова

(61,5 мм) зарегистрировано в бассейне р. Талгар (140 % нормы). На ближайшей к месту возникновения селя метеостанции «Мынжылкы» выпало 50,8 мм осадков (месячная норма – 136 мм), в бассейне р. Кумбелсу – выпало до 45 мм. В результате прохождения селя была разрушена и перекрыта селевыми отложениями дорога, соединяющая трассу Алматы – ГЭС-1 с поселком ГЭС-2, повреждены селенаправляющие дамбы в районе ГЭС-1 и ГЭС-2; разрушены 2 мостовых перехода и 2 железобетонных моста. Дорожное полотно трассы размыло на 2-х участках. Следствием этого явилось нарушение сообщения между г. Алматы и Космостанцией, турбазой «Альпийская роза», метеостанцией «Оз. Улкен Алматы», гидропостами «2 км выше озера Улкен Алматы» и «Кумбель-устье», стационаром Института географии, подразделением каскада ГЭС и милицейским постом на БАО. Проводилась эвакуация отдыхающих (более 50 человек) силами Казселезащиты и РОСО МЧС РК.

10–15.06.2007 г. На фоне интенсивного увлажнения селевых очагов, продолжительных осадков и высокой температуры воздуха в селевом очаге р. Кумбелсу сформировался селевой поток. Объем селевых выносов составил 300 м^3.

В предшествующий период наблюдалось выпадение осадков (преимущественно в высокогорной и среднегорной зонах). Средняя температура воздуха по горным зонам составила: высокогорье – 9,5 °С, среднегорье – 17,3 °С. Максимальная температура доходила в высокогорье до 17–18 °С. Нулевая изотерма поднималась до высоты 4800–5050 м.

21.05.2009 г. В результате ливневых осадков (более 30 мм) в районе мкр. Шанырак г. Алматы произошел прорыв накопителя сточных поверх-

ностных вод городской арычной сети. Подтоплено более 60 жилых домов и хозпостроек, расположенных на заболоченном пойменном участке транзита водного потока.

21.06.2010 г. По данным Казгидромета в селевом врезе в бассейне р. Кумбелсу сформировался селевой поток. Максимальный расход по р. Кумбелсу ориентировочно был 300–400 м^3/с.

18–22 июня в горах Алматинской области прошли сильные дожди (60–80 % месячной нормы). Высокий температурный фон, интенсивное снеготаяние и сильные дожди привели к формированию высоких дождевых паводков на большинстве рек Иле и Жетысу Алатау – Киши и Улькен Алматы, Проходная, Каскелен, Талгар, Текес, Осек, Караой, Каратал, Коргас, Тышкан и др. (см. табл.).

Метеорологические условия при селевом потоке 21.06.2010 г.

Дата	Высота нулевой изотермы, м	Среднесуточная температура воздуха, °С		Суточная сумма осадков, мм		
		м/с «Мынжылкы»	м/с «ОУА»	м/с «Мынжылкы»	м/с «ОУА»	м/с «Шымбулак»
17.06	4346	8,9	12,2			
18.06	4314	7,9	11,7	8,8	14	19
19.06	4218	8,1	11,4	5	5	1
20.06	4143	7,6	11,1	10	9	7
21.06	4127	8,1	11,5	65		35
22.06	3928	5,7	8,8	22		23

Автодорожный мост пропускной способностью 150–200 м^3/с был частично разрушен и занесен наносами слоем 30-40 см. Жертв не было.

Литература

1. *Степанов Б.С., Хайдаров А.Х., Яфязова Р.К.* О катастрофических явлениях в голоцене в бассейне реки Большая Алматинка // Гидрометеорология и экология. – Алматы, 1996. – № 3. – С. 124-140.

2. *Степанов Б.С., Хайдаров А.Х., Яфязова Р.К.* Оценка риска хозяйственной деятельности, обусловленного селями сейсмического и постсейсмического генезиса в горной и предгорной зонах Заилийского Алатау // Проблемы предотвращения последствий разрушительных землетрясений : Доклады первого Казахстанско-Японского семинара, 25–28 июня 2001 г., г. Алматы. – Алматы: Эверо, 2002. – С. 194-200.

3. *Яфязова Р.К.* Природа селей Заилийского Алатау: Проблемы адаптации. – Алматы, 2007. – 158 с.

4. *Степанов Б.С., Хайдаров А.Х., Яфязова Р.К.* Свершившиеся и потенциальные постсейсмические катастрофы на Северном Тань-Шане // Проблемы предотвращения последствий разрушительных землетрясений: Доклады 2-го Казахстанско-Японского семинара, 23–25 сентября 2002 г., г. Алматы. – Алматы: Эверо, 2003. – С. 88-94.

5. *Горбунов А.П.* О возрасте Большого Алматинского озера // Изв. АН КазССР. Серия геол. – 1989. – № 4. – С. 78-80.

6. Селевая активность, палеоселевые и сейсмогенные образования в бассейнах Аксая, Большой и Малой Алматинок: Научно-технический отчет о результатах НИР по договорной теме № 2/91. – Алма-Ата, 1991.

7. *Горбунов А.П., Северский Э.В.* Сели окрестностей Алматы: Взгляд в прошлое. – Алматы, 2001. – 80 с.

8. *Святский Д.О.* След древнего селя в долине р. Талгар // Метеорология и гидрология. – 1936. – № 8. – С. 82-83.

9. Краткий очерк о селевой деятельности в бассейнах рек М. и Б. Алма-Атинок и расчет максимальных расходов дождевых паводков по методике КазНИГМИ: Научно-технический отчет КазНИГМИ. – Алма-Ата, 1970. – 111 с.

10. *Белогривцева Р.И.* Определение возраста селевых отложений в бассейне р. Чемолган дендрохронологическим методом // Селевые потоки. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – № 1. – С. 53-59.

11. *Городецкий В.Д.* Талгарское городище // Изв. Средне-Азиатского комитета по делам музеев и охраны памятников старины, искусства и природы. – Ташкент, 1928. – Вып. 3. – С. 49-55.

12. Каталог селеопасных рек Казахстана, Средней Азии и Восточной Сибири. – Алма-Ата, 1967. – Т. 3. – 327 с.

13. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 13. Центральный и Южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – С. 217-224.

14. *Мушкетов И.В.* Верненское землетрясение 28 мая (9 июня) 1887 г. // Труды Геолкома. – СПб., 1890. – Т. 10, № 1. – 140 с.

15. *Берггрин А.П.* Сели в Заилийском Алатау // Природа. – 1962. – № 5. – С. 67-69.

16. *Кавецкий С.П.* Сели в Заилийском Алатау // Труды КазНИГМИ. – 1953. – Вып. 4. – С. 7-35.

17. *Женжурист Э.М.* Алма-Атинская катастрофа 8-го июля 1921 г. // Вестник ирригации. – 1923. – № 1. – С. 62-76.

18. *Городецкий В.Л.* Причины Алмаатинской катастрофы 8 июля 1921 года. – Алма-Ата, 1936.

19. *Лухтанов А.Г.* Город Верный и Семиреченская область. 2-е изд. – Алматы, 2011. – 324 с.

20. *Лухтанов А.Г.* Город Верный и Семиреченская область. 3-е изд. – Алматы, 2014. – 324 с.

21. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки. – Алма-Ата: Казахстан, 1966. – 217 с.

22. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки в Заилийском Алатау. – Алма-Ата: Казахстан, 1971. – 192 с.

23. Проект защиты гор. Алма-Ата от селевых потоков. – М., 1938–1939. – Т. 1, кн. 2.

24. *Деговец А.С., Токмагамбетов Г.А.* Оценка степени селеопасности бассейнов рек Заилийского Алатау // Вестник АН КазССР. – 1986. – № 11. – С. 51-63.

25. *Матвеев С.Н.* Отчет по изучению селей: Талгар. высокогорная экспедиция 1939–1940 гг. Ин-та географии АН СССР и Каз.филиала АН СССР. – Алма-Ата: Каз.филиал АН СССР, 1941.

26. *Корженевский Н.* Экспедиция для исследования Алма-Атинской катастрофы (8 июля 1921 г.) // Военная мысль. – Ташкент, 1921. – Кн. 3. – С. 270-276.

27. *Пальгов Н.Н.* Катастрофические паводки на ледниковых реках Заилийского Алатау // Изв. Всесоюзного географ. общ-ва. – 1947. – Т. 79, вып. 2. – С. 175-187.

28. Обследование селевого паводка, прошедшего 8–9 июля 1950 г. в бассейне р. Б. Алматинки: Научно-технический отчет КазНИГМИ. – Алма-Ата, 1950.

29. Исследования селевого потока, прошедшего 8–9 июля 1950 г. в бассейне р. Большая Алматинка: Технический отчет. – Алма-Ата: Алма-Атинская научно-исслед. гидрол. обсерв., 1950. – Инв. № 7/854. – 147 с.

30. *Колотилин Н.Ф., Бочкарев В.П., Антоненко Э.М., Новицкий С.А.* Инженерно-геологические условия предгорной зоны Заилийского Алатау. – Алма-Ата: Наука, 1967. – 140 с.

31. *Голубов Р.С., Рындина В.Р.* Некоторые возможности в определении селеопасности в бассейнах рек северного склона Заилийского Алатау // Труды КазНИГМИ. – 1967. – Вып. 29. – С. 42-48.

32. *Бойков А.С.* Схема проектируемых мероприятий по защите г. Алма-Аты от селевых потоков // Материалы IV Всесоюзной конференции по селевым потокам. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1959. – С. 186-202.

33. *Медеуов А., Колотилин Н.Ф., Кремкулов В.А.* Сели Казахстана. – Алматы: Ғылым, 1993. – 160 с.

34. *Кавецкий С.П., Смирнов И.П.* Селевые паводки неливневого происхождения // Труды КазНИГМИ. – 1957. – Вып. 9. – С. 43-52.

35. *Кавецкий С.П., Раушенбах И.О., Рыбкина М.П.* Казахстан // Сели в СССР и меры борьбы с ними. – М.: Наука, 1964. – С. 149-177.

36. Фоновый прогноз гляциальных селей: Методическое руководство. – Алма-Ата: Наука, 1985. – 61 с.

37. Обзор селевой деятельности северного склона Заилийского Алатау за 1955–1959 гг. Научно-технический отчет КазНИГМИ. – Алма-Ата, 1959.

38. *Голубович В.А.* Некоторые особенности возникновения селевого потока на р. Кумбельсу 19 августа 1975 г. // Метеорология и гидрология. –1976. – № 3. – С. 100-101.

39. *Плеханов П.А.* Гляциальный сель 19 августа 1975 года в бассейне р. Б. Алматинки // Снежные лавины и ледники Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1977. – С. 144-154.

40. *Киренская Т.Л., Степанов Б.С., Хонин Р.В.* Селевой поток в бассейне реки Большая Алматинка 19 августа 1975 г. // Селевые потоки. – 1977. – №. 2. – С. 115-119.

41. Краткий технический отчет, составленный по данным предварительного обследования селевого потока, прошедшего 19/VIII – 1975 г. в бассейне реки Большая Алматинка. – Алма-Ата, 1975.

42. Карта фоновой оценки селеопасности территории Казахстана: Пояснительная записка. – Алма-Ата, 1989. – 41 с.

43. *Баймолдаев Т., Виноходов В.Н.* Казселезащита – оперативные меры до и после стихии. – Алматы: Бастау, 2007. – 284 с.

44. Селевой поток 3–4 августа в бассейне р.Большая Алматинка // Селевые потоки на территории КазССР за 1977 г. – Алма-Ата: УГМС КазССР, 1977. – № 7/1204. – С. 1-33.

45. Об условиях формирования и прохождения селевого потока в басс. р. Большая Алматинка в период 3–4 августа 1977 г.: Докладная записка УГМС КазССР, 18 августа 1977 г. – Алма-Ата, 1977. – № РК-2-78. – 7 с.

46. О результатах обследования селевого потока 3–4 августа 1977 года, прошедшего по реке Большая Алматинка: Отчет Казглавселезащиты при Совете Министров Казахской ССР. – Алма-Ата, 1977. – 11 с.

47. *Лаптев В.И.* Описание селевого потока 3–4 августа 1977 г. в бассейнах рек Кумбельсу и Большой Алматинки // Селевые потоки. – 1990. – №. 5. – С. 55-59.

48. *Попов В.И.* и др. Селевые явления 3–31 августа 1977 г. в бассейне р. Б. Алматинка // XV Всесоюзная научно-техническая конференция по противоселевым мероприятиям: тезисы докладов. 27–28 сентября 1978 г. – Ташкент, 1978. – Вып. 1. – С. 163-168.

49. *Деговец А.С.* О катастрофическом селевом потоке на р. Б. Алматинке 3–4 августа 1977 г. // XV Всесоюзная научно-техническая конференция по противоселевым мероприятиям: тезисы докладов. 27–28 сентября 1978 г. – Ташкент, 1978. – Вып. 2. – С. 168-172.

50. *Есенов У.Е., Деговец А.С.* Селевые потоки 1977 г. на реке Большая Алматинка и задачи защиты города Алма-Аты // Проблемы противоселевых мероприятий. – Алма-Ата: Казахстан, 1979. – С. 213-222.

51. *Токмагамбетов Г.А., Судаков П.А., Плеханов П.А.* Гляциальные сели Заилийского Алатау и пути их прогноза // МГИ: Хроника обсуждения. – 1980. – Вып. 39. – С. 97-101.

52. *Медеуов А.Р., Нурланов М.Т.* Селевые явления сейсмоактивных территорий Казахстана (Проблемы управления). – Алматы: Қаржы-қаражат, 1996. – 204 с.

53. *Керемкулов В.А., Цукерман И.Г.* Обзор сведений о прорывах моренных озер Заилийского Алатау // Селевые потоки. – 1988. – № 10. – С. 62-77.

54. *Голубович В.А.* О волнообразном характере движения селевых потоков // Селевые потоки. – 1980. – №. 4. – С. 27-30.

55. *Осипова Н.А., Казанников С.М.* Оценка объемов выноса рыхлообломочного материала из бассейна р. Кумбельсу селем 1977 г. // Селевые потоки. – 1982. – № 6. – С. 81-83.

56. Безопасность и контроль гляциальных селей в Казахстане. – Алматы: Ғылым, 1998. – 102 с.

57. *Попов Н.В.* Прорывные гляциальные сели и борьба с ними в горах Северного Тянь-Шаня // МГИ: Хроника обсуждения. – 1987. – Вып. 59. – С. 189.

58. *Караманов У.К., Деговец А.С.* Внимание сель. – Алма-Ата: Кайнар, МП «Саржайлау», 1992. – 46 с.

59. *Деговец А.С., Козьминых Э.Р.* Некоторые результаты исследований сквозного селеуловителя на реке Акжар и глухих плотин на реках Малая и Большая Алматинки // Проблемы противоселевых мероприятий. – Алма-Ата: Казахстан, 1984. – С. 45-56.

60. *Медеу А.Р.* и др. Проблемы оптимизации селезащитных мероприятий в Казахстане // Гидрометеорология и экология. – 1999. – № 4. – С. 30.

61. Отчет о результатах селевого потока, прошедшего 26 июля 1981 г. в бассейне р. Бол. Алматинка // Отчет селевой гидрографической партии. – Алма-Ата, 1981.

62. Обзор селевой деятельности в горных районах Казахстана: Технические отчеты ПО «Казселезащита». - Алма-Ата, 1981-1994.

63. *Керемкулов В.А., Киренская Т.Л.* О прогнозировании прорыва моренных озер // Селевые потоки. – 1985. – Сб. 9. – С. 84-92.

64. *Медеу А.Р.* Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Основы управления. – Алматы, 2011. – Т. 1. – 284 с.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

1.2. Селевые явления в бассейне реки Киши Алматы

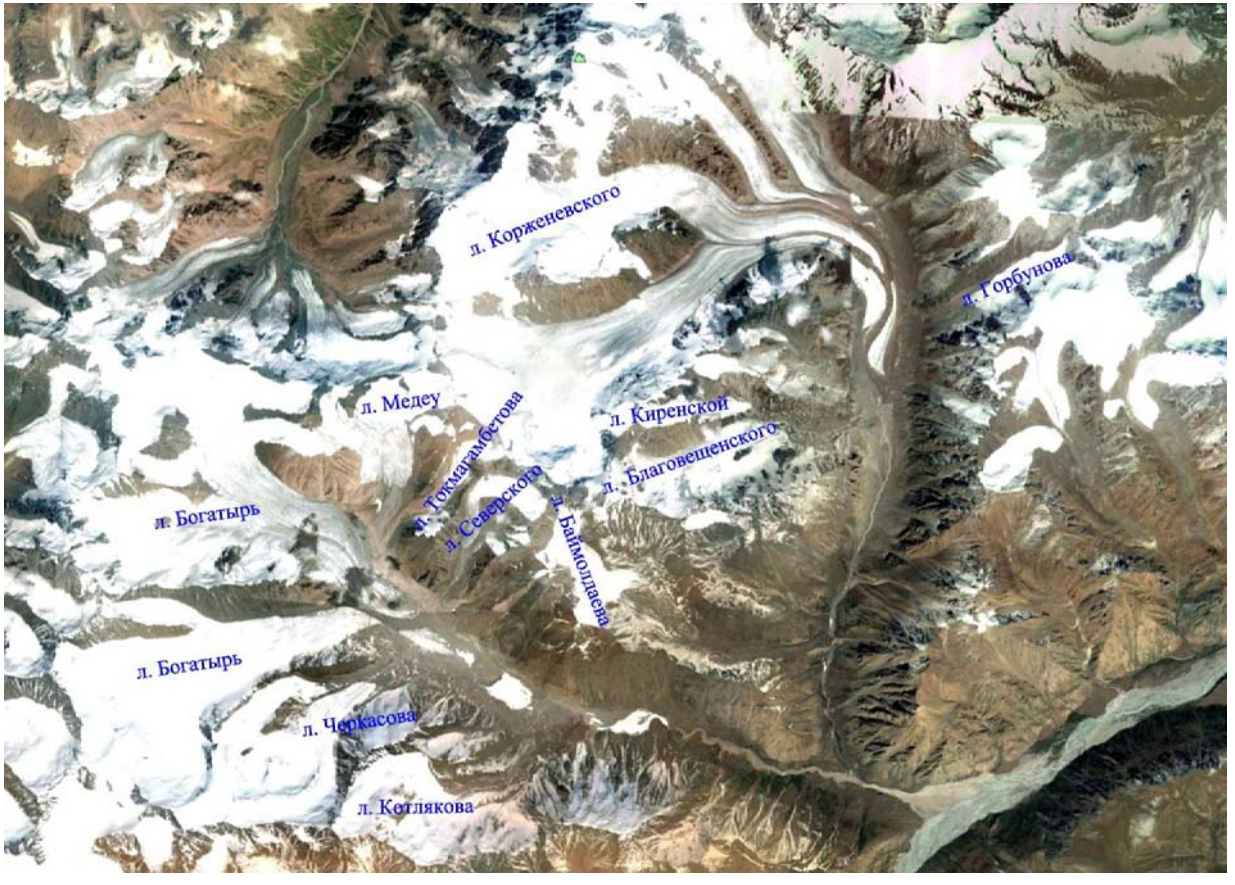

Рис. 1.2.1. Ледниковое высокогорье – зона формирования гляциально-прорывных селей (космоснимок)

XVI–XVII вв. В бассейне р. Киши Алматы (рис. 1.2.1), по преданиям [1], селевой поток был мощнее селя 1921 г.

XVII в. К этому периоду отнесен наиболее древний селевой поток, следы которого сохранились в русле р. Киши Алматы. Селевые отложения его отмечены в работах [2, 3] в русле р. К. Алматы выше устья р. Куйгенсай до ур. Ворота Туйыксу (рис. 1.2.2–1.2.5). Они залегают по бортам долины и имеют самое высокое положение относительно уреза реки. Возраст отложений превышает таковой растущих на них елей и примерно равен 300 годам. Эти отложения прослеживаются и выше г/п «Ворота Туйыксу» – до абсолютной высоты 2600 м, и ниже – до современного расположения плотины «Медео». Генезис этого селевого потока недостаточно ясен. На основании сопоставления фактов обнаружения следов селевых потоков примерно такового же возраста в бассейнах рек Талгар [4] и Улкен Алматы [5] можно предположить, что они относятся к одному случаю селевых явлений в Иле Алатау. Синхронность прохождения селей в ряде бассейнов может свидетельствовать о ливневом их генезисе, однако гляциальные сели также могут проходить практически одновременно, но это случается реже. Распространение отложений этого селя позволяет предположить крупные его масштабы даже на выходе из гор (1-я категория). Грандиозность масштабов селевого явления, относящегося к этому времени, отмечается и в описании его следов в бассейне р. Талгар [6].

1690–1710 гг. В устье р. Шайтан шаткалы обнаружены следы селевых отложений, датируемые этим периодом [2, 3]. В очаге зарождения можно предположить формирование грязекаменного потока 2-й категории. Ниже по руслу р. К. Алматы эти отложения не прослеживаются, так что можно было бы предположить небольшие масштабы этого селя. В бассейне р. У. Алматы отложения этого возраста отслежены выше озера Улкен Алматы, в устье р. Кумбелсу, а также по руслу р. У. Алматы ниже озера, что может

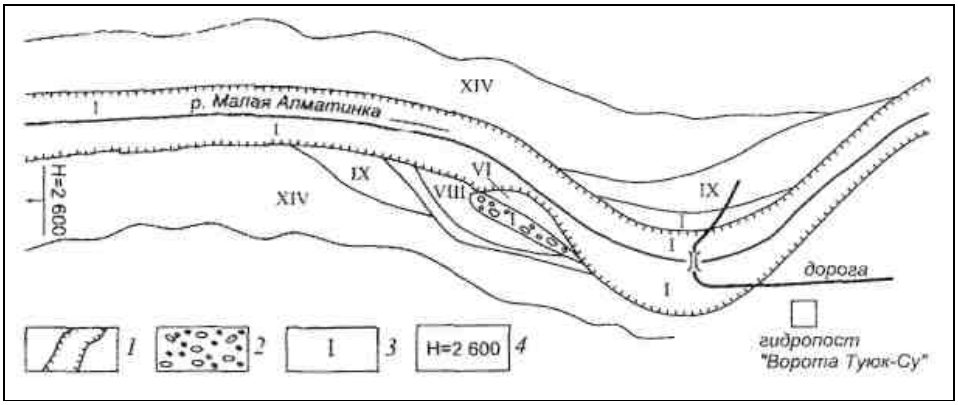

Рис. 1.2.2. Схема расположения селевых отложений различного возраста на участке р. Малой Алматинки на абсолютных высотах 2500–2600 м [3].
1 – эрозионный врез селевого потока 1973 г.; *2* – незадернованные валунные отложения селевого потока 1973 г.; *3* – абсолютный возраст селевых отложений (лет):
I – менее 20; VI – 65–70; VIII – 115–120; IX – 120–140; XIV – более 300

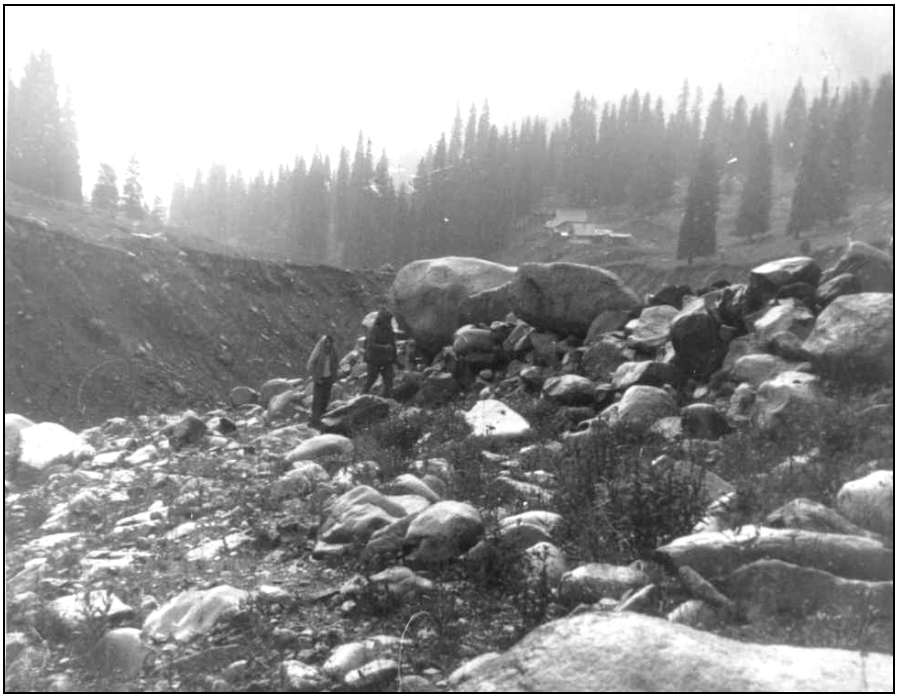

Рис. 1.2.3. Разновозрастные селевые отложения по р. Киши Алматы в районе г/п «Ворота Туйыксу» [2]

Рис. 1.2.4. Древние селевые отложения в обнажениях эрозионных уступов р. Киши Алматы, выработанных селем 15.07.1973 г. [2]

Рис. 1.2.5. Разновозрастные селевые отложения по р. Киши Алматы в районе г/п «Ворота Туйыксу» после прохождения селя 15.07.1973 г. [2]

свидетельствовать о более крупных масштабах здесь этого селевого явления. Но одновременно проходящие в разных бассейнах сели далеко не всегда бывают одинаковыми по характеристикам. В замыкающем створе р. К. Алматы в данном случае мог иметь место наносоводный паводок 1-й категории.

1750 г. На конусе выноса р. Шайтан шаткалы А. П. Горбуновым при исследованиях, выполненных в 1970 г. [5], выделены отложения селевого потока. Примерно этим же годом датированы и отложения одного из селевых потоков в бассейне р. Шамалган [7]. При этом автор такой селевой поток по р. Шамалган, по расположению следов селя, а также ссылаясь на рассказы старожилов, относит к разряду крупных. Поэтому указанный селевой поток можно отнести к разряду грязекаменного 2–3-й категории (в очаге формирования), вызванного выпадением дождя. По руслу р. К. Алматы проходил, вероятно, наносоводный поток 1-й категории.

1770–1780 гг. При дендрохронологических определениях, проведенных в 1991 г. на конусе выноса р. Шайтан шаткалы, обнаружены отложения одного из селевых потоков этого периода. Таким же возрастом определены и отложения в бассейне р. Куйгенсай [2, 3] (рис. 1.2.6).

По дендрохронологическим и лихенометрическим исследованиям отложений в бассейне р. Улкен Алматы селевой поток этого возраста представляется грандиозным. С ним связывается также факт образования ряда очагов в бассейне р. Озерная. Возможно, что эти факты относятся к одному случаю селевого явления 1770–1780 гг., имевшему место как в бассейне р.

Рис. 1.2.6. Обнажение древних селевых отложений по правому борту в устьевой части долины р. Куйгенсай [2]

К. Алматы, так и в других бассейнах Иле Алатау. Тогда естественно предположить ливневое происхождение и достаточно крупные масштабы селевого потока, который, скорее всего, и через замыкающий створ р. К. Алматы прошел в виде грязекаменного потока 1-й категории.

1804 г. Крупные селевые потоки прошли по многим рекам Иле Алатау [8]. Но в бассейне р. Киши Алматы следы селевого потока этого возраста выражены нечетко. Возможно, здесь это был селевой поток небольшого масштаба, отложения которого в дальнейшем перекрылись или были вынесены мощным селевым потоком 1841 г.

1837 г. Небольшой грязекаменный поток имел место в Шайтан шаткалы [2]. В 1970 г. А. П. Горбунов [5] в Шайтан шаткалы обнаружил следы селевого потока, прохождение которого отнес к 1837 г. Примерно к этому же времени отнесены сбитости на растительности в бассейне р. Шамалган [7]. Правда при последующих дендрохронологических исследованиях [2] в бассейне р. К. Алматы отложения селевых потоков с этой датой не выделяются, тем не менее выбраковывать эти сведения все-таки нет существенных оснований. Можно предполагать, что примерно в 1837 г. небольшой грязекаменный поток 3-й категории имел место в Шайтан шаткалы.

1840–1850 гг. Следы крупного селевого потока описываются в [2, 5]. Они имели место как в ряде притоков, так и в русле р. К. Алматы [3]: в Шайтан шаткалы в виде двух четко выраженных валов; в Шынбулаке и Сарысае в виде валов и валунов размером 3х5х3 м; в Куйгенсае и русле К. Алматы в виде отложений грязекаменной массы.

Наиболее вероятно, что это следы катастрофического (1-я категория) селевого потока **1841 г.** Д. О. Святский [9] писал: «Об этой катастрофе сохранились предания у русских старожилов, слыхавших от отцов и дедов местных туземцев, в памяти которых остались воспоминания об ужасном событии. По этим рассказам, приводимым Э. М. Женжуристом, размер катастрофы был гораздо больше, чем в 1921 г. Из живших в местности, которую теперь занимает г. Алма-Ата, калмыков осталось в живых после катастрофы не более 10%. Эти счастливцы были так напуганы происшедшим несчастьем, что положительно оставив Алма-Атинскую долину, ушли из населенных мест в верх по Илийской долине в пределы Китая… Следы древнего грязекаменного потока видны в долине р. М. Алматинки. Современный дом отдыха «Медео» расположен на глинисто-валунном образовании, представляющим или старый грязевой вынос из соседнего ущелья, или даже вынос какого-либо древнего землетрясения. Против бывшего гидропоста №70 на правом берегу р. М. Алматинки мною также наблюдался след старинного грязекаменного потока в виде ровного ряда окатанных валунов, метров на 20 выше современного уровня реки. По-видимому, катастрофа 1841 г. была также связана с землетрясением и только этим можно объяснить мощность бывших тогда оплывин».

Описание этого селя приводится Э. М. Женжуристом [10], повторяется в [11]. А. С. Бойков [1] пишет, что селевой поток был значительнее селя 1921 г. Упоминания о селях 1841 г. имеются также в работах [4, 12–16].

Крупные размеры имели сели, прошедшие в этом году и в бассейне рек Аксай и Улкен Алматы, есть сведения об их прохождении и в бассейне р. Талгар [4].

1850–1870 гг. Предположительно прошел небольшой селевой поток (грязекаменный 3-й категории) по Шайтан шаткалы [3], вызванный выпадением дождя. Следы селевого потока такого же возраста обнаружены в устье р. Кумбелсу и русле р. У. Алматы в районе ГЭС-1 [2, 5]. Есть отложения селевых потоков, отнесенных к этому периоду, и в бассейне р. Шамалган [7]. Принимая версию возникновения грязекаменного селевого потока только в одном селевом очаге бассейна р. Киши Алматы (Шайтан шаткалы), можно экстраполировать прохождение наносоводного селевого потока 1-й категории на выходе из гор. Принятое предположение не противоречит имеющимся в литературе [12] упоминаниям о «бурном паводке» на р. К. Алматы в 1857 г.

1870–1880 гг. Этим периодом датированы следы селевого потока в бассейне р. Кимасар [2, 3, 5] (рис. 1.2.7). Аналогичные отложения есть и в Шайтан шаткалы. К этим датам отнесены селевые отложения в бассейнах рек Озерная и Аксай. Если эти отложения принадлежат одному селевому явлению, то при этом в замыкающем створе р. Киши Алматы мог проходить

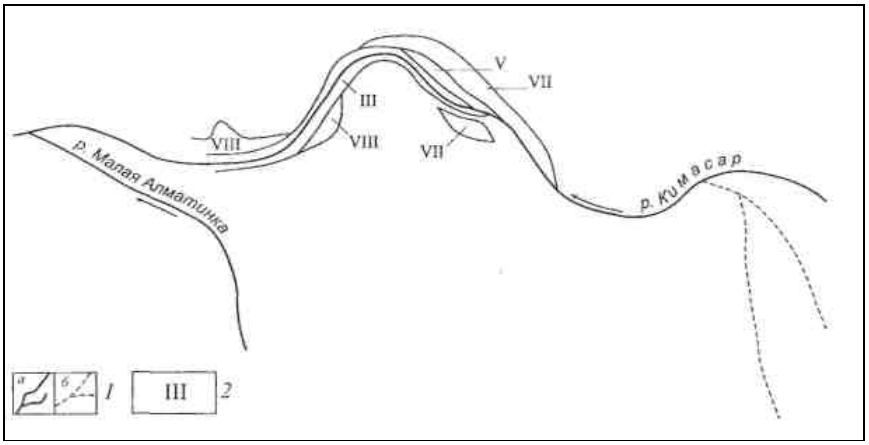

Рис. 1.2.7. Схема расположения селевых отложений различного возраста в нижней части долины р. Кимасар [3].
1 – русла постоянных (*а*) и временных (*б*) водотоков;
2 – абсолютный возраст селевых отложений (лет):
III – 35–40; V – 50–55; VII – 100–110; VIII – 115–120

грязекаменный поток 1-й категории. В [12] предполагается прохождение селей в **1879 г.**

1880–1890 гг. Селевые отложения этого возраста хорошо прослеживаются в Шайтан шаткалы; в Куйгенсае они представлены в виде селевого поля в средней части бассейна, в Кимасаре – серией высоких террас. Следы селя имеют место и в русле р. К. Алматы [2, 3, 5]. Одновозрастные селевые отложения наблюдаются в бассейнах рек У. Алматы, Аксай [2] и Шамалган [7]. Очевидно, это отложения сейсмогенного селевого потока 1887 года. В «Каталоге селеопасных рек» [8], «Ресурсах поверхностных вод» [16], а также в таблице [1] есть ссылки на грязевой сель, сформировавшийся по р. Киши Алматы **25.05.1887 г.** Сведения о возникновении селевых явлений в результате землетрясения **1887 г.** имеются и у других авторов.

Учитывая важность сохранения описаний явлений первыми их исследователями, мы приводим данные о селевом потоке 1887 г. по отчету Н. С. Дюрнбаума [12]. Обобщая исследования И. В. Мушкетова [17] и К. И. Богдановича [18], он так описывает эти явления: «…По данным И. В. Мушкетова, эпицентральная зона пересекла бассейн р. М. Алматинка на широте у Медео… Усиление сейсмической деятельности в 1887 г. в районе Алма-Аты совпало с общим понижением давления, главный удар 28 мая (ст. ст.) совпал с наибольшим понижением давления и с сильными дождями и ливнями в горах. В начале ущелья небольшие простые оползни. Против лагеря появляется уже небольшая оплывина из лога на левом берегу р. Малая Алматинка. Размеры этой оплывины: длина – 3000 м, средняя ширина – 60 м, толщина – более 10 м. Объем оползшей грязи равен около 1 808 000 м^3. В логу «Мокрый ключ» оплывина объемом около 1 500 000 м^3. Обе оплывины едва достигли долины р. М. Алматинка и,

лишь частично спустившись по ней, завалили сады и дачи – губернаторскую и архиерейскую. У горы Крестовой оползни достигают наибольших размеров, появляются оползни с чашеобразной вершиной, склоны прорезаны многочисленными трещинами. Еще выше появляются только простые оползни. В долине Бутаковки до 40 мелких оползней и одна небольшая оплывина. Суммарная масса передвинутых пород около 2 000 000 м^3. Тоже в Кордонной щели. С уменьшением лёссовидных суглинок оползни прекращаются и заменяются каменистыми осыпями. Выше 3000 м никаких видимых следов разрушений не наблюдается. Всего в бассейне р. М. Алматинка передвинуто около 12 000 000 м^3 пород. Продукты оползней и осыпей во многих местах запрудили М. Алматинку, вследствие чего до полудня 28 мая (ст. ст.) воды в ней не было, и все арыки в городе пересохли. В полдень 28 мая вода прорвалась и хлынула в виде грязевого потока. Только к утру 29 мая восстановилось нормальное течение ее, хотя вода долго оставалась мутной. Эта остановка воды и затем последующий прорыв грязной реки были первопричиной слухов о наводнении и потоплении города, которые вызвали панику среди населения».

Вот некоторые выдержки из работы И. В. Мушкетова [17]: «Помимо ужаса, наведенного на жителей страшным землетрясением, они еще более встревожились слухами о намерении киргиз и других мусульман напасть на город… Вечером 28 мая к ним прибавились другие слухи о потоках воды и грязи, надвигающихся из гор и могущих затопить город. Слухи эти имели некоторое основание, потому что глинистые обвалы, произошедшие в горах, завалили реки М. и Б. Алматинки, Аксай и др., которые поэтому несли большое количество глины: но во всяком случае, по свидетельству очевидцев, они не могли угрожать опасностью городу, особенно в М. Алматинке и Мокрой щели… На третий день, в субботу, около 11 часов паника достигла ужасающих размеров, когда киргизы, прискакавшие с гор, подтвердили слухи о потоках воды и грязи, которыми город скоро затопит… Через час-два, не видя ужасной воды и грязи, беглецы стали возвращаться назад».

«Оплывины при своем надвигании в долину местами запрудили русла потоков, образовали временные озера; последние, прорываясь, способствовали разжижению оплывин и, может быть, увеличению скорости их движения. Прорыв этих озер, происходивших через день, два или три, совершался местами бурно: вода, обремененная глинистыми частицами, в виде жидкой грязи, стремительно прорывалась вниз и давала повод к слухам о наводнении…».

«По свидетельству очевидцев, продукты оползней и осыпей во многих местах запрудили реку М. Алматинку, которой питается г. Верный, вследствие чего до полудня 28 мая воды в ней не было и все арыки в г. Верном высохли. В полдень 28 мая вода прорвалась и хлынула в виде грязного потока: только к утру 29 мая восстановилось нормальное течение, хотя вода еще долго оставалась мутною».

«Вдоль р. Малой Алматинки селевыми отложениями было занесено несколько кварталов в г.Алма-Ате (б. Верный)» [19].

И. В. Мушкетовым [17] описываются и оползневые явления в бассейнах рек Котурбулак и Прямая Щель. В бассейне р. Прямая Щель «длина главной оплывины от соединения восточной и западной ветвей до нижнего ее конца около 7000 м, ширина ее различна – от 100 до 500 м, а толщина от 30 до 60 м». На высоте 2500 м И. В. Мушкетовым отмечена масса оплывин темно-серого цвета и желтовато-серых оползней с чашеобразными вершинами, аналогичными «кратерам» в долине Бельбулака. В логе Березовом и в соседнем с ним насчитано 20 оползней, большая часть которых, слившись, образовала одну оплывину, заключающую более 500 000 м куб. наносов, а вместе с остальными оползнями в этих двух логах переместилось более 800 000 м куб. песчано-глинистого материала. Южнее Котурбулака множество оползней образуют одну сплошную оплывину длиной 200–300 м. По словам очевидцев грязевые потоки «полезли сразу из всех щелей». В момент их образования скорость была стремительная, затем она уменьшилась до 150 сажень в сутки. По некоторым сведениям движение глинисто-песчаной массы продолжалось до 10 дней, еще через месяц «многие потоки не просохли и были непроходимы». Местами потоки запрудили русла рек, в результате образовались временные озера, которые, прорываясь, дополнительно разжижали оползающий материал и увеличивали скорость его передвижения.

Н. Ф. Колотилин [23] писал: «К востоку от Алма-Аты оплывины возникли еще в более крупных размерах. Так, вдоль Прямой Щели по обеим берегам с 1887 г. до настоящего времени сохранились следы мощных селевых потоков в виде террас высотой до 50 м. Только в одном бассейне Котурбулак общий объем оплывин составил свыше 74 млн м^3. Многие из них вышли за пределы предгорий и в виде широких шлейфов покрыли южную часть равнины в радиусе 8–12 км. Циркообразные оползни получили большое распространение в области ступенчатых предгорий почти вдоль всего северного склона Заилийского Алатау. В пределах описываемого района они встречаются главным образом в бассейнах рек Котурбулака, Поганки и водотока Прямой щели».

И. В. Мушкетовым [17] отмечено несколько оползней и оплывин, объем всех вместе составляет 600 000 м^3 в междуречье Киши и Улькен Алматы в различных долинах и логах.

Еще более мощными селевые явления были в бассейнах рек Улкен Алматы и Аксай.

1888 г. О прохождении селевого потока по р. Бутак в [8] говорится как об обусловленном прорывом снежной запруды в нивальной зоне. Д. О. Святский в [9] писал об упоминании В. Д. Городецким случая в 1888 г., когда «М. Алматинка, подпруженная снежной лавиной в горах, затопила в городе кварталы, начиная с Торговой улицы». А. Ю. Хегай [20] сообщал: «На этот раз, прорвав перемычку высокогорного водоема, сель стремительно вторгся в городские кварталы, до неузнаваемости изуродовав дома, дороги, свалив деревья, заборы, надворные постройки. Урон тут трудно поддается подсчетам». Упоминания об этом селевом явлении имеются в [9, 14, 16, 20, 25]. Из приводимых описаний трудно представить место формирования

селевого потока. Но отсутствие данных наблюдений в этот период не позволяет ни подтвердить, ни отвергнуть ни одну из версий причины возникновения селевого потока.

1889 г. Имеются сведения о прохождении достаточно крупного, возникшего в результате выпадения осадков, селевого потока в бассейне р. Киши Алматы [8, 12, 16]. В [20] говорится, что «вновь пострадали жилые кварталы многострадального Верного. Причины прохождения селя – затяжные ливневые дожди, обилие талой воды, устремившейся с гор».

1896, 1901 гг. Д. О. Святский [9] указывал на большие паводки, имевшие место по р. М. Алматинке в зимнее время – в 1896 и 1901 гг., в записях бывшего в то время наблюдателя метеорологической станции в г. Верном К. Ларионова: «При замерзании и вскрытии р. М. Алматинки, хотя шуги и не бывает, но иногда по руслу проносятся разрушительные оплывины, как это было 26 ноября 1896 г., когда по руслу реки и ее берегам пронеслась с сильной быстротою высокая волна воды, оставив на берегах груды льда и много лесу от разрушенных водою набережных построек». «24 декабря 1901 г. оплывиною лед на р. М. Алматинке разломило и русло реки очистилось». Далее Д. О. Святский комментирует: «Под оплывиной здесь наблюдатель разумеет, очевидно, не оплывину в смысле грязекаменного потока, а паводок зимнего характера, образовавшийся, вероятно, вследствие ледяных заторов, происходящих где-то выше по течению. Любопытно, что накануне этих явлений в г. Верном была отмечена минимальная температура воздуха за месяц (25 ноября 1986 г. – 16,0 °С, 23 декабря 1901 г. – 27,3°С), после чего морозы ослабели. Возможно, что выше по течению в горах наступили даже оттепели, и тогда таявший в обилие снег мог давать большой поверхностный сток, ледяной же покров реки в ее нижнем течении, создавший затор, затем прорывался и наступал паводок катастрофического характера, разрушивший прибрежные постройки».

1902 г. Дендрохронологическими исследованиями [2, 3, 5] выделены следы прохождения селей 3-й категории по рекам Куйгенсай и Шайтан шаткалы. Отложения их представлены небольшими фрагментами. Е. Д. Дуйсенов [25] указывал на сползание склона в бассейне р. Батарейка, приведшее к формированию селевого потока. Прохождение селей одновременно на трех притоках р. Киши Алматы дает основание предположить, что это были благоприятные для возникновения селевых процессов условия. В работе [15] указывается на дождевой генезис такого селя.

В этот же период в бассейне р. Аксай прошел мощный катастрофических масштабов селевой поток [8].

1910 (1911) г. В связи с землетрясением 29.12.1910 г. (4.01.1911 г.) К. И. Богданович [18] писал: «Хотя размеры некоторых обвалов, например на Катур-Булаке, около станицы Софийской, и не уступают явлениям 1887 г., то нигде не произошло запруд рек, и боязнь жителей Верного, что с наступлением таяния снегов нужно будет ожидать бурных грязевых потоков, была совершенно напрасна, тем более что именно на М. и Б. Алматинках не было совершенно никаких обвалов…».

1916 г. В бассейнах рек Куйгенсай и Шайтан шаткалы выделены [2, 3, 5] селевые отложения, датируемые 1916 годом.

1918 г. В [12] отмечается факт прохождения селевых потоков по рекам Беделбай и Батарейка. В работе [27] дано описание селевого потока, прошедшего по р. К. Алматы. Известно, что формирование селевого потока 1918 года произошло в весенний период [1, 16] и в результате прорыва снежной запруды в бассейне р. Бутак [25, 26]. У Е. Д. Дуйсенова [26] со ссылкой на [14] и в «Каталоге» [8] говорится о грязекаменном потоке на р. Батарейка в результате «прорыва завала-оплывины». Н. Н Пальгов [28] приводит описания этого селя, сделанного Д. О. Святским [9]: «Сползшая с гор земляная «оплывина» перегородила русло, накопившаяся вода через некоторое время прорвала запруду и устремилась в р. Малая Алматинка, посрывала там мосты и повредила много мельниц».

08.07.1921 г. В [16] сообщается, что в бассейне р. Киши Алматы прошел катастрофический грязекаменный поток 1-й категории. «Данная катастрофа (со слов Заозерного) не имела себе равных среди известных подобных катастроф в самых неблагоприятных местах Западной Европы» [11].

Общий вид ущелья р. Киши Алматы и верхней части г. Алматы (г. Верного) в годы, предшествующие селевому потоку 1921 года, приводятся по работе [21] (рис. 1.2.8–1.2.14).

Первые обследования и описания причин возникновения селя и его характеристик непосредственно после катастрофы сделаны почвоведом А. Ф. Вержбицким [29, 30], горными инженерами В. В. Епанечниковым [31]

Рис. 1.2.8. Река Малая Алматинка (в районе Горельника) в 1910 г. [21]

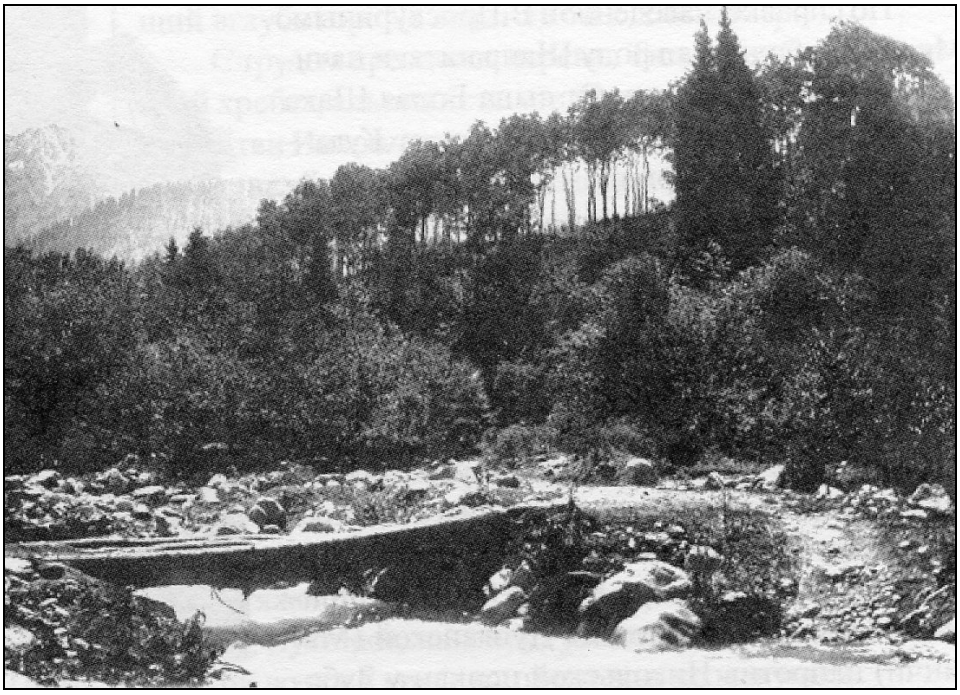

Рис. 1.2.9. Дорога в Медео. Фото1910 г. [21]

Рис. 1.2.10. Дорога в горы. В дали – Мохнатая сопка в начале XX века [21]

Рис. 1.2.11. Дорога на Кок-Ашик (Чимбулак) в начале XX века [21]

Рис. 1.2.12. Река Малая Алматинка в городе в начале XX века [21]

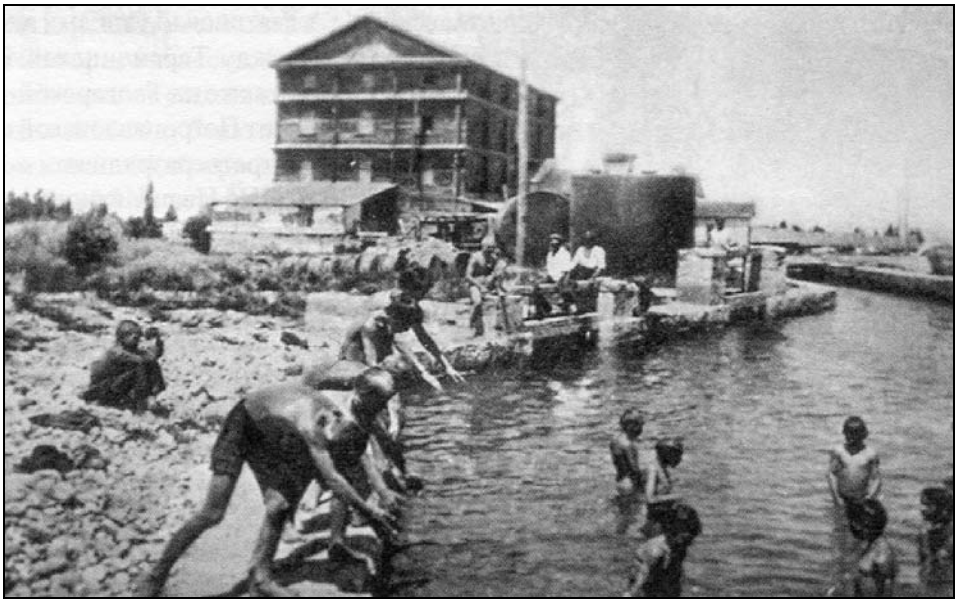

Рис. 1.2.13. Водозабор Головного арыка. Сооружался в 1884–1899 годах. В 1906–1907 гг. у выхода арыка из р. М. Алматинка была поставлена большая мельница Гаврилова [21]

Рис. 1.2.14. Окрестности г. Верного сразу за Головным арыком в начале XX века [21]

и Э. М. Женжуристом [10], географом Н. Л. Корженевским [32], краеведом В. Д. Городецким [33, 34], Н. С. Дюрнбаумом [12]. Е. Д. Дуйсенов [26] этот список дополняет данными С. Ф. Машковцева [27], А. Д. Безсонова [35],

А. Голубенкова [36], Ф. К. Кочерги [11] и Д. О. Святского [9]. У Н. Н. Пальгова есть ссылки на работы Е. П. Коновалова [37], С. Н. Матвеева [38], М. Видинеева [39] и др.

В. Д. Городецкий [34] очень эмоционально, обширно и подробно описывает картину катастрофы, вызванной прохождением селевого потока. Некоторые выдержки из [34] приводятся ниже.

«В день катастрофы (8-го июля) горы до половины были закрыты густыми тучами. Сверкала молния и под раскаты сильного грома с утра лил довольно сильный дождь. С полудня дождь усилился, принимая по временам характер настоящего ливня, причем вода на земле не успевала скатываться, а покрывала все сплошным слоем. Со стороны оз. Балхаш к горам двигались тучи низкие, черные, густые и так быстро, словно осенью. Временами падали крупные капли дождя, оставлявшие на сухих предметах след величиной в медный пятак, и редкий град, несколько больше валошского ореха. Это были отголоски горных ливней. Затем над городом разразились два страшных ливня, с очень коротким периодом действия и несколько более мелких ливней. К вечеру стало тише.

Громадные массы воды, выпавшие главным образом в верхней части гор, где и без того земля была пропитана дождями, не сдерживаемые растительностью, быстро скатившись на дно речной долины, образовали мощный водяной вал высотой 4–6 м, который вследствие крутизны падения речной долины понесся вниз с головокружительной быстротой, захватывая по пути вывороченные с корнями деревья, ворочая огромные камни, наибольшие из перекатываемых рекою глыб достигали по объему до 14 м^3 и по весу до 25 т, и вообще стирая все на своем пути.

За первым водяным валом минут через 20 прошел другой вал более высокий и уже не водяной, а грязевой.

В восемь часов вечера (8-го июля) первый водяной вал докатился со страшным шумом до санатория на Медео. Захлестнув барак с квартирой доктора Киселева, помещавшийся на берегу реки у моста и, не причинив ему существенного вреда, направился вниз к дачам, а затем и к городу. У дач он разлился широкой полосой и своим шумом и появлением вызвал вполне понятный испуг. В городе этот водяной вал был в 9 ч вечера.

Напуганный первым водяным валом, доктор Киселев, слыша вновь приближающийся странный шум, покинул свою квартиру и, едва успев отбежать несколько шагов, оглянулся... огромного корпуса уже не существовало. С невероятной скоростью потоком был разрушен галечниковый берег, на котором стояло здание, и последнее со страшным шумом рухнуло в огромный грязевый поток, тот самый, который начал собою всеобщее разрушение долины и города.

Пройдены грязевым потоком лесной кордон у горы Мохнатой сопки, верхние дачи… – всюду гибель и разрушение. Но вот впереди, среди густой растительности из диких яблонь, урюка, берез и боярки масса небольших дачек, густо населенных дачниками с большим количеством детей. Страшный шум заставил многих выбежать к реке, чтобы узнать, в чем дело. В это время широкой быстрой лавиной, переполненной бревнами и

камнями, налетела река на дачи. Напрасно испуганные детские крики звали своих родителей, напрасно они метались, прижимая к себе детей, недолго дома дрожали как в лихорадке: под ударами камней дома вдруг ожили и сдвинулись с места, перевернулись и только дикий шум реки раздавался в ответ на вопли о помощи. Все – грязь, камни, деревья, материалы разрушенных домов, люди, животные и даже птицы (куры, гуси, утки), смешавшись в дикую кучу, неслось с головокружительной быстротой, захватывая все новые и новые жертвы.

Далее река обрушилась на главный участок дач горожан. Вырвав с конями деревья, снеся даже большие дачи Строгановой, Вахрушевых и др., река все исковеркала и завалила огромным количеством крупных валунов так сильно, что утром спасшиеся в стороне жители не могли найти тех мест, где день тому назад стояли их дачи. Здесь рекой собрано наибольшее количество людских жертв. Обезумевшие от страха жители выбрасывались в воду, лезли на деревья, цеплялись за плывущие бревна, громко моля о помощи, но все было тщетно. Захлестнутые жидкой грязью, ушибленные камнями и бревнами, они быстро теряли силы. Разжимались усталые родительские руки, сжимавшие детей, гибли дети, а за ними и родители. Только не многим улыбнулось счастье, хоть искалеченными, увидеть утро следующего дня. Остальные разорванные на части раздавленные в виде грязных безобразных трупов, были выброшены с грязевыми наносами реки.

За дачами настал грозный час и для города, но на его счастье бурный поток выше военных лагерей прорвался в старое русло, занятое р. Весновкой, и бросился на город двумя путями, повредив главным образом веточную часть города. Восточный проток двинулся по действовавшему руслу р. М. Алма-Атинки, в районе нижних дачных участков, до южной границы города в общем был сдержан высокими берегами, и только в ближайшей полосе русла произвел разрушения, выйдя кое-где из берегов.

Перед самым городом, вследствие понижения берегов и сужения русла, частью головными сооружениями мельничных каналов, частью узким искусственным проходом, водяной паводок с огромной силой бросился на город, снова разорвавшись на два рукава против мельницы Гавриловых, уничтожив все головные сооружения, часть строений Гавриловской мельницы и все строения с мельницей на противоположном берегу.

Западный рукав этого потока направился по небольшому логу (старое русло р. М. Алма-Атинки), по которому шел к городу головной арык. Здесь поток, не имея готового русла, захватил пространство метров 200 в ширину и, поднявшись в высоту на 3 метра, всей своей сокрушительной силой обрушился прямо на жилые городские строения, пересекая первые кварталы между проспектом Ленина и Копальской улицей по диагонали.

Под его мощью падали, как карточные домики, сараи, амбары, заборы. Дома сбивались с фундамента и либо растрепывались по брёвнам, либо целиком, спокойно, порой без больших повреждений и иногда даже с обитателями сносились краем течения или его новым разветвлением на другие группы деревьев и т.п.

Грязь широким слоем разливалась всюду, наполняя собою соседние дворы, улицы, забираясь в дома, подвалы, погреба и т.п. Исковеркав три верхних квартала в южной части города, поток с угла Госпитальной и Копальской улиц повернул вдоль Копальской. Здесь берегами бушующей массе служили границы улицы, т.е. дома, заборы, ворота. Обладая громадной силой, неся камни в сотни пудов весом, грязевой поток разламывал заборы, вырывал и опрокидывал ворота, продавливал двери домов и окна и всюду все заполнял своей жидкой холодной грязью.

Удары камней сыпались как град. Валились постройки, деревья. Воздух оглашен был необычайным для города шумом реки, лязгом железа разбитых крыш и отчаянными воплями о помощи несчастных жертв катастрофы.

Все это было густо покрыто непроглядной тьмой ночи, и из черных, нависших туч лил холодный мелкий дождь. Картина была до того жуткая, что даже здоровые нервы порой ее не выдерживали.

За парком, залитым частью потоком, прошедшим по Копальской улице, частью его боковой ветвью, прошедшей по Нарынской улице, главный поток с угла Копальской и Торговой улиц стал ослабевать, так как отсюда начинаются его мощные отложения крупных валунов вдаль всей улицы. Наибольшее скопление их оказалось против дома бывшей колбасной мастерской Брехлера (уг. Гостинодворской), где камни завалили дом до половины. Сила ударов была настолько велика, что пианино отброшено было к противоположной стене комнаты.

Отложения эти оканчиваются около северной границы города, и за нее поток вынес лишь более мелкие речные валуны и главным образом грязь с материалами от разрушенных построек.

Кроме главного потока по Копальской улице через некоторые части города прошли еще и второстепенные боковые потоки с довольно большой переносной силой. Из них можно отметить поток по Пушкинской улице, другой получился путем прорыва главного потока по Копальской улице через ограду окружного музея. Здесь он уничтожил ограду и ворота, снес кладовую со всем содержимым, сдвинул деревянный барак с места и отнес его без повреждений в угол двора, большие чугунные Китайские колокола и каменные бабы. Одна из баб была найдена около сенного базара (ее вес около 150 кило). Уничтоженный садик музея оказался заваленным слоем грязи толщиной до 1 м и десятком камней весом до 1,5 т.

Восточный рукав от мельницы Гавриловых прошел по руслу р. М. Алма-Атинки. Больших разрушений он не причинил: снес мосты, несколько мельниц, нагнал огромное количество камней и местами залил грязью прилегающие дворы.

Точно так же сравнительно благополучно отделалась и западная часть города, куда от бывших лагерей двинулась часть потока по руслу реки Весновки. Главная масса кашей не дошла до города, отложилась к югу от него. В городе поток прошел по Гончарной улице, по вновь проделанному им руслу. Таким образом, для города оказался наиболее опасным поток по Копальской улице.

На углу Пушкинской и Артиллерийской улиц находится дом горожан Сердюковых. Бросившийся по Пушкинской улице, поток уничтожил ряд домов по восточной стороне этой улицы. Дом Сердюковых потоком был охвачен с двух сторон, чем был отрезан всякий выход из него. В дом било огромными камнями, вызывая его общее сотрясение. Сердюковы думали, что это землетрясение. Несколько раз высовывались из окон, но сквозь мрак и грохот реки не могли понять, что происходит. От ударов камнями был пробит фундамент в полуподвальном помещении с юга и провалился пол в верхней части дома. Весь низ залило грязью; пришлось всем собраться в одну из уцелевших комнат и ждать своей участи. Окна противоположного дома были освещены, и вдруг они видят, что между ними и противоположным домом двигается по улице небольшой дом, тоже с освещенными окнами и двигающимися в нем людьми. Это плыл один из небольших домиков, снесенный с противоположной стороны улицы.

Из двух домов Корбышева по Копальской улице один был совершенно разбит рекой, другой без всяких повреждений переплыл в соседнюю ограду, занятую отрядом красноармейцев. Снесенный дом плыл плавно со всеми жильцами и огнями в окнах, чем бесконечно удивлял красноармейцев, живших в доме Смирновых и забравшихся ради спасения на его крышу. Жильцы плывшего дома во всех его качаниях подозревали лишь землетрясение и при частоте последнего не придавали значения.

Только утром можно было понять всю грандиозность катастрофы. Всюду испуганные лица, всюду розыски. Порой лежат вереницы грязных обезображенных трупов людей и животных, валяются остатки разрушенных строений, стоят как-то нелепо дома – то по середине улицы, то около других домов или группы деревьев, кругом громадные камни и масса блестящей холодной и неприятной грязи, в которой ноги пешеходов режутся об острия мелких камней либо наступают на погибших животных.

Всего, как выяснено, от катастрофы пропало без вести около 500 человек, найдено 140 трупов, в том числе 63 детских. Ранено и ушиблено 80 человек. Общее число пострадавших 500 семейств с составом до 3000 ч., т.е. около 7 % всего населения города. Разрушено 65 домов, повреждено 82, разрушено хозяйственных построек 174, повреждено 63. Разрушено и унесено 18 мельниц, одна пасека, одна табачная фабрика, два кожевенных завода. Домашних животных погибло до 500 шт., не считая птицы. Вот те жертвы, какие поглотила река в эту памятную ночь».

Н. С. Дюрнбаум [12], обобщивший все имеющиеся на тот период сведения о селевом потоке 1921 года, так описывает события того дня: «После ливня, прошедшего в городе, около 7 часов вечера вода в р. Малая Алматинка стала прибывать. Скоро р. Малая Алматинка выступила из берегов и стала разливаться в нижних частях города, по улицам Большой Алматинской станицы. В десятом часу к городу подошла первая волна, которая прошла расстояние от Медео до города около 1 часа при средней скорости 3,5–3,2 м/с [33]. Высота вала была около 4–5 м. По ряду свидетельств, этот вал был преимущественно водяной и не причинил особых разрушений.

Через некоторое время, исчисляемое от 15–20 мин до 1 ч, на город обрушился грязекаменный вал, несший большое количество стволов деревьев, частей разрушенных строений и т.п. Движение вала по Малой Алматинке сопровождалось страшным грохотом, производимым сталкивающимися камнями. Этот «глухой шум» был различим за 15–20 мин до прихода волны в город. У мельницы «Смычка» поток разделился на две части и вторым потоком, прорвав русло головного арыка по старому руслу р. М. Алматинка, прошел по улицам Ленина, Пушкина, Красина, выйдя на проспект К. Маркса близ пересечения его с ул. Калинина. Далее поток несколькими ветвями прошел по улицам К.Маркса, Абая и Красина, выйдя за пределы города ниже Ташкентской аллеи. За первым валом потока следовали еще до 80 валов с интервалом через 0,5–1 мин. Проспект К. Маркса превратился в бушующую грязью реку. Ширина потока на пути продвижения заметно менялась в зависимости от формы долины и берегов, иногда суживаясь (у Лагерной, Гимназической, Калинина и Командирской), иногда широко разливаясь до 80–150 м (ул. Советская, Гоголевская); в некоторых местах достигая еще большей величины (у Торговой ул. – 250–300 м, у Монастырской – около 400 м, Ташкентской – 250 м). Размер валунов книзу постепенно уменьшался: у Командирской улицы валуны достигают до 3 м, у Ташкентской аллеи – 1,5-метровые экземпляры единичны, большая часть их 0,3–0,5 м. Здесь, у Ташкентской аллеи, поток имел другой характер: валуны продвигались сравнительно узкой полосой (20–30 м при общей ширине потока 250 м), а остальная часть наносов была грязь, галька, щебень. При выходе из города валуны встречались в небольшом количестве, и далее продвигался лишь поток грязи, остановившийся в 3 км от города. Поток по руслу р. М. Алматинка не причинил такого вреда, как его ветвь, прошедшая через город по ул. К. Маркса. Здесь снесены лишь сооружения, расположенные в русле, так как поток не выходил за его пределы. Лишь при подходе к городу поток языком около 50 м зашел на ул. Пролетарскую и завалил грязью несколько домов (рис. 1.2.15–1.2.17).

Пройдя крепость, поток широко разлился и уперся в высокий барьер, заполнив на 1 м грязевыми отложениями долину. Далее сель прошел по руслу М. Алматинки до заимки Турбанова, отстоящей от моста через реку из станицы в город на 6,75 км. Последние мелкие валуны встречаются у заимки Матвеева (4,5 км ниже моста). Небольшой поток шел по арыку Казачьему. Около 12 ч ночи поток по ул. К. Маркса стал ослабевать и послышался рев воды в западной части города. Как выяснилось в дальнейшем, поток вследствие затора на месте нынешней дамбы повернул в русло р. Весновка. По свидетельству очевидцев, здесь прошли только 3 вала с интервалом следования через 10–15 мин В западной части города поток залил Гончарную улицу и прорвался в русло р. Поганки, а затем р. Весновки-Карасу. Выйдя за пределы города, поток разлился по полям, откладывая веерообразные толщи грязи».

«Селевые потоки 1921 г. обладали большой скоростью (до 4–6 м/с) и высокой эрозионно-транспортирующей силой. В горах они двигались валами высотой до 4–6 м, перемещали валуны размером до 3–5 м и производили

Рис. 1.2.15. Головной арык (сейчас пр. Абая),
прорванный селевым потоком 08.07.1921 г. Архивные данные

Рис. 1.2.16. Разрушения на улице Копальской (сейчас ул. им. Д. А. Кунаева)
селевым потоком 08.07.1921 г. Архивные данные

размывы глубиной до 4–8 м, а по выходе из гор переносили валуны размером до 1,5–2 м и создавали овраги глубиной до 2–3 м» [40].

«Через г. Алма-Ату селевой поток прошел тремя направлениями: по руслам Малой и Большой Алматинок и Весновки. Потрясающие впечатления очевидцев приводит горный инженер В. В. Епанечников: “Рев воды,

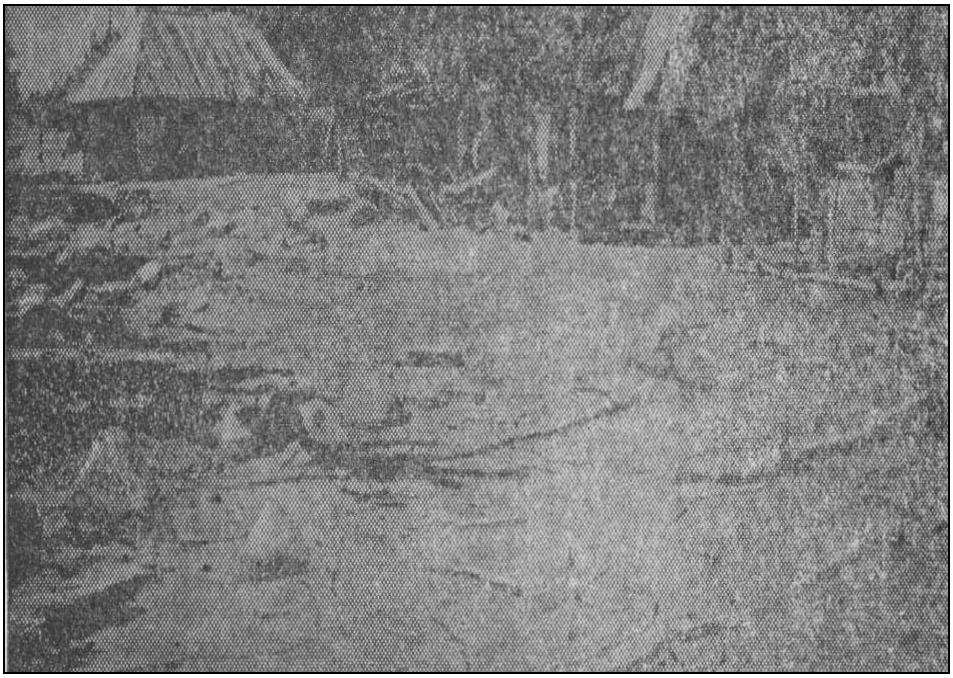

Рис. 1.2.17. Дом в левой части снимка принесен с улицы Копальской на Сергиопольскую селевым потоком 08.07.1921 г. [40]

гул перекатываемых камней, треск разрушаемых зданий, грохот сдираемых железных крыш, огромные искры, вероятно, от сталкивающихся камней еще издали предупреждали ее, и вот лавина, состоящая из воды, грязи, гальки, огромных валунов, стволов деревьев и обломков разрушенных зданий, ринулась на город, уничтожая все на своем пути…"» [43].

В работах [10, 13, 26, 47] приводится расход селевого потока, равный 920 $м^3/с$. «Расчетный расход (при выходе из ущелья) в створе струенаправляющей дамбы на водоразделе рек Малой Алматинки и Весновки = 800 $м^3/с$. Величина объема паводка 1921 г. исчисляется $8{,}6 \times 10^6$ $м^3$, объем твердой части принят в среднем 3×10^6 $м^3$» [13]. В [12] расход селя – 1000 $м^3/с$; объем отложений на конусе выноса – 3250 тыс. $м^3$. По данным [42, 43, 48], максимальный расход селя по Киши Алматы достигал 1000–5000 $м^3/с$, а по выходе из гор – 300 $м^3/с$. Общий объем выносов различными авторами равен более 3 млн $м^3$ [49] и 7–10 млн $м^3$ [43, 50]. В работе [14] общее количество перемещенной массы оценивается: Н. Л. Корженевским [32] – 1,5 млн т; А. Голубенковым [36] – 1,2; Э. М. Женжуристом [10] – 4,9 (для всего бассейна); С. Ф. Машковцевым [27] – 3,8 при продолжительности явления от 4 до 5 ч.

По описаниям очевидцев и исследованиям следов прохождения селя [9, 10, 14, 25, 27, 32, 33, 44–46] можно констатировать, что формирование его происходило в притоках Киши Алматы, однако сведения по участию их в общем процессе формирования селя и масштабам частных селевых потоков несколько разноречивы. Так, в работе [8] указаны расходы селей

Рис. 1.2.18. Современное состояние селевого очага в бассейне р. Шынбулак.
Фото В. Н. Виноходова

по притокам: Сарысай ($Q_{мах}$ = 65,5 $м^3/с$), Шынбулак ($Q_{мах}$ = 36,9 $м^3/с$), Куйгенсай ($Q_{мах}$ = 122 $м^3/с$), Кимасар ($Q_{мах}$ = 107 $м^3/с$) , Казахкызы (НВ, $Q_{мах}$ = 86,1 $м^3/с$), Беделбай ($Q_{мах}$ = 96,8 $м^3/с$), Бутак ($Q_{мах}$ = 67,4 $м^3/с$). Основным местом зарождения селевого потока в июле 1921 года во многих работах называется Шынбулак [29, 30] (рис. 1.2.18). Там образовался селевой врез объемом (предположительно) около 1,0 млн $м^3$. По исследованиям С. Н. Матвеева [38], «наибольшим виновником в катастрофе 1921 г. в бассейне р. Малая Алматинка были Чимбулак и Сары-сай (Сарт-сай)» [28]. По данным лихенометрии сель имел место в Шайтан шаткалы и Куйгенсае. Отложения на конусе выноса Шайтан шаткалы прослеживаются до устья этого ручья. Отложения селя 1921 г. в бассейне р. Куйгенсай отмечены от метеостанции «Верхний Куйгенсай» до его устья [15]. «На тех притоках р. Малая Алматинка, истоки которых находятся в области леса или немногим выше, отмечено отсутствие разрушительных паводковых волн. На реках Каменка, Ремизовка, Мокрый ключ, Бутаковка, Котур-Булак и др. оказались целыми даже мосты» [28, 33]. «Выше города, по р. Бутаковка не видно не только разрушений, но и следов большого наводнения. На р. Комиссаровка следы большого паводка – размыты берега, нагромождение гальки и некрупных валунов. В 1 км от Медео – снеговые завалы в русле! Мощность толщи снега – 1,5–2 м при ширине от 10 до 20 м. Характерно полное отсутствие валунов на участке русла реки М. Алматинка у Медео: до

наводнения валунов было много – все вынесено вниз (см. рис. 1.2.18). Вверх по течению наблюдаются следы обвалов высотой до 18 м, на протяжении до 200 м. Реки Горельник, Сары-Сай, Казачка вырыли себе глубокие русла в рыхлых отложениях. У Батарейки и Казачки следы заторов в русле р. М. Алматинка» (по архивным данным из исторического справочника).

Детальное обследование следов селевого потока было сделано через 17 лет после события, в 1937–1938 гг. в рамках проекта «Защита города Алма-Аты от селевых потоков» Горно-мелиоративной экспедицией Академии коммунального хозяйства при Совете Народных Комиссаров РСФСР [51]. Главной причиной селя исследователи считают сильные ливневые осадки, охватившие зону протяженностью около 150 км от бассейна реки Шилик на востоке до реки Каскелен на западе. По анализу метеорологической обстановки, выполненной Н. Н. Пальговым (1947 г.), слой осадков в «центре» ливня в высокогорье мог достигать 116 мм. Эта величина была значительно выше месячной суммы осадков». Гидрометеорологические наблюдения в этот период в верховьях Киши Алматы не проводились. О количестве и распределении осадков, вызвавших селевые явления, можно судить лишь по достоверно известному количеству осадков в этот день, измеренному на м/с «Алматы-ГМО» – 23,7 мм, и количеству осадков в районе м/с «Медео» – 72 мм. Это приводится во многих работах со ссылкой на врача Киселева, снявшего показания осадкомера перед тем как тот снесло селем [14, 32]. Н. С. Дюрнбаум [13] писал: «Селевому потоку предшествовали частые дожди в мае и июне. Следует отметить, что к этому времени в горах еще были большие запасы снега… Интенсивный ливень охватил площадь предгорной и горной зон Заилийского Алатау». Гляциолог Н. Н. Пальгов, застигнутый ливнем в окрестностях Алма-Аты (г. Верный) 8 июля 1921 г., так описал свои впечатления: «В момент наибольшей интенсивности, продолжавшейся 3–4 мин, ливень представлял сплошной поток; ощущение от него было такое, какое появляется, когда окунешься с головой в воду; чтобы сделать вдох, приходилось для защиты носа прикладывать ладонь к козырьку фуражки, иначе не хватало воздуха и невозможно было дышать» [28]. Исходя из описаний Н. Л. Корженевского [32]: «Через три четверти часа после начала ливня на станции «Медео» врачом Киселевым отмечена первая волна паводка, а через час при средней скорости 11–12 футов в секунду эта волна достигла города», временем начала ливня в Медео можно считать 19 ч 15 мин, так как в городе эта волна была в 21 ч. Следовательно, дождь, вызвавший формирование селя, был чрезвычайно высокой интенсивности (H = 72 мм, T = 45 мин, I = 1–1,60 мм/мин) [15]. По различным оценкам интенсивность ливня была от 2 (среднее значение) до 18 мм/мин (максимальное) [52, 53]. Общее количество осадков в этот день и их распределение остается неизвестным, однако приведенные данные и качественные описания говорят о том, что верхняя граница ливня поднялась высоко в горы «с широким охватом всех вертикальных зон Заилийского Алатау [33, 50], за исключением высокогорно-ледниковой зоны, где обычно выпадают слабоинтенсивные дожди или твердые осадки в виде снега» [38]. Отсутствие данных не позволяет полно охарактеризовать усло-

вия, предшествовавшие возникновению селевого потока, однако в ряде описаний подчеркиваются аномально поздний приход весны 1921 г. и повышенные снегозапасы в горах к этому времени. Непосредственному прохождению селя в 1921 г. предшествовало резкое повышение температуры воздуха. Т. А. Есеркеповой [54] в результате исследований была восстановлена высота нулевой изотермы в этот период – 4500 м.

Селевым потоком 8 июня 1921 г. на территорию города была выброшена масса каменного материала общим объемом до 3,5 млн м^3 [19]. По неполным данным при этом погибло около 500 и было ранено 80 человек [25]. Многие дома оказались полностью разрушенными. Городу был причинен громадный материальный ущерб.

Разрушения, произведенные селем, были учтены специально созданным Военно-Революционным комитетом по оказанию помощи от наводнения. Согласно полученным им данным всего было разрушено совершенно или частично 466 объектов, в том числе: жилых строений: совершенно – 92, частично – 90; нежилых строений: совершенно – 200, частично – 81; промышленных заведений: совершенно – 2 пасеки в 118 ульев, частично – 1 табачная фабрика. Пострадало семейств – 517, число погибших – 82 человека, ушиблено и ранено – 33 чел., пропало без вести – 13 чел. Погибло скота – 398 голов.

Так, газета «Правда» № 59 от 20.07.1921 г. сообщала: на 14.07 найдено 140 жертв, пропало без вести 500 человек и ушиблено 80. Зарегистрировано погибших лошадей – 54, коров и телят – 176, мелкого скота – 210, телег – 166, плугов – 52, пострадал кожзавод.

П. П. Назаров говорил о 900–1000 погибших с 8 на 9.07.1921 г.

08.08.1927 г. В работах [16, 55] имеется упоминание о селевом потоке по р. Киши Алматы. По сведениям Г. А. Тогмагамбетова и др. [56], в верховьях р. К. Алматы имел место гляциальный селевой поток 3-й категории, сформировавшийся за счет сработки внутриморенным путем озера № 2.

27.08.1927 г. Описания селевых явлений этого периода в литературе противоречивы. Гидрометеорологических данных, позволивших бы выявить условия их возникновения, нет, так как посты и станции в верховьях бассейна р. Киши Алматы открыты позже. В [16] упоминается о факте прохождения селевого потока, а в [8, 14] указывается только, что «явления возникли при выпадении осадков». Местом формирования селя называют р. Сарысай [25] и бассейн р. Бутак (Q_{max} = 9,2 м^3/с) [8, 14, 47]. По р. Киши Алматы прошел паводок, максимальный расход которого составил 10 м^3/с [1].

26.05.1928 г. По случаю этого селепроявления информация практически отсутствует. В [16] упоминается о прохождении селевого потока. Исходя из даты (май месяц) можно предположить, что осадки (даже если они были весьма значительными) распространялись в низкогорной и среднегорной зонах бассейна К. Алматы (в г. Алматы выпало около 20 мм осадков). Они, вероятно, обусловили возникновение наносоводных селевых потоков в боковых притоках низкогорной зоны бассейна и прохождение наносоводного паводка 3-й категории по основному руслу реки на

выходе из гор. Максимальный расход здесь был равен 22,2 м^3/с, объем селя – 208 тыс. м^3, объем отложений на конусе выноса – 6 тыс. м^3 [8].

29.06.1928 г. Д. О. Святский [9] упоминает о паводке по р. Киши Алматы, прошедшем с расходом 9,8 м^3/с в результате выпадения дождей. В [12] также есть сведения о прохождении в 1928 г. «крупного паводка» по р. К. Алматы

03.05.1930 г. На р. Киши Алматы зафиксирован наносоводный паводок 3-й категории с максимальным расходом 15,7 м^3/с. Данных о гидрометеорологических условиях его формирования нет. Известно только, что в г. Алматы выпало около 27 мм осадков, температура воздуха была около 17 °С.

10.07.1931 г. В [8, 9, 16, 25, 28] имеются сведения о прохождении грязекаменных потоков по р. Киши Алматы. Д. О. Святский [9] писал: «В 1931 г. 10 июля грязекаменный поток снова спустился с гор по руслу М. Алматинки также после сильного ливня, давшего в городе за сутки, однако, только 11,9 мм. Зато в Медео, где в заповеднике (высота 1525 м) уже к этому времени функционировала новая метеорологическая станция, осадков за эти сутки выпало 69,5 мм. Грязекаменный поток в 1931 г. дошел только до Медео, где он причинил незначительные разрушения. В месте отхода протоки р. Весновки от р. М. Алматинки так же, как и в 1921 г., произошел завал основного русла камнями, вследствие чего город остался на некоторое время без воды, и она вся ушла в р. Весновку». В последующих публикациях [14, 26, 47] местом формирования селевого потока называется бассейн р. Кимасар и приводятся расходы (максимальный расход 50,9 м^3/с на выходе из гор [9, 28]) и р. Кимасар (максимальный расход 100 м^3/с). Объем селевого потока составил 476 тыс.м^3, а объем отложений на конусе выноса – 31 тыс. м^3 [8]. Так как в верховьях р. Кимасар расположен селевой врез (рис. 1.2.19), можно предположить развитие селеформирующего процесса в нем. Отсутствие селевых потоков в других очагах объясняется, очевидно, пятнистостью выпадения осадков. Сведения о выпадении осадков свидетельствуют об увеличении их с высотой местности.

Поскольку события происходили в июле, можно предположить их возрастание и до больших высот. Это косвенно подтверждается высокой среднесуточной температурой воздуха, которая в предшествующие селю дни в районе м/с «Медео» достигала 20 °С. Имеются свидетельства того, что осадки характеризовались высокой интенсивностью. Таким образом, в этот день осадки по (слою) высоте и интенсивности были аналогичны таковым в 1921 году.

В работе [1] сообщается, что была разрушена дорога на Медео и мосты, пострадал курорт, были жертвы.

11.08.1931 г. В [16] имеется упоминание о прохождении селевого потока.

23.05.1932 г. Описаний селевых явлений нет. В [16] упоминается прохождение селевого потока. Гидрометеорологические данные, приуроченные к этой дате, крайне ограничены. Известно только, что осадки в г. Алматы за эти сутки составили 56,8 мм, в районе м/с «Медео» они были 57,8 мм. Вероятнее всего, это был наносоводный паводок 3-й категории,

Рис. 1.2.19. Современный вид ущелья р. Кимасар. Фото В. Н. Виноходова

сформировавшийся в низкогорной и среднегорной зонах бассейна р. К. Алматы. Расход в створе «Дамба» составлял 19 м^3/с [8, 14, 26, 47].

20.06.1934 г. По основному руслу р. Киши Алматы зафиксировано прохождение селевого потока [8, 16]. По данным [14, 28, 47], это был наносоводный паводок с максимальным расходом 31,3 м^3/с на выходе из гор (3-я категория). Сведения о гидрометеорологической ситуации ограничены. По данным [14], можно констатировать, что формирование его произошло в результате интенсивного стокообразования при выпадении сильных и осадков ливневого характера в низкогорной зоне. Так, в районе м/с «Медео» суточная сумма осадков составила по [14, 28] – 90,2 мм; по [47] 30 мм при максимальной интенсивности дождя – 0,5 мм/мин, но основная часть их выпала в течение 1,5 ч, на м/с «АГРО» – 57 мм, в г. Алматы их величина составила 26 мм. Прохождение паводков отмечалось и по другим рекам Иле Алатау [26].

19.05.1936 г. Прохождение небольших наносоводных паводков зафиксировано на реках Беделбай и Батарейка. По р. Киши Алматы прошел наносоводный паводок [8, 16] с максимальным расходом 18,5 м^3/с (21,4 м^3/с) (3-я категория). На р. Киши Алматы и ее притоках выше Медео увеличение расходов не отмечалось. В бассейне р. Киши Алматы наблюдались осадки, наибольшее их количество выпало на высоте 1500–1800 м: м/с «Медео» – 27 мм, м/с «Усть-Куйгенсай» – 22 мм.

20.07.1938 г. Грязекаменный селевой поток 2-й категории сформировался в результате обрушения переувлажненных грунтов морены Туйыксу (за счет прорыва внутриледниковых вод) [8, 16, 55]. По ходу движения

поток трансформировался в наносоводный 3-й категории. На г/п «Дамба» расход паводка не превышал 10 $м^3/с$ [2]. В верховьях р. Киши Алматы были разрушены все гидрометеоустановки и переходные мосты [57].

25.05.1941 г. В [14, 16] указывается на прохождение селя в бассейне р. Киши Алматы. Количество информации, которую можно привлечь для анализа этого селевого потока, несколько увеличивается в связи с открытием к этому времени ряда станций и постов. Для восстановления картины селепроявления собраны материалы об осадках (по осадкомерам и плювиографам), температуре воздуха, изменении уровня и расходов воды на р.Киши Алматы и ее притоках. Из гидрологических данных следует, что изменения расходов отмечались по притокам Куйгенсай, Батарейка, Бутак. По р. Куйгенсай это был грязекаменный поток с максимальным расходом 50 $м^3/с$, на р. Батарейка и Бутак –наносоводные паводки с небольшими расходами. По р. Киши Алматы в створе г/п «Дамба» расход селя составил 17,4 $м^3/с$ [8]. Селевые явления были вызваны выпадением осадков. Согласно работе Р. С. Голубова и В. Р. Рындиной [47], селевому потоку предшествовал девятидневный период с осадками. В средней зоне выпало около 50 мм, а накануне селя – 34 мм осадков с максимальной интенсивностью 0,47 мм/мин, суточная сумма осадков в горах составила 76,7 мм. Из данных наблюдений [14, 44] следует, что в этот день ливневой дождь с градом охватил только среднюю и нижнюю части бассейна р. Киши Алматы, наибольшее их количество (Н = 93 мм в течение 97 мин) выпало в районе г/п «Верхний Куйгенсай», причем дождь отличался высокой интенсивностью (мах – 3 мм/мин). На г/п «Усть- Куйгенсай» их сумма составила 76 мм, в районе м/с «Медео» – 31,5 мм, в г. Алматы – 21 мм. В верхней зоне бассейна р. Киши Алматы (на м/с «Мынжылкы») осадки были около 5 мм и при понижении температуры воздуха в этом районе дождь перешел в снег. Селем были повреждены мосты и дорога [26].

17.06.1942 г. Наносоводный паводок 3-й категории (максимальный расход 14 $м^3/с$) сформировался в низкогорной и среднегорной зонах в результате выпадения осадков: на м/с «Верхний Куйгенсай» и «Усть-Куйгенсай» – 32,2 и 36,1 мм соответственно, в районе м/с «Медеу» – 35 мм. По г. Алматы осадки составили 22,3 мм. Формированию паводка способствовало повышенное предшествующее увлажнение: 12 июня в бассейне р. Куйгенсай выпало 40 мм осадков, а в районе м/с «Медеу» – 52 мм.

10.05.1944 г. В [16] сообщается о селевом потоке в бассейне р. Киши Алматы. По данным [55], в верхней части бассейна р. Куйгенсай на древней морене произошел прорыв небольшого временного озера, образовавшегося в результате перекрытия русла лавиной. Максимальный расход прорывного паводка не превышал 7 $м^3/с$. Сель продолжался 2 ч [8, 14, 26]. Величины наиболее значительных расходов селевой массы по длине достигали 50 $м^3/с$ [58]. При впадении в р. Киши Алматы расход составлял 9,9 $м^3/с$ [14]. (По данным [59], максимальный расход селя – 1–1,5 $м^3/с$.) Объем селевого паводка – 56,6 тыс. $м^3$, объем отложений на конусе выноса – 3,6 тыс. $м^3$ [8].

16.05.1944 г. По данным [16], в бассейне р. К. Алматы зафиксировано прохождение селевого потока.

10.07.1944 г. По данным [16], в бассейне р. К. Алматы зафиксировано прохождение селевого потока.

30.07.1944 г. В [14, 16, 25] гооворится, что небольшой селевой поток 3-й категории сформировался на морене ледника Партизан в правой ветви истока р. Киши Алматы в результате прорыва внутриморенных водоемов [8] или обрушения морены [55]. Выйдя в троговую долину, поток распластался в районе м/с «Мынжылкы». «Максимальный расход потока был 3–4 $м^3$/с, продолжительность – около 1 ч, объем селевых выносов составил 1–1,5 тыс. $м^3$» [58, 59].

18.08.1944 г. На морене ледника Туйыксу отмечалось прохождение трех грязекаменных волн 3-й категории продолжительностью 10–15 мин каждая [8, 16]. Все они распластались при выходе в долину на расстоянии 2–3 км [58, 59]. Причиной их возникновения являлись (как и в приведенном случае), вероятнее всего, оползневые процессы при повышенной увлажненности моренных грунтов вследствие активного таяния ледников и погребенного льда (при прорывах внутренних вод) [55, 60]. Объем перемещенной породы оценивается в 1,0–1,5 тыс. $м^3$.

10.05.1947 г. По р. Куйгенсай в результате прорыва водоема, образованного подпором снежной лавины, и таяния снега прошел небольшой селевой поток [25].

16.05.1947 г. Сели прошли по всему Иле Алатау, преимущественно в низкогорной зоне. На р. Бутак отмечен наносоводный паводок (2-я категория) [8, 14]. Максимальный расход в створе «Дамба» достигал 32 $м^3$/с, ниже поста – 80 $м^3$/с, при среднесуточном расходе накануне – 4,5 $м^3$/с. Наносоводные паводки также отмечались по рекам Шыбынсай и Батарейка.

С 15 по 18 мая ливневыми осадками был охвачен весь Иле Алатау. За 10 дней выпало 50 мм осадков [47]. 16 мая суточный слой осадков на м/с «Верхний Куйгенсай» и г/п «Усть-Куйгенсай» составил 53 и 59 мм соответственно, на м/с «Мынжилки» их слой не превышал 25 мм, в районе м/с «Медеу» – 56 мм, на г/п «Дамба» – 78 мм, по «Алматы-ГМО» – 50 мм. Среднесуточная температура воздуха в высокогорной зоне была около 8 °С, в районе м/с «Медеу» – 14 °С, в г. Алматы – 17 °С. Паводком были разрушены гидрометеорологические сооружения, мосты, заилены посевы [26, 44, 47].

В этот период селевые явления также отмечались в бассейнах рек Талгар, Есик и др.

Интересное воспоминание из детства о данном селевом явлении, наблюдаемом им в городе, приводится в книге А. Г. Лухтанова [41]. Он называет его наводнением на р. Поганке, как в то время назывался Есентай: «Дождь, не переставая, шел уже вторые сутки. Он то моросил, то резко усиливался и лил как из ведра. Едва рассвело я побежал на речку. Дождь уже кончился. Уже издали были видны взметавшиеся над берегом буруны волн. Грязно-коричневая вода с шумом катила валы со скоростью поезда.

Глухо и страшно стучали перекатывающиеся по дну камни. Казалось, что под ногами трясется земля. Здесь уже стояли люди и безмолвно смотрели на разбушевавшуюся реку. Некоторые смельчаки, вооружившись длинными шестами – баграми, пытались вылавливать плывущие бревна, доски, целые деревья. Днем вода заметно спала, а на следующий день Поганка вновь стала речушкой, правда с более грязной водой. Зато пойму реки было не узнать. Она стала безжизненной и мертвой. Вся она покрылась слоем черного ила, тут и там громоздились огромные валуны, а речка прорывала себе новое русло».

28.05.1947 г. В [8] отмечено прохождение наносоводного потока 3-й категории. Прохождение паводка было обусловлено групповым выпадением осадков в зоне 800–1800 м бассейна р. Киши Алматы. В высокогорье осадки в эти сутки и предшествующий период выпадали в виде снега, температура воздуха была около 0 °С, а затем имела отрицательные значения. В этот день в районе м/с «Медеу» выпало 43,6 мм осадков, в городе – 42,5 мм, на м/с «Верхний Куйгенсай» и «Усть-Куйгенсай» – 17 и 19 мм соответственно. Но за предшествующие дни (23–27 мая) сумма их составила соответственно 113,3 и 76,5 мм. На р. К. Алматы среднесуточный расход повысился до 11 $м^3$/с, максимальный расход, вероятно, превышал 15 $м^3$/с.

03.05.1948 г. По р. К. Алматы отмечалось прохождение небольшого наносоводного паводка 3-й категории с максимальным расходом 13,2 $м^3$/с. Средний расход в предшествующие сутки в створе «Дамба» был менее 3 $м^3$/с. Увеличение расхода в 4 раза было обусловлено выпадением сильных осадков, слой которых в районе м/с «Медеу» составил 67,3 мм, на м/с «Верхний Куйгенсай» и «Усть-Куйгенсай» – по 30 мм, в г. Алматы – 27,2 мм. В высокогорной зоне осадки выпадали в виде снега, температура воздуха там не превышала 2 °С.

22.05.1951 г. В бассейне р. К. Алматы зафиксировано прохождение селевого потока [16] (рис. 1.2.20).

30.05.1950 г. В результате выпадения ливня прошел селевой поток «по Алмабековой щели. Частично разрушена дорога на Медеу» [25]. По данным [14], по руч. Безымянный (правый приток Киши Алматы) прошел небольшой сель после выпадения ливня. Расход достигал 6 $м^3$/с.

20.08.1951 г. Прошел первый крупный селевой поток гляциального генезиса. До этого селевые явления, возникающие в ледниково-моренном комплексе, оставались в его пределах, изредка спускались в троговую долину. В 1947 г. Н. Н. Пальгов писал: «Из всех паводков самыми страшными по своей разрушительности и частыми по своей повторяемости на реках Заилийского Алатау являются паводки, вызванные ливнями». Проведя расчеты предельно возможных снеговых и ледниковых паводков, он утверждал, что «при современном климате Заилийского Алатау самое интенсивное таяние снегов и ледников не грозит никакими бедствиями со стороны питаемых ими рек» [24]. Но 20.08.1951 г. [8, 15, 16, 24, 26, 42, 44, 46, 48–53, 55, 56, 58, 60–62, 64, 65, 68–70] в верховьях реки Киши Алматы возник крупный селевой поток 2-й категории.

Рис. 1.2.20. Низовье р. Куйгенсай в 50-х годах XX века. Фото А. Х. Хайдарова

Главным источником сведений об этом селевом потоке (по мнению Ю. Б. Виноградова [61]) является статья П. А. Черкасова [62], в которой он пишет, что «осадки летом 1951 г. были частыми и обильными. В результате насыщения и снизу, и сверху часть морены пришла в неустойчивое состояние. 20 августа от нее оторвалась полоса длиной 600–700 м, шириной (в месте отрыва) 50–60 м и мощностью (там же) 15–20 м. Отрыв произошел на линии перегиба с пологого уклона на крутой. Увлекаемая вниз собственной тяжестью масса, состоящая из камней, ила, песка, глины и воды, обрушилась в долину Малой Алматинки. Так образовался грязекаменный поток, обязанный действию интенсивных атмосферных осадков, талых ледниковых вод и соответствующим морфологическим особенностям фронтальной морены ледника. Этот селевой поток начался в 16 ч и продолжался до 20 ч. За это время поток вынес обломочного материала более 200 000 м^3. Поток нес камни весом в несколько десятков тонн. Все мосты, вплоть до Дома отдыха «Медео», были снесены и разбиты в щепки. Обнаженная толща морены не имела никакого льда. Поток, раннее выходивший в этом месте из-под морены, в течение 10 дней не появлялся. Появившись вновь, он только через 2 недели достиг более или менее значительных размеров».

В работах, посвященных этому селю, имеется противоречивая информация относительно участия в его возникновении озера № 2.

Н. Н. Пальгов [56] отметил существование маленького озера у края ледника Орталык Туйыксу. По его информации, в 1923 г. в «районе оседания» гребень морены был прорезан ледовыми туннелями. Выходное отверстие туннелей имело «… размеры в рост человека» [28]. В 1951 г. объем не превышал 20 тыс. м^3 [26, 62]. По свидетельству [62], в конце июля – начале августа в верхней части фронтальной морены «… на ее западной стороне, произошло небольшое оседание, сформировавшее неглубокую ложбину».

За гребнем морены, непосредственно у языка ледника Орталык Туйыксу «… располагается озерко длиной 80–100 м, треугольной формы, с вершиной, направленной в сторону морены. Вода небольшим слоем покрывает его илисто-песчаное дно. Подпруженная впереди валом конечной морены до 3–4 м высотой, она просачивается под моренные отложения и выбегает с другого, северного склона уже в виде значительных потоков».

П. А. Черкасов сообщал, что моренное озеро вытекло, что и послужило причиной образования селя [61]. С. П. Кавецкий и И. П. Смирнов [58] утверждали, что при его формировании «не происходило сколько-нибудь значительного понижения уровня озера». Ю. Б. Виноградов [61] писал: «Учитывая, что Черкасов лично присутствовал на морене во время прорыва и на представленных им фотографиях действительно фигурирует опустошенное озеро, следует полагать, что последнее утверждение (имеется в виду мнение Кавецкого и Смирнова) связано с недоразумением».

В [65] также сообщается, что «причиной формирования селевого потока послужил прорыв небольшого озера, впоследствии получившего порядковый номер 2, располагавшегося на высоте 3350 м у языка ледника Орталык Туйыксу. Важно отметить, что озеро № 2 в 1951 г. поверхностного перелива не имело. Сброс воды произошел подземным путем».

Максимальный расход в створе у м/с «Мынжылкы» по разным оценкам составлял приблизительно 15,3 [58] – 18 $м^3/с$ [57]. По длине реки расход достигал 31 $м^3/с$, а в устье р. Кимасар – 18,1 $м^3/с$, в створе «Дамба» – 7,2 $м^3/с$ [57]; продолжительность истечения – 4 ч. Пройдя 12 км, селевой поток распластался ниже Дома отдыха «Медео» [58]. Потоком были снесены все мосты до урочища Медео, дорога и гидрометрические сооружения.

Апрель 1952 г. По сведениям А. Ф. Литовченко [66], по Он Шыбынсаю (приток р. Бутак) в результате выпадения ливневых дождей слоем 53 мм на предварительно увлажненную поверхность отмечались селепроявления. Селевые потоки прошли и в других водосборах.

15.06.1953 г. В перечне селевых явлений [1] упоминается селевой поток на р. Куйгенсай (без указания конкретной даты). Ни в каком другом источнике этот случай не встречается. Поэтому можно было бы предположить элементарную ошибку или опечатку и отнести его к селевому потоку, прошедшему по р. Куйгенсай в 1951 г. (в результате прорыва снежной запруды). Но 15 июня 1953 г. на р. Беделбай имел место наносоводный паводок (3-я категория), а на реках Батарейка и К. Алматы (в замыкающем створе) – небольшие паводки. О наносоводном паводке в этом году по р. Кайназарка упоминается и в [8]. Скорее всего, в 1953 г. в бассейне р. Куйгенсай действительно имел место небольшой наносоводный паводок, сформировавшийся при выпадении осадков. Был разрушен мост и завалено русло реки Киши Алматы [1].

04.06.1954 г. Согласно [16] в бассейне р. К. Алматы зафиксировано прохождение селевого потока. По данным Р. С. Голубова и В. Р. Рындиной [47], грязекаменные селевые потоки 3-й категории имели место в бассейнах рек Бутак (р. Шыбынсай) [8, 25, 44] и Кимасар. Анализ данных по расходам показал, что в этот день паводки и наносоводные сели прошли по

многим рекам Иле Алатау. На реках Бутак и Кимасар расходы достигали 25 %-й обеспеченности, поэтому можно было бы предположить прохождение по ним только наносоводных паводков. Но при проведении дендрохронологических исследований в бассейне р. Кимасар выделены селевые отложения, датируемые 1950–1960 гг. [3]. Видимо, небольшие грязекаменные селепроявления все же имели место в бассейне р. Кимасар, а Р. С. Голубов и В. Р. Рындина владели информацией об аналогичных явлениях и в бассейне р. Бутак. На реках Беделбай и Батарейка отмечалось прохождение наносоводных паводков 3-й категории. За десятидневный период, предшествовавший селю, выпало 120 мм осадков [47]. Суточный слой осадков на м/с «Верхний Куйгенсай» и «Усть-Куйгенсай» составлял 86,5 и 89,4 мм соответственно, в районе м/с «Медеу» – 96 мм. В высокогорной зоне осадки выпадали в виде снега. Несмотря на столь значительные суммы осадков, более существенному формированию паводков и селей препятствовал достаточно низкий температурный фон. Температура воздуха в бассейне р. Куйгенсай не превышала 5 °С, в высокогорной зоне была около 0 °С. Потоком были повреждены гидрометрические устройства [25].

07.08.1956 г. В бассейне р. К.Алматы зафиксировано прохождение грязекаменного селевого потока 1-й категории гляциального генезиса. Факт формирования селя отражается в [1, 8, 15, 16, 24–26, 42, 44, 46, 48, 49, 51–53, 55–58, 60–65, 67, 70, 73]. При этом лишь небольшая часть источников сообщает информацию, полученную в результате непосредственных обследований вскоре после прохождения селей, или содержит серьезный анализ данных первоисточников. Ю. Б. Виноградов в своем анализе опирается на наиболее важные первоисточники, какими он считает записку И. С. Соседова, датированную августом 1956 г., и доклады Д. А. Качалова, Н. Ф. Колотилина и Р. Ж. Жулаева, прочитанные на IV Всесоюзной конференции по селевым потокам.

Зарождение селевого потока произошло на морене ледника Туйыксу, но причины его возникновения трактуются по-разному.

Д. А. Качалов [57] писал: «Основной причиной столь мощного выноса моренных отложений и возникновения грязекаменного потока, по нашему мнению, явилось переувлажнение толщи морены в силу редко наблюдающейся гидрометеорологической обстановки, создавшейся к этому времени в верховьях р. М. Алматинка, которая в свою очередь повлекла существенные изменения в структуре самой морены в истоках реки, что усилило действия основного фактора. Резкое потепление привело к интенсивному таянию снега и ледников и быстрому оттаиванию смерзшихся во время похолодания грунтов в верхней толще морены. Грунты быстро насыщались водой и достигли легко подвижного состояния». Кроме того, он отмечал, что расходы в створе гидропоста «Мынжылкы» в течение 5 последних суток перед образованием грязекаменного потока оставались почти одинаковыми, хотя при нормальных условиях должны были в последние дни значительно увеличиться. Почти не наблюдалось в эти дни и внутрисуточного изменения расходов воды.

«Начало движения потока было замечено у выхода в троговую долину Мын-Жилки в 15 ч 37 мин местного времени. Оно сопровождалось, как запечатлелось у очевидцев – наблюдателей метеорологической станции, мощным гулом, клубом камней и земляной массы, низвергающейся по русловому углублению весьма крутого склона морены» [57].

Н. Ф. Колотилин [63] приводит составленную им схему прохождения селевого потока в бассейне р. Киши Алматы (рис. 1.2.21). На рис. 1.2.21 показаны два обвала морены – восточный и западный. Оба обвала имели воронкообразные вершины с чрезвычайно крутыми склонами. «Диаметр воронки восточного обвала составляет около 80 м, западного – порядка 30 м. Ниже обе воронки заканчиваются эрозионными врезами, вскрывшими толщу рыхлых моренных отложений». Н. Ф. Колотилин одним из решающих факторов образования селя считает «необычно резкое для данного района и времени года повышение температуры воздуха, вызвавшее усиленное таяние ледников. Последовавшее в результате этого увеличение расходов обусловило интенсивный размыв и, как следствие, обрушение ворот ледниковых туннелей под воздействием вышележащей пригрузки. Ограничение свободного стока в свою очередь привело к подъему уровня воды в водоемах и насыщению водой верхней части морены. Благодаря усиленной суффозии, под влиянием гидростатического давления и уменьшения угла естественного откоса водонасыщенного грунта, передняя часть фронтальной морены обвалилась, вызвав откол крупной глыбы погребенного льда и обнажив менее деформированные участки ледниковых туннелей. Мощный поток воды устремился вниз по склону, энергично эродируя выработанный уже здесь предыдущими селями канал и увлекая за собой все новые и новые массы рыхлообломочного материала. Таковы основные причины возникновения этого селя, очаг которого был локализован в пределах фронтальной морены». Далее «основными причинами образования селевого потока в долине р. М. Алматинки 7/VIII 1956 г. послужили интенсивное таяние ледников и связанное с ним разрушение термокарстовых пустот ледниковых туннелей в толще фонтальной морены, подпруживающих ледниковое оз. Туюксу, что привело в конечном итоге к обвалу самой морены и прорыву воды из озера». С. П. Кавецкий и И. П. Смирнов [58] отрицают участие озерных вод в формировании селя. Так, И. П. Смирнов в работе [68] писал, что «сель сформировался исключительно за счет русловых процессов».

«И. С. Соседов (по [54]), участвующий в обследовании следов потока 8–12 августа, также свидетельствует о сохранении озера, ссылаясь на показания сотрудников гляциологической экспедиции АН КазССР, в частности В. А. Зенковой». В работе [67] автор писал: «Обследования показали, что паводковый расход воды как обычно проходил по подземным коридорам в толще погребенного льда.

Ю. Б. Виноградов [61] считал, что вопрос об участи озера № 2 в формировании селя не является принципиальным: «Количество избыточной по отношению к норме воды приближенно оценивается в 1,5–2,0 млн м^3, объем же озера в 1956 г. составлял около 32 тыс. м^3. Следовательно, речь идет об

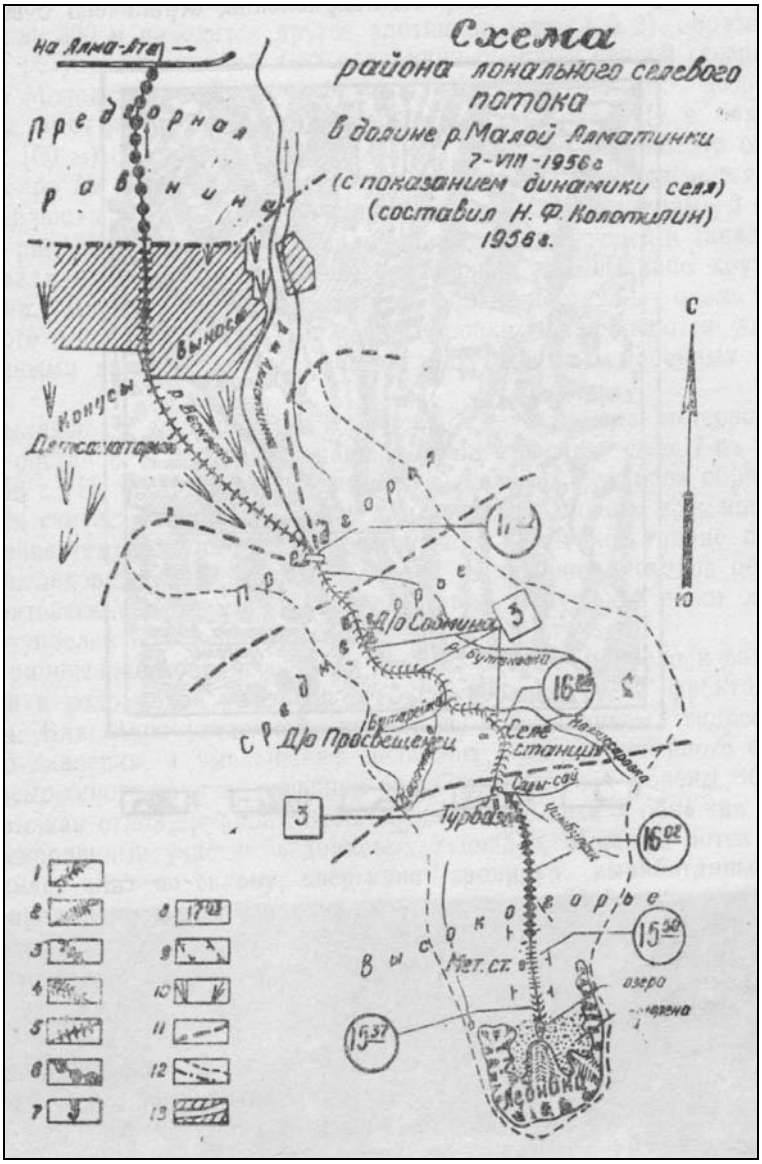

Рис. 1.2.21. Схема прохождения безливневого селевого потока по р. М. Алматинке 07.08.1956 г. [63]. *1* – первичные очаги зарождения селя; *2* – участок местного погашения энергии селя и аккумуляции грязевых масс в троговой долине; *3* – главный участок форирования селя за счет глубинной и боковой эрозии русла; *4* – участок транзита селевых масс и аккумуляции грубообломочного материала (переобладающий диаметр валунника и глыб свыше 2–3 м); *5* – участок транзита селевых масс и аккумуляции крупнообломочного материала (переобладающий диаметр валунника 0,1–0,3 м); *6* – участок окончательного погашения энергии селя и аккумуляции грязевых масс; *7* – места образования наиболее крупных заторов; *8* – время прохождения первого вала в данном пункте; *9* – границы торговой долины; *10* – конусы выноса Малой (справа) и Большой (слева) Алматинок; *11* – границы геоморфологических районов; *12* – границы горной части бассейна (верхний знак) и периферии конусов выноса (нижний знак); *13* – площади городской застройки

излиянии огромной для ледника Туюксу массы воды в течение длительного времени (более 100 ч), единственным местом сосредоточения которой могли быть лишь внутриледниковые емкости». Вариант возможного прорыва внутриледниковой емкости рассматривался в [44].

Дальнейшее движение селя описывается так. Д. А. Качалов [57] сообщал: «На участке урочища Мын-Жилки до альпинистского лагеря спортобщества «Локомотив» и немного ниже «Буревестника» и далее ниже турбазы «Горельник» вследствие значительного увеличения уклона до 0,15–0,20 и скорости течения происходило дальнейшее обогащение грязекаменного потока рыхлообломочным материалом».

«К моменту выхода в троговую долину Мын-Жилки расход селевого потока достигал уже 25–30 м^3/с при насыщении его твердым материалом до 50 %. Вследствие уменьшения уклона и достаточно больших поперечных размеров долины здесь имело место частичное погашение энергии селя, причем часть селевой массы широким веером покрыла днище трога. Тем не менее резко повышенные расходы и большое падение русла на следующем участке (Мын-Жилки – турбаза «Горельник») привели к усилению глубинной и боковой эрозии, выразившейся в выпахивании русла, а также деформациях берегов. Здесь движение селя носило заторно-волновой характер, что выразилось периодическими нарастаниями расходов.

В русле реки произошли значительные изменения. Против туристской базы «Горельник», после прорыва крупного затора, в русловой части, у левого берега, выработало громадную котловину глубиной 10 м и размерами в плане 30х50 м. Ниже «Горельника», до самого выхода реки из горловины ущелья, т.е. почти до участка «Дамбы», скорости потока были еще весьма значительны (до 6–7 м/с), однако при этом уже отлагался грубообломочный материал. Преобладающий диаметр валунов и глыб на этом участке составляет более 2–3 м. Здесь было сильно повреждено и частично разрушено три капитальных моста, около которых наблюдался ряд крупных заторов. Всего на протяжении от метеостанции Мын-Жилки до «Дамбы» различными наблюдателями насчитывается от 5 до 6 валов селя высотой до 5 м. Интервалы времени между прохождениями отдельных валов определяются в 25 мин (между первым и вторым) и 5 мин (между последующим)» [63].

Ю. Б. Виноградов описывал так: «Грязекаменный поток окончательно сформировался, подойдя к створу турбазы «Горельник». Двигаясь далее по руслу р. Малой Алматинки и ниже дамбы по ее западной ветви – р. Веснове вплоть до линии железной дороги, поток постепенно истощался».

Характеристики расходов по пути движения селя были оценены следующим образом: в створе гидрологического поста «Мынжылкы», разрушенном прошедшим прорывным паводком, максимальный расход воды по различным источникам оценивался от 15 до 45 м^3/с [57, 58, 63] (против обычных 1–2 м^3/с). На восстановленном после селя гидрографе Ю. Б. Виноградов указывал на пик прорывного паводка – 32 м^3/с [61].

Для расхода селевого потока в горной части бассейна наиболее часто называется значение 500 м^3/с. У С. П. Кавецкого и И. П. Смирнова [58] «максимальные расходы, по предварительным подсчетам, в створе метео-

станции «Мынжылкы» были порядка 40 м^3/с, а близ Селестоковой станции – около 300 м^3/с. На отдельных участках расходы повышались до 500 м^3/с и более. Крупность наносов-камней достигала 3 м. Встречались отдельные камни, вынесенные потоком, до 100 т (рис. 1.2.22, 1.2.23). Прохождение потока сопровождалось устрашающим грохотом». И далее И. П. Смирнов [68] приводит цифры от 18 до 490 м^3/с, в коллективной монографии [44] и в [47] – 500 м^3/с. А. С. Бойков в работе [1] дает расчетные показатели расходов: в створе «Медеу» – 440 м^3/с, устье р. Батарейка – 700 м^3/с, у г. Алматы – 400 м^3/с. У Д. А. Качалова [57] вычисленный максимальный расход в створе д/о «Х лет КазССР» близок к 200–220 м^3/с. Согласно работе [65] ниже створа Мынжылкы сформировался мощный селевой поток, максимальные расходы которого разными авторами оценивались в 500–1000 м^3/с.

Рис. 1.2.22. Селевые отложения 07.08.1956 г. в русле р. М. Алматинки. Заснято в октябре 1956 г. в районе д/о Совмина [63]

Продолжительность прохождения фронтальной волны от истоков реки до дамбы составила 1 ч 26 мин. Осредненная скорость, вычисленная по продолжительности прохождения первой волны грязекаменного потока от истоков до створа «Дамба», оказалась равной 3,3 м/с, в том числе на верхнем участке реки (исток – дом отдыха «Х лет КазССР») – 3,6 м/с, на нижнем – 2,8 м/с. Общий объем селевых выносов определен Н. Ф. Колотилиным [63] в 1,1 млн м^3.

Метеорологическая ситуация, предшествующая возникновению селевого потока, выглядела следующим образом: «В последние дни июля наступило довольно сильное похолодание, которое продолжалось в общей сложности около недели В последние дни июля и первые дни августа на метеостанции Мын-Жилки выпало 59,9 мм осадков, сохранившихся на водосборном бассейне в течение нескольких дней в виде снега. На поверх-

I

II

Рис. 1.2.23. Селевые отложения в русле р. М. Алматинки селевого потока 07.08.1956 г. (I) и селевые отложения выше Медео (II). Фото Гипроводхоза МСХ СССР [40]

ности морены в районе языка главного ледника …3 августа было около 30 см снега. После этого в высокогорной части наступил период резкого потепления. Средние суточные температуры воздуха 5–7 августа были такими же, какие наблюдались в третьей декаде июля. Максимальная температура в зоне формирования грязекаменного потока была около 15,5 °С. По данным [47], сумма температур к моменту формирования селя составляла 560 °С, высота нулевой изотермы находилась на отметке 5650 м. В день формирования селя стояла ясная солнечная погода» [58].

Сель причинил большие разрушения (рис. 1.2.24, 1.2.25), уничтожив ряд мостов, жилых строений и участков шоссейной дороги, расположенных в долине реки [19]. Были жертвы [1].

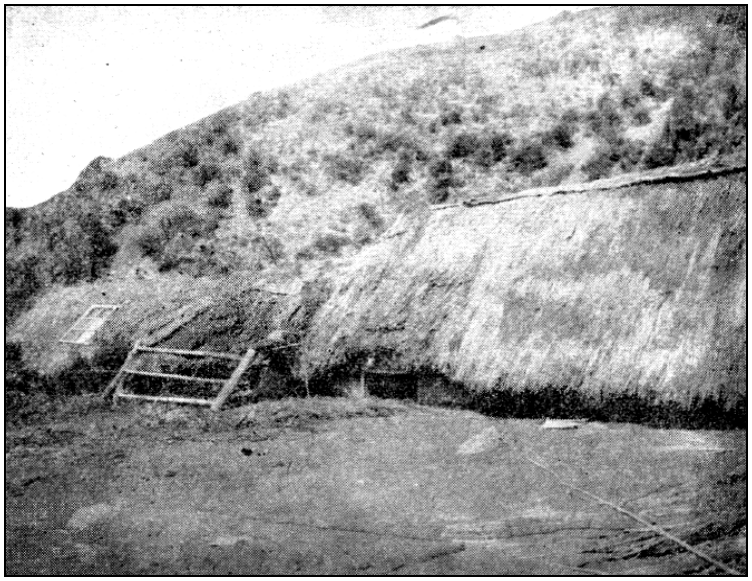

Рис. 1.2.24. Одна из построек в средней части горной долины, залитая грязью селевого потока 07.08.1956 г. Фото Н. Ф. Колотилина

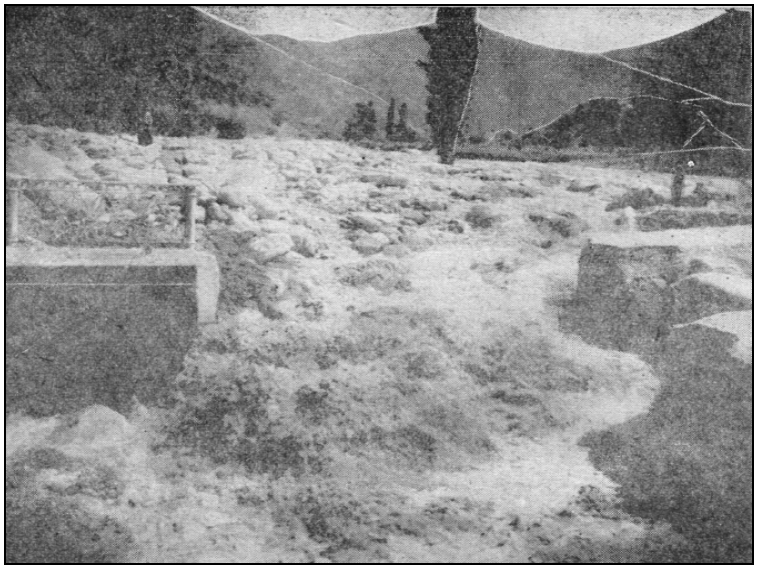

Рис. 1.2.25. Пролет железобетонного моста, полностью разрушенный селевым потоком 07.08.1956 г. (средняя часть горной долины). Фото Н. Ф. Колотилина

1957 г. По р. Котырбулак в результате выпадения дождей сформировался наносоводный селевой поток с расходом 18 $м^3/с$ и объемом отложений 6000 $м^3$; плотность потока – 1500–2000 $кг/м^3$.

18.08.1957 г. В [8] упоминается о грязекаменном потоке, проходившем по р. Киши Алматы в течение 3 ч.

04.06.1958 г. На реках Беделбай и Батарейка отмечалось формирование наносоводных паводков 3-й категории [69], по руслу р. К. Алматы прошел наносоводный паводок 3-й категории с максимальным расходом 18,5 $м^3/с$. Прохождение паводков было обусловлено выпадением сильных осадков в низкогорной зоне бассейна: м/с «Усть-Куйгенсай» – 37,5 мм, м/с «Селестоковая станция» – 56,8 мм, м/с «Алматы – ГМО» – 27,8 мм (на м/с «Мынжылкы» осадки выпадали в твердом виде).

15.07.1958 г. По многим рекам Иле Алатау в результате выпадения сильных осадков прошли достаточно крупные паводки, а по р. Киши Алматы – наносоводный селевой поток 3-й категории. Метеорологические условия, предшествовавшие его прохождению, были близки к ранее наблюдавшимся при формировании грязекаменных селевых потоков: большое количество осадков во всех высотных зонах бассейна (62,7 мм на м/с «Мынжылкы», 57,1 мм на г/п «р. Кимасар», 40,4 мм на м/с «Алматы ГМО»), высокий температурный фон (высота нулевой изотермы превышала 4000 м). Однако выпадение осадков происходило равномерно в течение длительного времени с невысокими значениями интенсивности, недостаточными для интенсивного стокообразования. Отсутствие ливневой части в дожде обусловило лишь незначительное повышение расходов на реках Беделбай и Батарейка. Тем не менее суммарный сток со всего бассейна обусловил расход более 15 $м^3/с$ в замыкающем створе р.Киши Алматы [69].

15.05.1960 г. На выходе из гор р. Киши Алматы отмечался наносоводный паводок 3-й категории с максимальным расходом 14 $м^3/с$ (при предшествующем среднесуточном расходе 2,6 $м^3/с$). Сильные осадки были только в районе м/с «Медеу» и г/п «Дамба» – 42 и 34 мм соответственно. Но выпадали они на низком температурном фоне, что обусловило переход в снег уже на уровне м/с «Верхний Куйгенсай», так что формирование стока происходило на небольшой части низкогорной зоны бассейна.

09.07.1963 г. Отмечался небольшой селевой поток по р. Куйгенсай в результате сплыва грунта. «После обильных дождей (8 и 9 июля выпало 60 мм) возникли оползневой цирк и рытвина истечения грунта общей длиной около 100 м. Глубина ее составила 2 м. На дне рытвины обнажилась кровля вечной мерзлоты. Сплыв привел к образованию небольшого селевого потока. Большая часть селя аккумулировалась на моренной поверхности, примыкающей к склону. Тем не менее поток достиг р. Горельник и в несколько раз увеличил его расход. В этот же день возникло не менее 12 небольших сплывов в бассейне Малой Алматинки и все в пределах распространения вечной мерзлоты» [70].

12–13.07 1964 г. В [70] сообщается, что после дождей (в течение двух недель выпало 80 мм осадков) в бассейне р. Куйгенсай возник новый сплыв. Он образовался у края старой рытвины и изменил конфигурацию последней. Возникший селевой поток оказался менее значительным, чем 09.07.1963 г. Он целиком аккумулировался на моренной поверхности.

16.07.1964 г. В бассейне р. Куйгенсай вновь произошел грунтовый сплыв. Накануне, т.е. 15 июля, в верховье р. Куйгенсай выпало не менее 30 мм осадков. В результате образовался новый оползневой цирк около 20 м в

диаметре. Общая длина рытвины возросла до 150 м, а ее глубина местами увеличилась до 2,5 м. Возникший сель оказался по размерам почти таким же, как в 1964 г. [70].

14.08.1968 г. На морене Туйыксу после выпадении 10 мм осадков образовался грунтовый сплыв, а затем и небольшой сель. Объем сплыва около 2000 м^3. Сель прошел путь длиной в 300–500 м и аккумулировался здесь же на морене [70].

18.08.1968 г. По руслу р. К. Алматы прошел паводок 3-й категории. В [55] данное небольшое селепроявление связывается со сплывом переувлажненного моренного грунта на морене Туйыксу.

29.05.1969 г. В низкогорной зоне бассейна, где выпали очень сильные осадки, отмечалось прохождение наносоводных паводков 3-й категории с максимальным расходом 34,6 м^3/с, по р. Котырбулак – 18 м^3/с. Объем отложений составил 6000 м^3, плотность потока – 1500–2000 кг/м^3.

В районе м/с «Медеу», на г/п «Усть-Куйгенсай» суточная сумма осадков составила соответственно 88 и 68 мм, на м/с «Алматы – ГМО» и «АГРО» – по 62 мм. В высокогорной зоне осадки выпадали в виде снега – м/с «Мынжылкы» – 25 мм. Температура воздуха в предшествующие дни была достаточно высока – в районе м/с «Медео» среднесуточные ее значения достигали 19 °С, в г. Алматы – 25 °С. Но при выпадении осадков температура понизились соответственно до 10 и 17 °С.

18.07.1970 г. В результате обрушения моренных отложений в верховьях р. Киши Алматы возник небольшой грязекаменный поток 3-й категории [55].

15.07.1973 г. По долине р. Киши Алматы прошел очень крупный селевой поток 1-й категории, вызванный прорывом моренного озера № 2, расположенного под ледником Орталык Туйыксу (рис. 1.2.26).

Процессы прорыва озера и формирования селевого потока, а также их основные характеристики достаточно подробно описаны в научной литературе [20, 42, 46, 50, 52, 60, 61, 65, 71–79]. Однако основополагающими являются сведения, полученные при непосредственном наблюдении за процессами формирования селя, обследованиях, проведенных по свежим следам прохождения селевого потока, а также в результате тщательного анализа полученных при этом данных.

Гидрометеорологическая обстановка, предшествовавшая селевому явлению по данным источников, была следующей.

«Обильные снегопады зимой, позднее и резкое таяние ледников в летний период, вызванное аномально высокими температурами воздуха (в первой декаде июля среднесуточная температура воздуха превысила норму на 5–8 °С), создали в высокогорной зоне Заилийского Алатау селеопасную обстановку. Необычно высокий температурный фон в районе морены Туюксу (до 20 °С – дневной максимум) вызвал активное таяние ледника и переполнение моренных озер» [72].

«Событиям, разыгравшимся в конце дня 15 июля, предшествовала необычайно жаркая погода на северном склоне Заилийского Алатау. Средняя суточная температура на высокогорной станции «Мынжилки» (3017 м) с 10

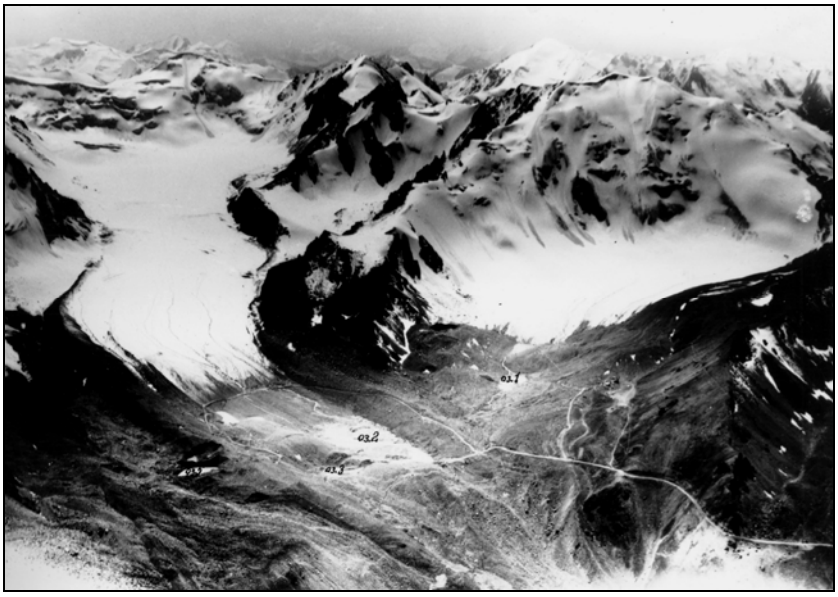

Рис. 1.2.26. Прорывоопасные озера на морене ледника Туйыксу.
Архивные данные ГУ «Казселезащита»

по 15 июля колебалась от 9,5 до 14,4 °С, что значительно превышает обычную норму, а высота нулевой изотермы утром 13 июля достигала 4800 м, что также наблюдается здесь довольно редко» [71]. Подобная обстановка определила целесообразность объявления повышенной гляциальной селеопасности 13–14 июля [73].

«С 8 июля интенсивность притока тепла к поверхности высокогорной части Заилийского Алатау непрерывно возрастала. К 14 июля средняя суточная температура на метеорологической станции «Мынжилки» достигла 12,7°С, высота нулевой изотермы поднялась утром 13 июля до 4800 м» [61]. В этой ситуации быстро повышался уровень моренного озера № 2.

Впервые об озере № 2 стало известно в 1922 г., когда Н. Н. Пальгов отметил существование маленького озера у края ледника Орталык Туйыксу. С течением времени этот водоем значительно вырос в объеме и в 1973 г. достиг 230 тыс. м^3 [56]. Согласно съемке ИГ КазССР (П. А. Судаков, Е. Н. Вилесов, П. А. Плеханов) объем озера № 2 до событий 1973 г. составлял 216 тыс. м^3 [75]. По данным КазНИГМИ [76], объем озера к 15 июля 1973 г. был 260 тыс. м^3. В ряде источников [60, 70] отмечается, что в акватории озер № 2 и 3 в течение нескольких лет развивались деформационные термокарстовые процессы. К 1972 г. здесь уже возникла прорывоопасная ситуация.

В кратком изложении картина этого селевого явления выглядит следующим образом.

Гляциологи Сектора географии АН КазССР [74] констатировали, что днем 15 июля начался сброс воды из озера № 2 в озеро № 3, уровень которого лежал на 7–8 м ниже [61, 71, 76]. Произошло быстрое разрушение

перемычки между ними с образованием прорана шириной 30 м в верхней части. Котловина озера № 3 объемом лишь в несколько тысяч кубических метров не могла быть серьезным препятствием на пути масс воды, хлынувших в него из озера № 2, и в 17 ч 54 мин поток устремился вниз по откосу с морены. После прорыва в котловине осталось 36 тыс. м^3 воды. Уровень озера № 2 опустился на 5,8 м. По восстановленному гидрографу прорыва установлено, что максимальный расход истечения воды из озера составлял 350 м^3/с (рис. 1.2.27) [76]. «Освобожденные огромные массы воды стремительно понеслись к подножию фронтальной морены. Скорость потока была настолько велика, что с гребня морены на первую ее полку вода сбрасывалась в форме водопада. Попав на первую полку морены и разлившись на 3 рукава, поток несколько погасил свою энергию» [74].

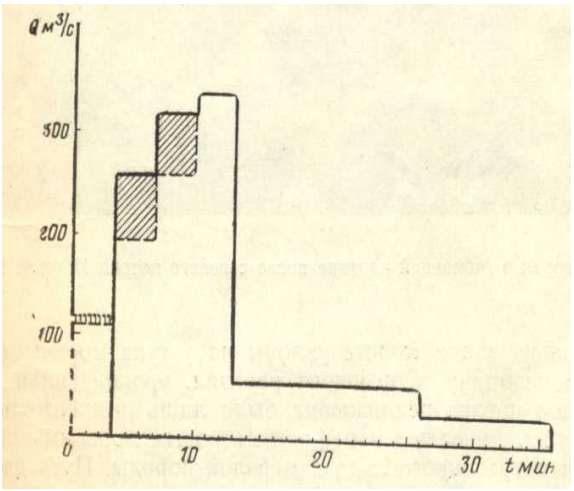

Рис. 1.2.27. Гидрограф прорыва озера № 2 15.07.1973 г. [76]

На первом этапе опорожнения озер на фронтальном уступе современной морены при взаимодействии слагающего ее рыхлообломочного материала с прорывными водами формировались грязекаменные потоки небольшого масштаба, твердая составляющая которых откладывалась на дне троговой долины Мынжылкы в виде 800-метровой полосы объемом в 140 тыс. м^3, а водная достигла габионной плотины «Мынжылкы» в 17 ч 57 мин – быстро заполняла емкость в ее верхнем бьефе. «За 5–6 мин водохранилище емкостью около 35 тыс. м^3 было заполнено, затем плотина была размыта до основания» [74]. После прорыва поток устремился в расположенный ниже м/с «Мынжылкы» селевой врез, где начались процессы селеформирования. «В результате взаимодействия в селевом очаге водного потока и рыхлообломочной породы сформировался мощный грязекаменный поток, пронесшийся с большой скоростью (в среднем около 10 м/с) по руслу р. Малая Алматинка. Движение потока носило исключительно бурный лавинообразный характер. Над потоком клубилось облако грязевой пыли. Перекос потока на поворотах 15–20°, что при 60–70-метровой шири-

не русла составило разницу в уровнях на разных берегах до 20 м. В 1600 м выше завальной плотины находилось селезащитное сквозное металлическое сооружение. Грязекаменная лавина лишь как бы споткнулась о него, выбросив при этом на многие десятки метров вокруг громадные камни». Металлическая противоселевая плотина была практически мгновенно разрушена грязекаменным потоком, и первый вал селя (высотой более 15 м) уже через несколько минут (в 18 ч 15 мин) входил в селехранилище в урочище Медео [74].

По мнению Б. С. Степанова, «при ударе селевой волны разрушение сквозной плотины (расположенной в районе турбазы «Горельник») не было мгновенным, в результате подпора уровень потока поднялся примерно на 10 м. В это же время плотина была снесена и селевой вал прошел вниз по течению. В момент удара волны селя о плотину в результате сжатия ее фронтальной части произошел выброс глыб и камней. Дальность разлета камней достигала 70–100 м. Наиболее крупная глыба весом не менее 1 т упала на жилое строение, располагавшееся на расстоянии 15–20 м от потока и на 8–10 м выше гребня плотины».

Дно ущелья превратилось в мощный послеселевой каньон со средней глубиной 12–15 м и средней площадью поперечного сечения 600 м^2.

Оценки расходов, скорости и объема селевого потока, наиболее обоснованно определенные КазНИГМИ [61, 71, 76], таковы: «Объем селевого потока составил 3,8 млн м^3 при средней плотности грязекаменной массы 2350–2400 кг/м^3. Характер гидрографа прорыва и анализ сейсмограммы дают основание полагать, что грязекаменная масса была выброшена в селехранилище в основном за 10 мин. Если предположить, что 3,0 из 3,8 млн м^3 селевой массы действительно поступили за 10 мин, то средний расход потока за это время оказывается равным 5000 м^3/с, а максимальный (при простейшей треугольной форме гидрографа) – 10 000 м^3/с. Самые различные способы оценки максимального расхода селевого потока позволяют думать, что его истинное значение не слишком отличается от 10±3 тыс м^3/с. На своем пути сель обогащался не только рыхлообломочным материалом, но и водой различного генезиса, основную часть которой составляла поровая вода (455 тыс. м^3). Объем поровой воды, вовлеченной в селеобразование, в 2 раза превышал объем воды, поступившей из озера. В результате этого объем селя увеличился в 3 раза».

По другим источникам [74] приведены следующие оценки: «Поток достиг за 9 мин турбазы «Куйгенсай», преодолев отрезок около 7 км. Скорость первого селевого вала на отрезке 150 м (1,1 км выше р. Сарысай) составила 19–21 м/с; высота вала – 12–14 м; расход первой волны потока – 3200–4000 м^3/с».

По данным [75], расход прорывного паводка составил 254 м^3/с, а по данным КазНИИ Госкомгидромета – даже несколько выше. Через 2–3 км расход удвоился. Это уже был катастрофический селевой поток с расходом более 500 м^3/с и со скоростью порядка 7–8 м/с [72]. При подходе (через 20 мин) к сквозному селезащитному сооружению в районе турбазы «Куйгенсай» (через 10 км пути) расход в голове селя был порядка 7–10 тыс. м^3/с

(10 000 $м^3$/с). Б. С. Ниязов и А. С. Деговец приводят следующие данные расходов селевого потока по отдельным створам: створ «Мынжылкы» – 324 $м^3$/с; створ г/п «Ворота Туйыксу» (2,5 км ниже прорана) – 2300 $м^3$/с; створ «Сарысай» – 3200 $м^3$/с; створ при входе в селехранилище «Медео» – 5180 $м^3$/с.

Наиболее противоречившая данным, установленным в результате тщательного анализа (в том числе и при проведении подробных наземных обследований следов прошедшего селя), картина селевого процесса излагается С. М. Флейшманым, И. А. Моссаковской и В. Ф. Перовым. Ими высказывается концепция решающей отрицательной роли габионной плотины в формировании катастрофического селевого потока: «Если бы движению потока ничто не помешало, то поток прошел бы замеченным лишь наблюдателем.., но поток встретил препятствие в виде габионной запруды». При этом предполагается, что расход паводка при прорыве озера составлял лишь 20 $м^3$/с. После прорыва расход увеличился в 8–10 раз – до 200 $м^3$/с, а через 2–3 км удвоился... Это был уже катастрофический поток с расходом 500 $м^3$/с. Ниже турбазы расход составил уже 1000 $м^3$/с. Специалистами же КазНИГМИ в результате достоверной реконструкции гидрографов при прорыве озера и паводка, проходящего через створ плотины, а также зафиксированного времени ее разрушения установлено, что максимальный расход прорывного паводка 350 $м^3$/с прошел без задержки через проран уже разрушенной к этому моменту габионной плотины. При этом же анализе точно определены и расходные характеристики селевого потока в различных створах, на порядок отличающихся от приводимых С. М. Флейшманом значений.

Сель причинил значительный материальный ущерб, погибли десятки людей. Возникла необходимость проведения аварийных работ по предотвращению возможности перелива через гребень плотины «Медео» и формирования вторичного селя. Более месяца в напряженном режиме, круглосуточно в работах участвовали десятки организаций, сотни единиц техники, около 5 тысяч человек.

Обширное и подробное визуальное отображение всего селевого явления от его зарождения до окончания, включая мероприятия по предотвращению угрозы прорыва плотины «Медео», представлено в фотоальбоме «Селевой поток» [80]. С учетом уникальности материала фотоальбом приводится полностью с сохранением насыщенного информацией текстового материала (рис. 1.2.28–1.2.122).

В альбоме помещены фотографии, отснятые в основном начальником отдела гидрологии и водно-энергетических расчетов Казгидропроекта А. Н. Жиркевичем в период обследования бассейна р. М. Алматинки с 16.VII. по 2.VIII.1973 г.

Фото 1.2.31 принадлежит Л. Г. Филатову, фото 1.2.55 (перелив через плотину Мынжылкы) – Башаримову, фото 1.2.122 – С. С. Сидельникову, фото 1.2.68, 1.2.86, 1.2.93, 1.2.104 – неизвестных авторов.

Аэросъемка проведена управлением ГВФ 16.VII.1973 г. Фото 1.2.92–1.2.94, 1.2.96 изготовлены по архивным пленкам Казгидропроекта. Подбор

и компоновка фотоматериалов в альбом, составление подписей выполнены А. Н. Жиркевичем.

Основные параметры селевого потока, указанные в подписях, приняты в соответствии с данными Каз НИГМИ, помещенными в отчет по селевому потоку 15.VII.1973 г.

Современный вид селевого вреза, образовавшегося при формировании селевого потока 5.07.1973 г., приведен на рис. 1.2.123.

Рис. 1.2.28. Аэрофотосъемка долины р. М. Алматинки после прохождения селевого потока 15/VII.1973 г.

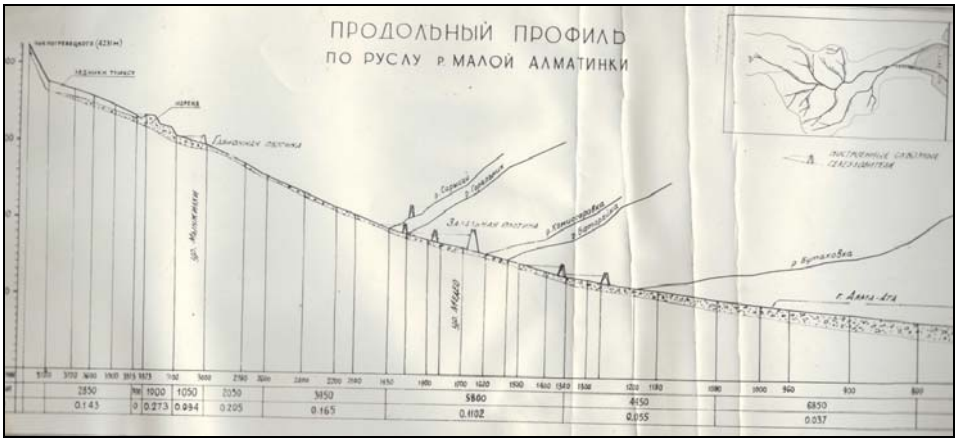

Рис. 1.2.29. Продольный профиль русла р. М. Алматинки и общий план бассейна. Крутой уступ современной морены с уклонами 27–29 %, троговая долина в ур. Мынжилки, уклон русла 20 %, местами 23–25 %

18.07.1973 г. Отмечались небольшие постселевые явления (грязекаменный поток 3-й категории) в бассейне р. Киши Алматы за счет обрушений на морене ледника Туйыксу [48].

21.07.1976 г. В бассейне р. Киши Алматы сформировался селевой поток за счет сработки внутриморенных вод по подрусловым каналам стока с выходом на поверхность ниже г/п «Ворота Туйыксу». К гидропосту «Водозабор» пришел наносоводный поток с расходом более 7 $м^3/с$. В результате были выведены из строя комплекс барражей, головное водозаборное сооружение «Куйгенсай» и водозаборный туннель плотины «Медео» [55].

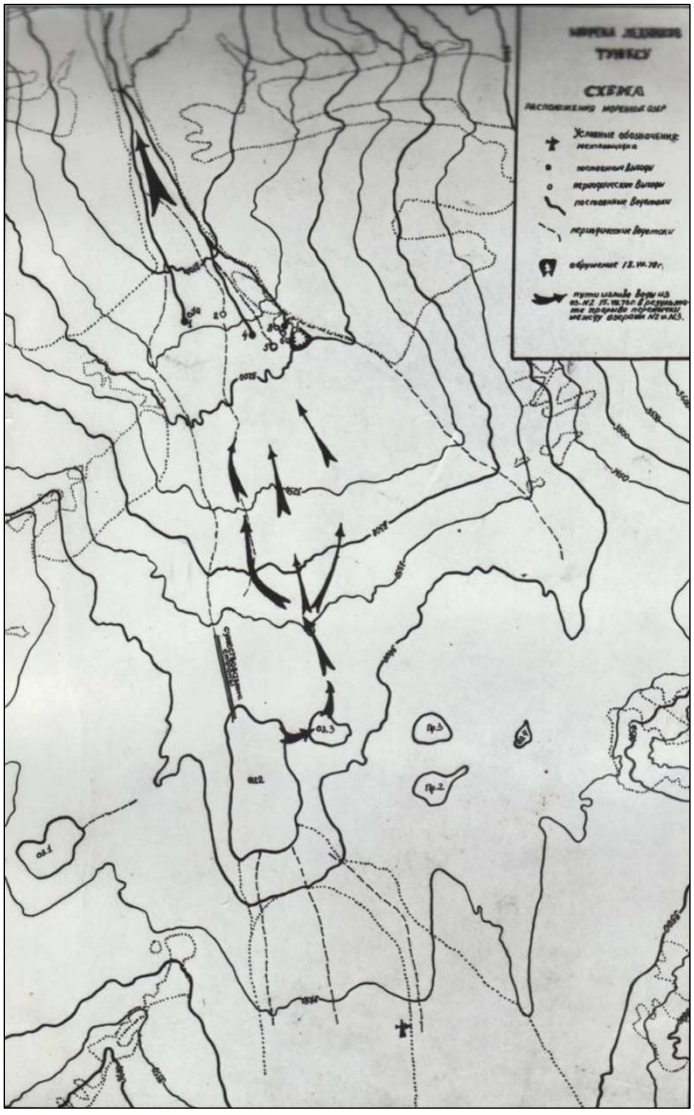

Рис. 1.2.30. Селевой поток 15/VII.1973 г. зародился на высоте 3300–3400 м в группе моренных озер

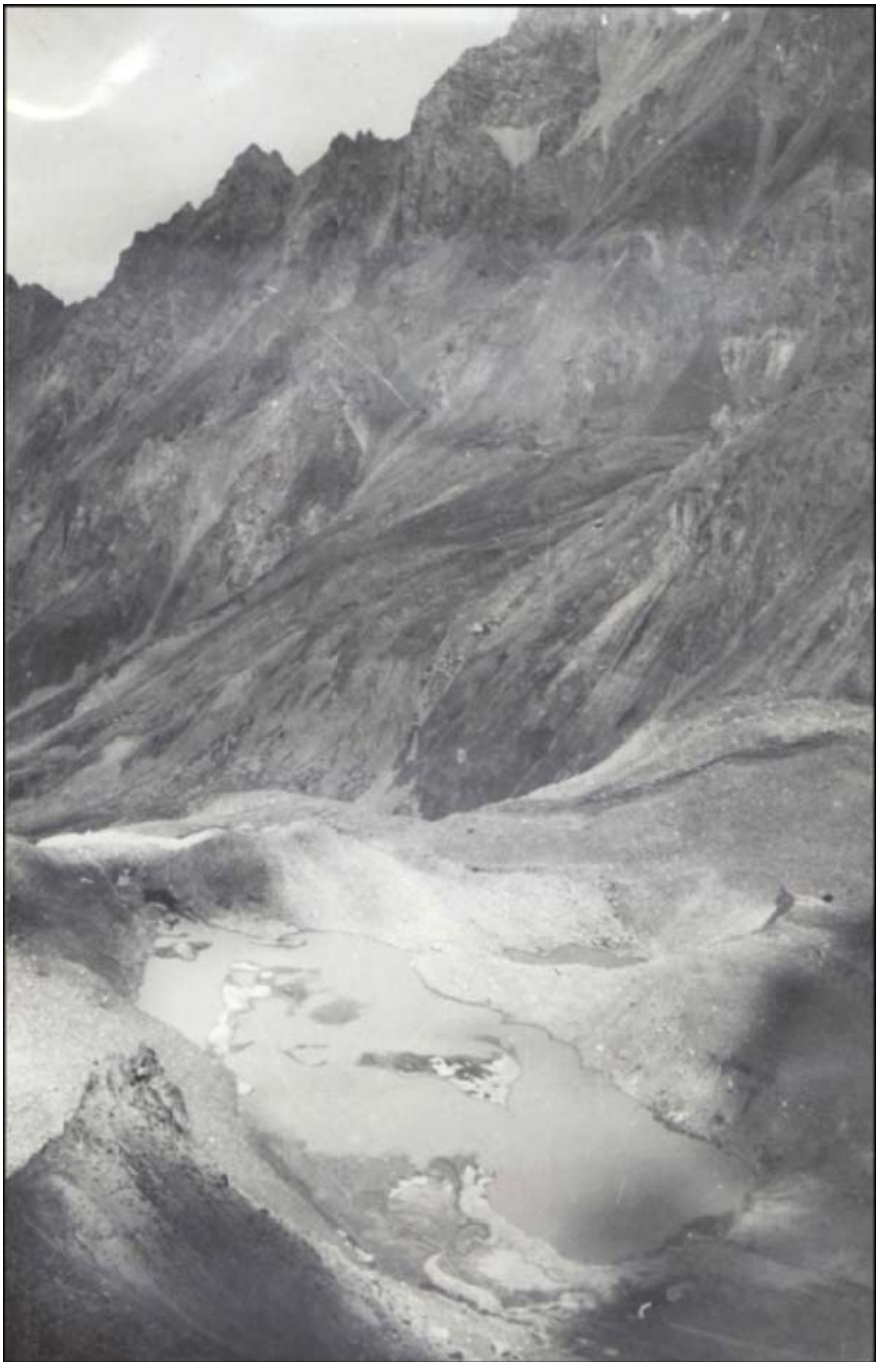

Рис. 1.2.31. Такими были озера № 2 и 3 в 1963 г.

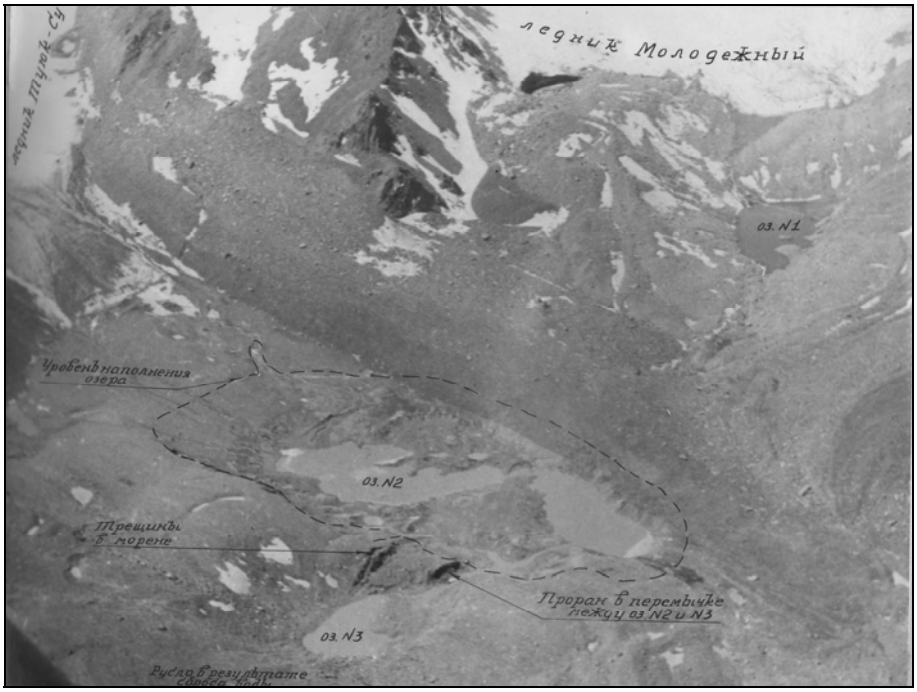

Рис. 1.2.32. Моренные озера после опорожнения 15/VII.1973 г.

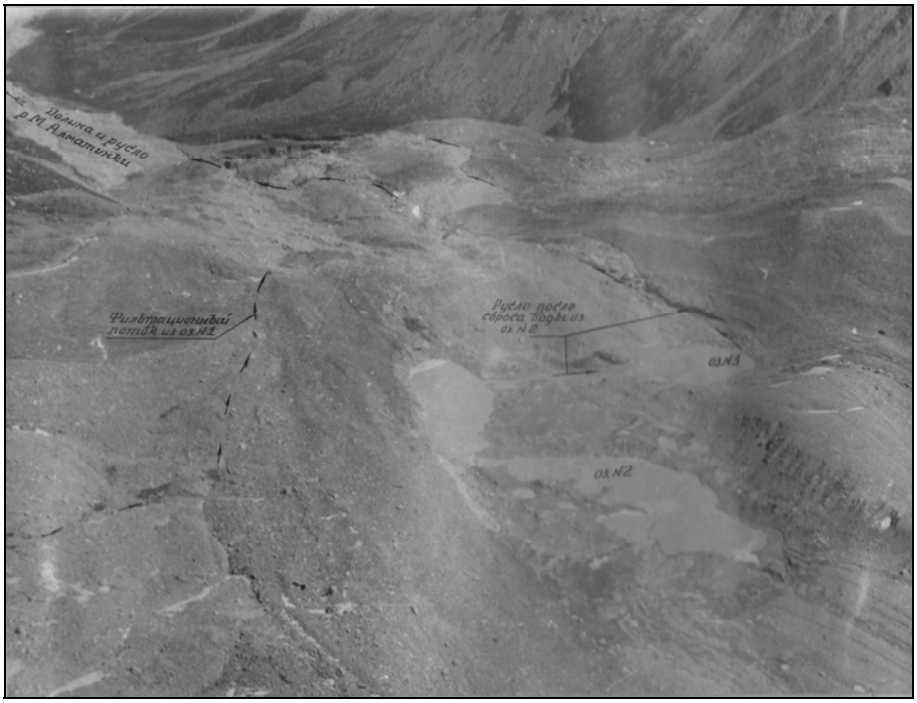

Рис. 1.2.33. Озеро №2 излилось через образовавшийся в перемычке проран, а оз. № 3 – на крутой откос моренных отложений (см. рис. 1.2.30)

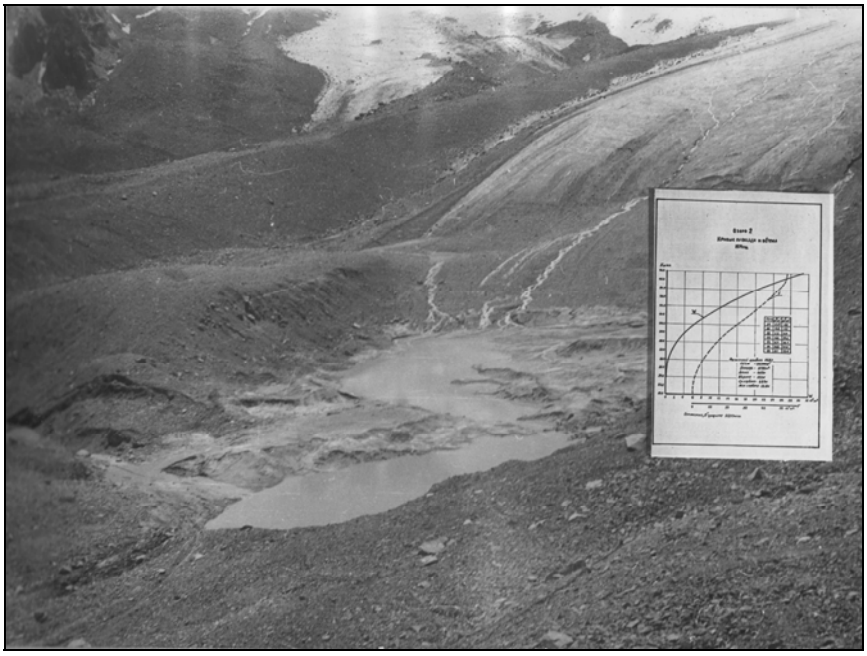

Рис. 1.2.34. Котловина озера № 2 после излива. Емкость озера около 260 тыс. м^3 (по данным 1971 г. – 250 тыс. м^3), объем сработки около 220 тыс. м^3, максимальный расход излива до 330 м^3/с

Рис. 1.2.35. На дне котловины озера № 2 остались два небольших плёса, соединенные протокой. Вода свободно истекает через проран

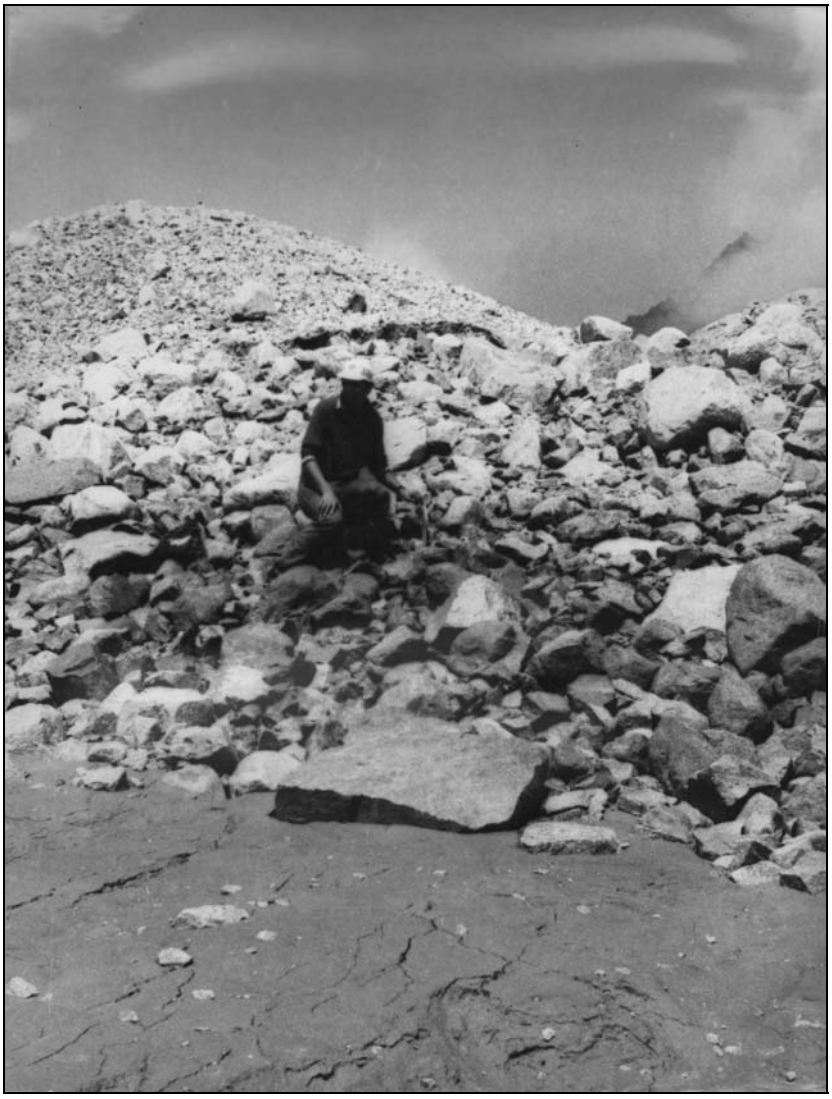

Рис. 1.2.36. Следы стабильного горизонта воды четко прослеживаются на моренных отложениях

Рис. 1.2.37. Глубина озера № 2 у перемычки достигала 6–7 м

Рис. 1.2.38. В результате перелива воды через перемычку образовался проран шириной вначале 4, а затем до 10 м

Рис. 1.2.39. Со стороны озера № 3 в перемычке видны трещины оседания, которые образовались, по-видимому, в предшествующие 2–3 года

Рис. 1.2.40. Рыхлообломочные моренные отложения двумя крутыми уступами высотой 150 и 100 м опускаются в долину р. М. Алматинки. Мощность моренных отложений достигает 250 м

Рис. 1.2.41. При движении потока от озера № 3 по крутому откосу мерзлых моренных отложений чехол рыхлообломочных отложений мощностью до 2 м был смыт и обнажились массивы льда, образовались гроты (см. также фото 1.2.42–1.2.45)

Рис. 1.2.42. В районе нижнего уступа морены поток разветвился на ряд рукавов (по старым руслам), соединившихся в долине ур. Мынжилки

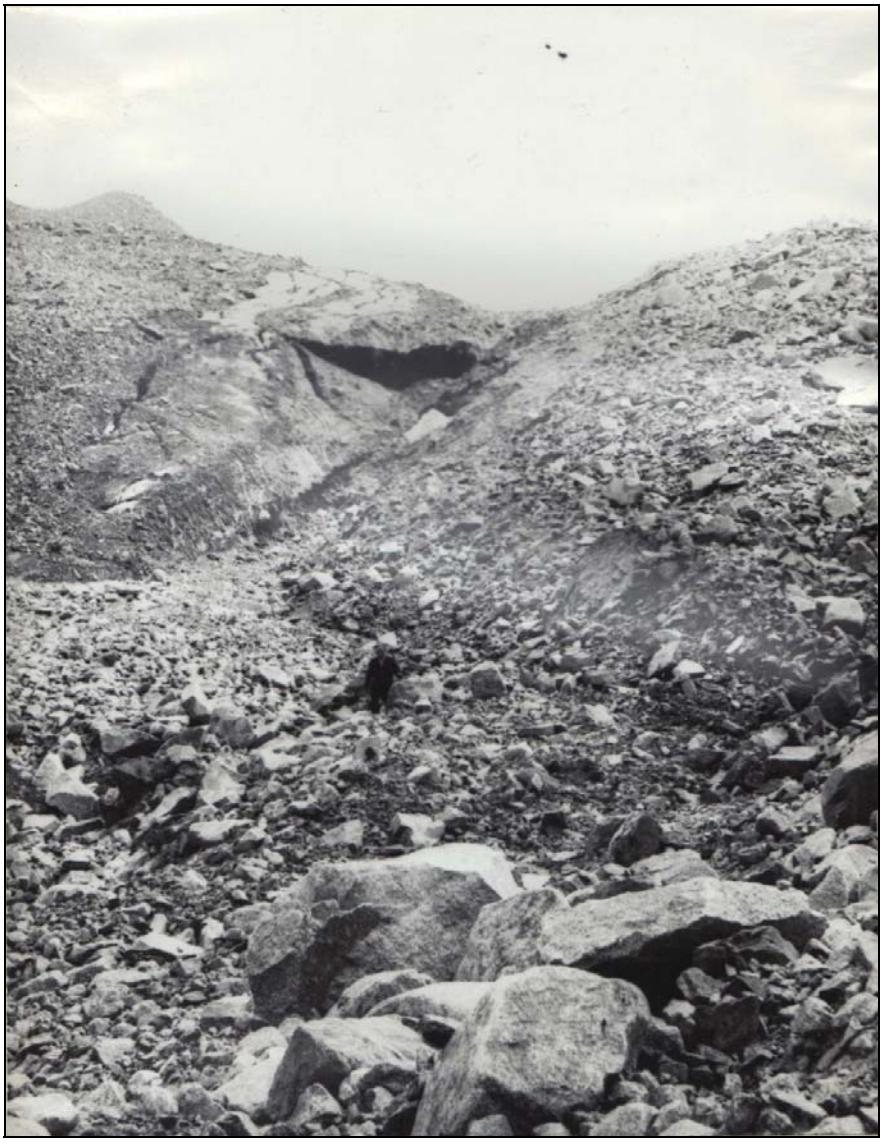

Рис. 1.2.43. Моренные отложения содержат погребенные линзы и прослой глетчерного льда

Рис. 1.2.44. Из образовавшихся гротов в первый день
после прорыва озера вытекали потоки воды (16/VII.1973 г.)

Рис. 1.2.45. Погребенные льды современной морены залегают и
перекрыты рыхлообломочными отложениями

Рис. 1.2.46. В моренных отложениях образовались глубокие русла

Рис. 1.2.47. Русла, прорезающие моренные отложения, имеют крутые, местами отвесные берега. Средняя глубина эрозионного вреза 0,5–1,0 м

Рис. 1.2.48. В погребенных льдах развиты термокарстовые явления, способствующие образованию подземных каналов стока, куда устремляется вода

Рис. 1.2.49. Водный поток, проходя по морене, размывал ее и насыщался наносами. В образовавшейся промоине на крупных валунах видны остатки не смытых отложений

Рис. 1.2.50. Крутой уступ современной морены сменяется довольно пологой, широкой и короткой (около 1,5 км) троговой долиной, где в результате резкого уменьшения уклона отложились наносы объемом около 140 тыс. $м^3$

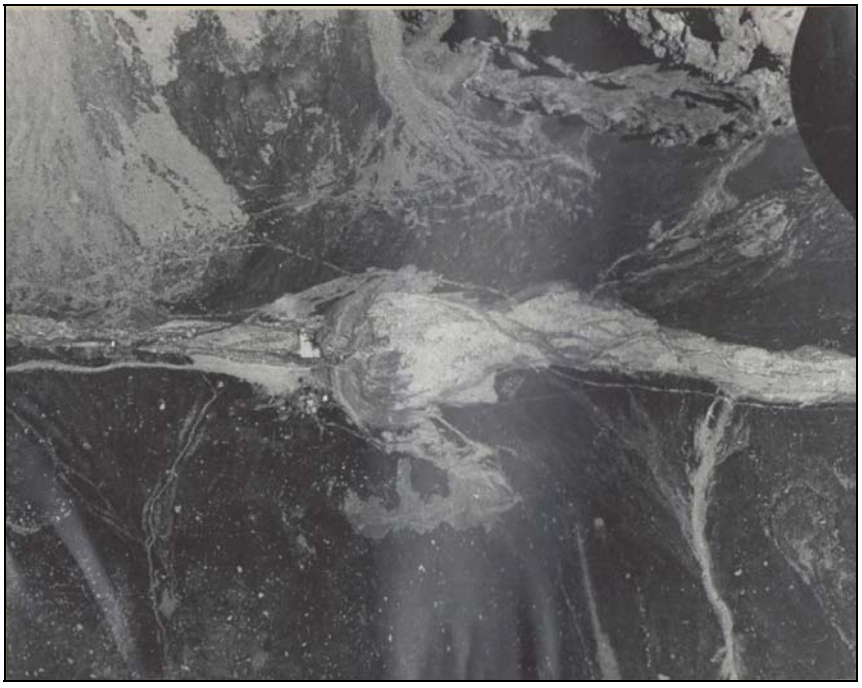

Рис. 1.2.51. Наносоводный поток при подходе к габионной плотине освободился от захваченного твердого материала

Рис. 1.2.52. Плотина Мынжилки, постоенная в 1964–1965 гг., предназначалась для аккумуляции прорывных ледниковых паводков

Рис. 1.2.53. Крутой 1,5-метровый фронт лобовой части отложений не достигает плотины на 10–15 м (см. также фото 1.2.51, 1.2.52) и образует крутой уступ, характерный для подводных конусов выноса

Рис. 1.2.54. Песчано-гравийные отложения сформировались в подпертом бьефе и перекрывают грубообломочный материал

Рис. 1.2.55. Габионная плотина высотой 6 м создавала емкость селехранилища около 32 тыс. $м^3$, пропускная способность водосброса 25 $м^3/с$. Незаиленная часть селехранилища к моменту прорыва составляла 9,5 тыс.$м^3$. Расход осветленной воды перелива достигал 300–350 $м^3/с$ (15/VII.1973 г. 18 ч 00 мин – 18 ч 02 мин)

Рис. 1.2.56. Тело плотины было выполнено из валунно-галечного грунта, укрепленного металлической сеткой из 2 мм проволоки, образующей систему плоских габионов. В результате перелива через плотину образовался проран в течение 2–3 мин

Рис. 1.2.57. Прорыв плотины произошел в результате значительного превышения фактического водного расхода над расчетным и из-за недостроенности водослива

Рис. 1.2.58. Разрушение плотины произошло в районе примыкания водослива к правобережной глухой части и сопровождалось размывом нижнего бьефа

Рис. 1.2.59. Мощный прорывной паводок с расходами до 350 м^3/с ниже плотины Мынжилки поступил в узкое русло р. Алматинки, имеющее уклоны до 0,25 (средний уклон 0,20), и вызвал значительные деформации

Рис. 1.2.60. Русло реки в результате прохождения паводка значительно деформировалось. Были подмыты склоны долины, сложенные конусами выносов и осыпями, за счет которых происходило быстрое насыщение потока

Рис. 1.2.61. Откосы селевого русла на отдельных участках имеют отрицательный уклон, хотя склоны сложены рыхлообломочным материалом

Рис. 1.2.62. На всем протяжении долины реки ниже ур. Мынжилки происходило образование нового селевого русла

Рис. 1.2.63. В результате интенсивного эрозионно-сдвигового процесса образовалось глубокое русло

Рис. 1.2.64. Глубина вреза на участке ниже габионной плотины до альплагеря «Туюксу» в среднем достигает 10–12 м

Рис. 1.2.65. Селевой поток на изгибах долины «предпочитает» сохранять принятое направление движения

Рис. 1.2.66. Далеко выходя за пределы имеющегося русла, селевой поток снова возвращался в него (район бывшего альплагеря «Туюксу»)

Рис. 1.2.67. Чудом уцелевшие строения бывшего альплагеря «Туюксу»

Рис. 1.2.68. Мощный грязекаменный (сильно аэрированный, турбулентный) селевой поток быстро врезался в рыхлообломочный материал, слагающий дно долины р. М. Алматинки (прохождения селевого потока в районе альплагеря «Эдельвейс»)

Рис. 1.2.69. На всем протяжениии долины реки видны следы мощных обвалов рыхлообломочных отложений, включавшихся в селевой поток

Рис. 1.2.70. Места аккумуляции селевой массы в виде скоплений валунного материала на террасах долины соседствуют с огромными вывалами поступивших в поток отложений (иногда образовывались «карманы» на поворотах, заходящие вверх по течению)

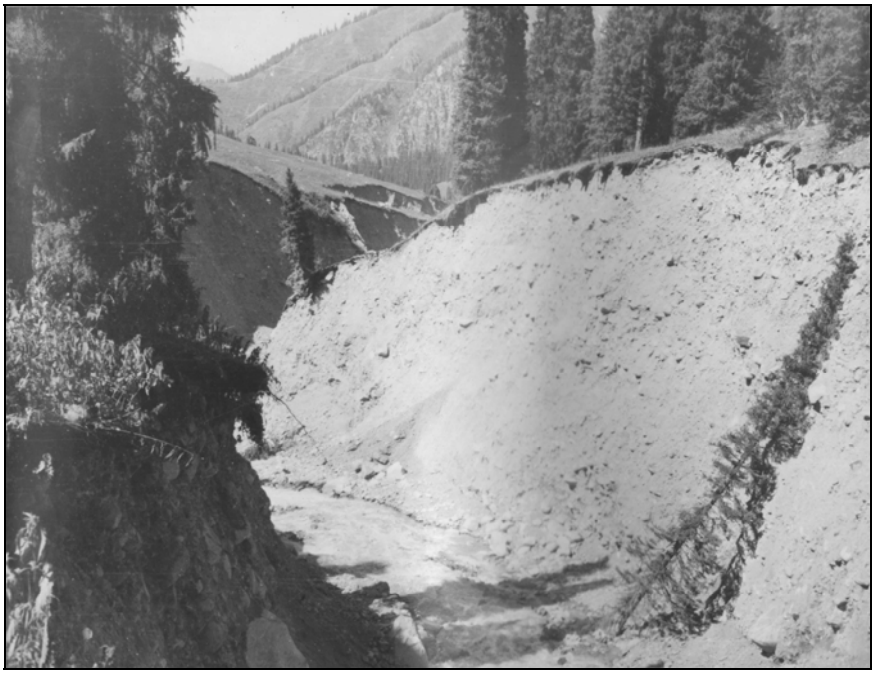

Рис. 1.2.71. На отдельных участках ниже альплагеря «Туюксу» глубина послеселевого русла достигает около 30 м

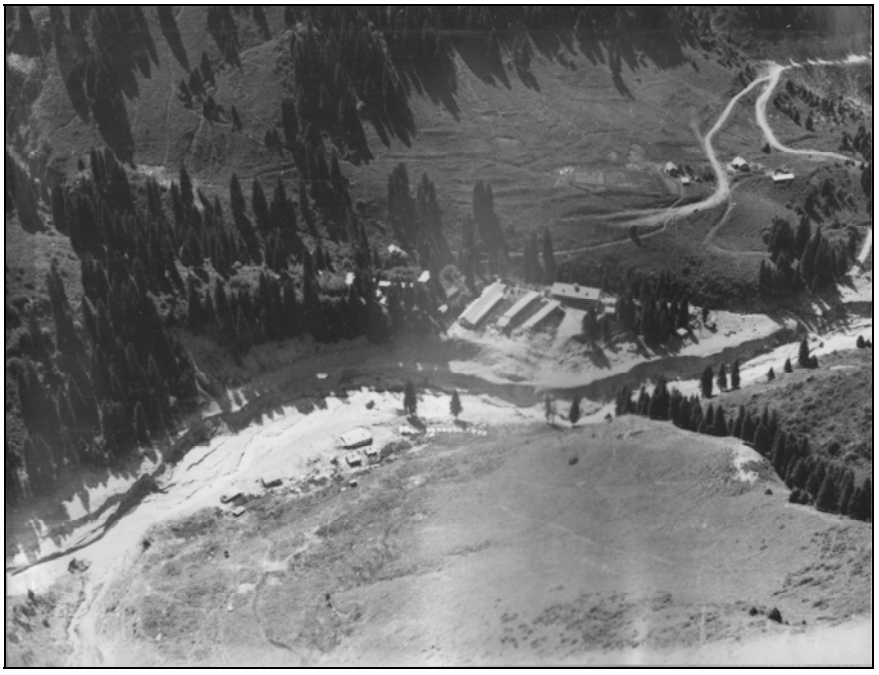

Рис. 1.2.72. Дно долины М. Алматинки рассекает глубокий послеселевой каньон с характерными заплесками на вогнутых (по отношению к движению потока) берегах

Рис. 1.2.73. Стремление сохранить принятое направление движения вызывало набегание потока на склоны на поворотах, при этом перекос потока достигал 15–20° при разнице в уровнях на разных берегах до 20 м

Рис. 1.2.74. Выплеснувшийся из русла селевой поток частично разрушил строения на правом берегу в районе турбазы «Горельник» и оставил часть своих отложений

Рис. 1.2.75. Разрушительная сила даже у берегов потока, распластавшегося по долине, была велика

Рис. 1.2.76. Мощность отложившегося селевого материала на террасе правого берега составляет 1–1,5 м

Рис. 1.2.77. Это здание выдержало натиск заплеска селевого потока. Селевой поток лишь «вошел» в дом

Рис. 1.2.78. Разжиженной грязевой массой селевой поток «нарисовал» мгновенный профиль, который имел при движении (стена дома с обратной от реки стороны)

Рис. 1.2.79. Вылетающие из потока камни пробили шиферную крышу дома

Рис. 1.2.80. Разрушения и одновременная цементация типа «набрызг-бетона»

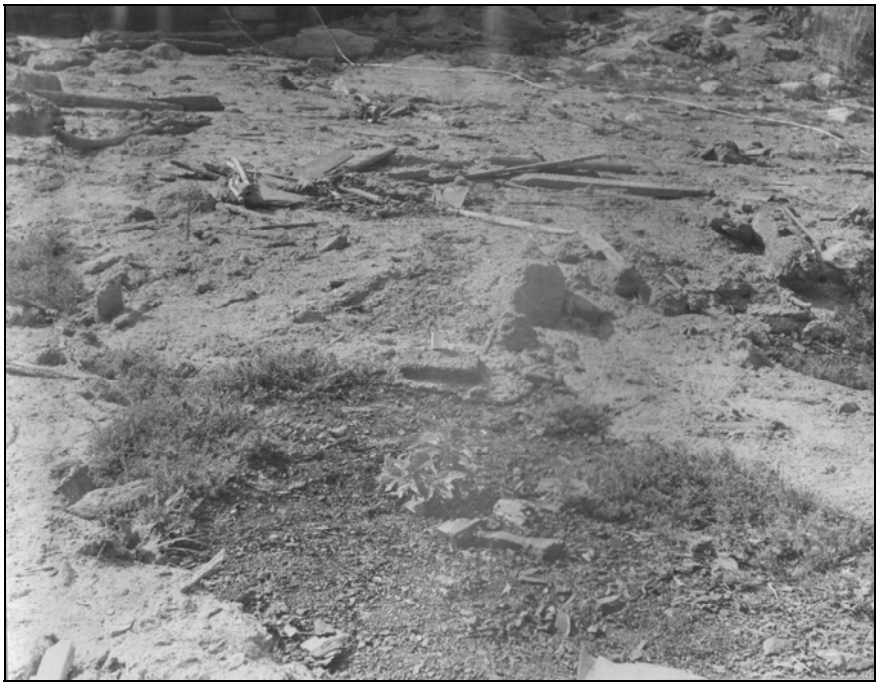

Рис. 1.2.81. Густая бетоноподобная масса селя образовала прочную корку на поверхности валунов и застывшие потоки (для масштаба – коробка от фотопленки)

Рис. 1.2.82. Правобережная часть сквозного сооружения, не испытывавшая большого напора ввиду перекоса потока, хранит в себе задержанные валуны

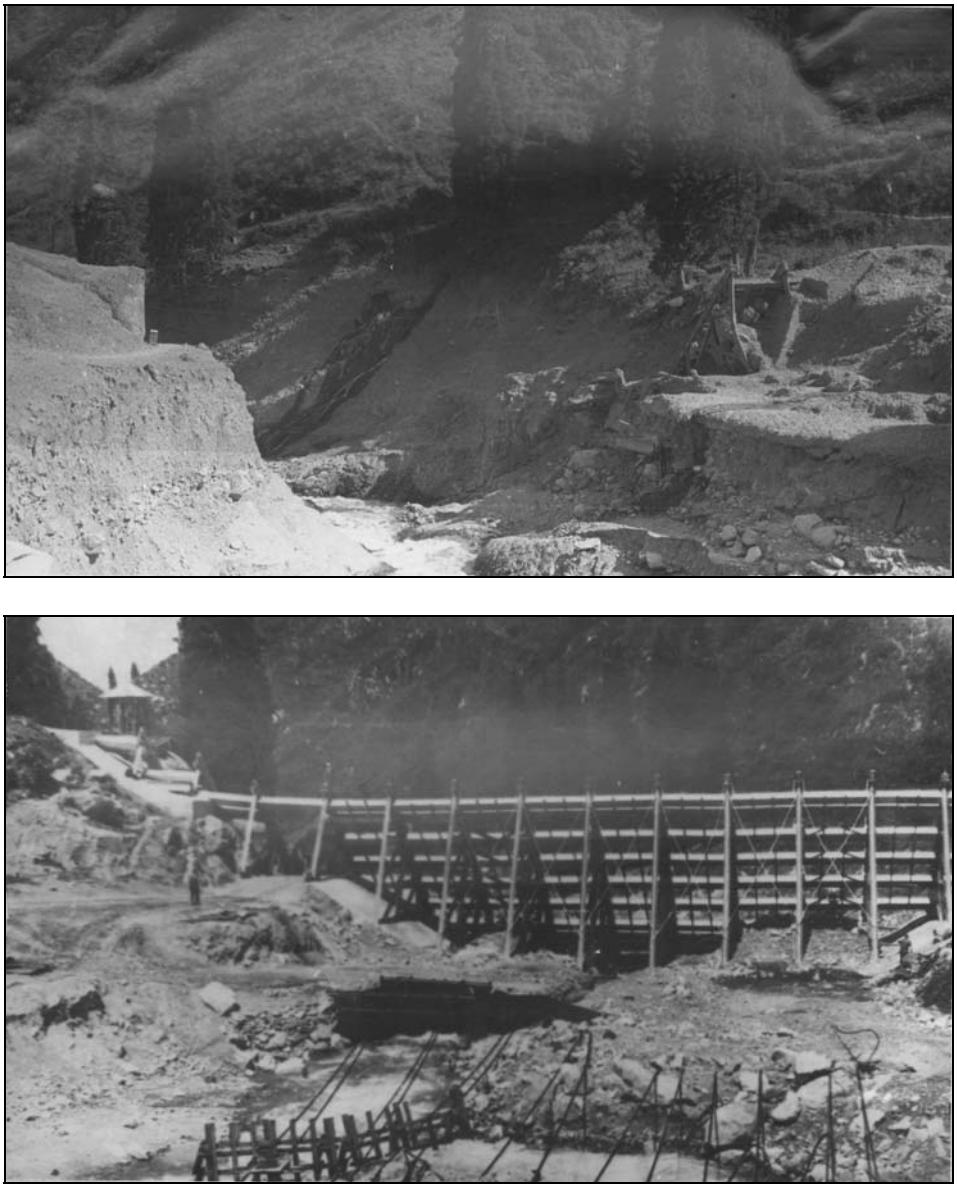

Рис. 1.2.83. Селезащитное сквозное металлическое сооружение, предназначенное для задержания небольших селей в строительный период, не оказало мощному потоку никакого сопротивления

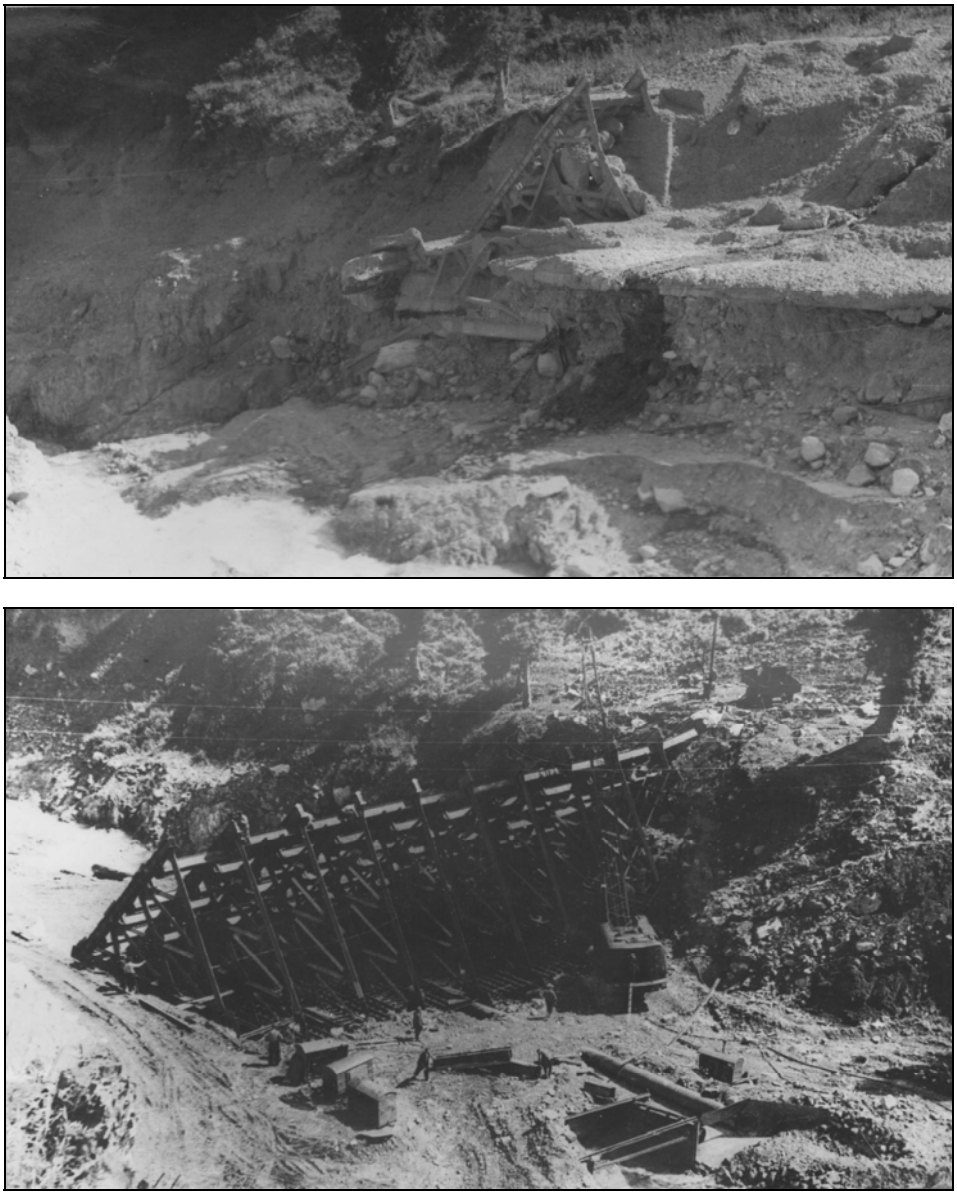

Рис. 1.2.84. Селевой врез достиг коренных пород,
расположенных ниже основания сквозного селезащитного сооружения

Рис. 1.2.85. Анкерные канаты былы порваны и размочалены при движении потока

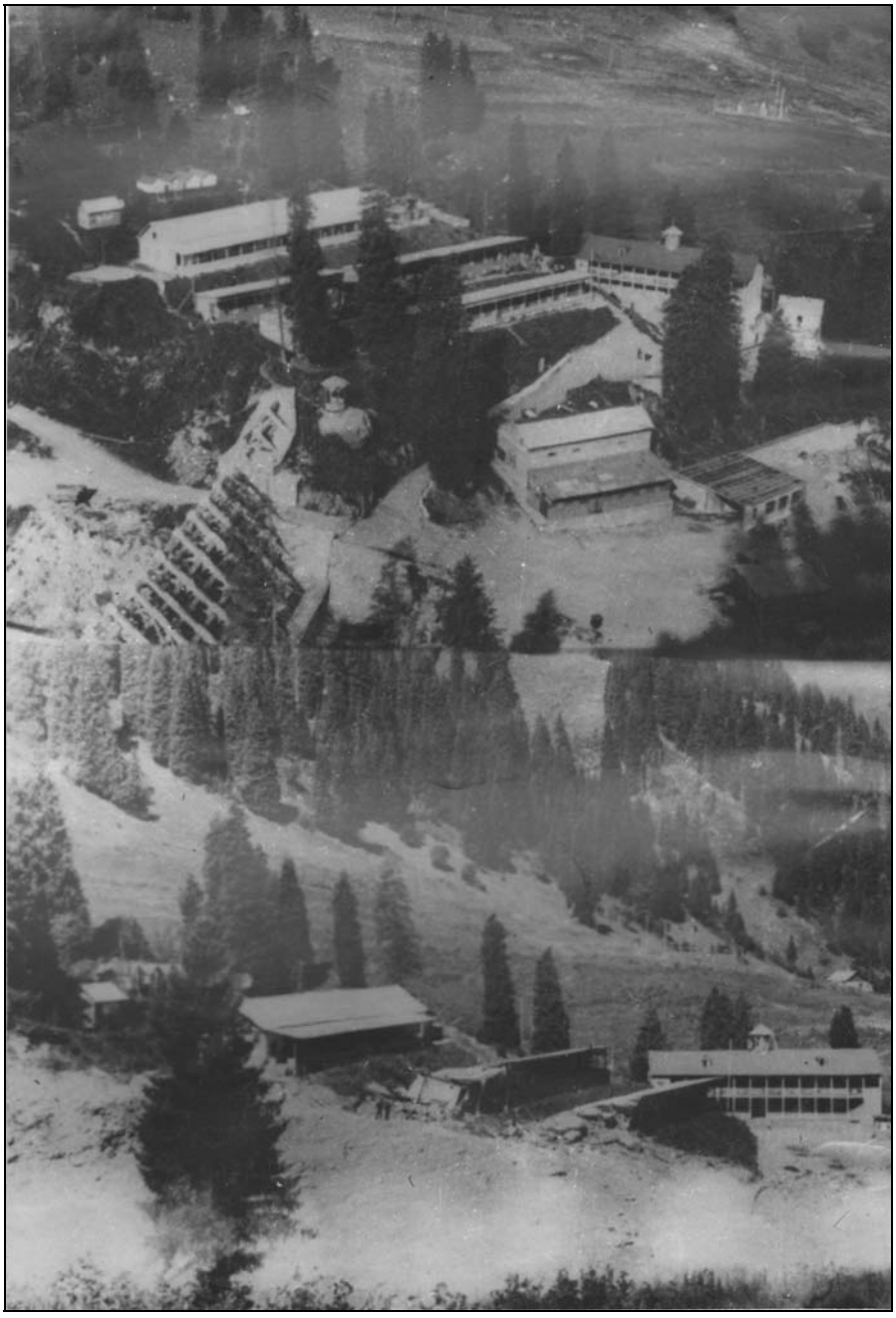

Рис. 1.2.86. В результате набегания селевого потока на левый берег значительные разрушения произошли на турбазе «Горельник»

Рис. 1.2.87. Перевалив через коренной скальный массив, селевой поток разрушил строения турбазы «Горельник»

Рис. 1.2.88. Гребень селевого вала на левом берегу проходил на 10–12 м выше отметки верха сквозного селезащитного сооружения

Рис. 1.2.89. Выравнивая перекос уровня, возникший из поворота, селевой поток возвратился в русло

Рис. 1.2.90. Селевой врез в районе Горельника достигает 10–12 м. Мелкая грязевая пыль, сопровождающая селевой поток, покрыла ель до половины ее высоты

Рис. 1.2.91. Селевые отложения ниже турбазы «Горельник» наблюдаются по обоим берегам селевого каньона

Рис. 1.2.92. Ограничение размыва русла в районе Горельника коренными породами компенсировалось его расширением и образованием отложений на берегах

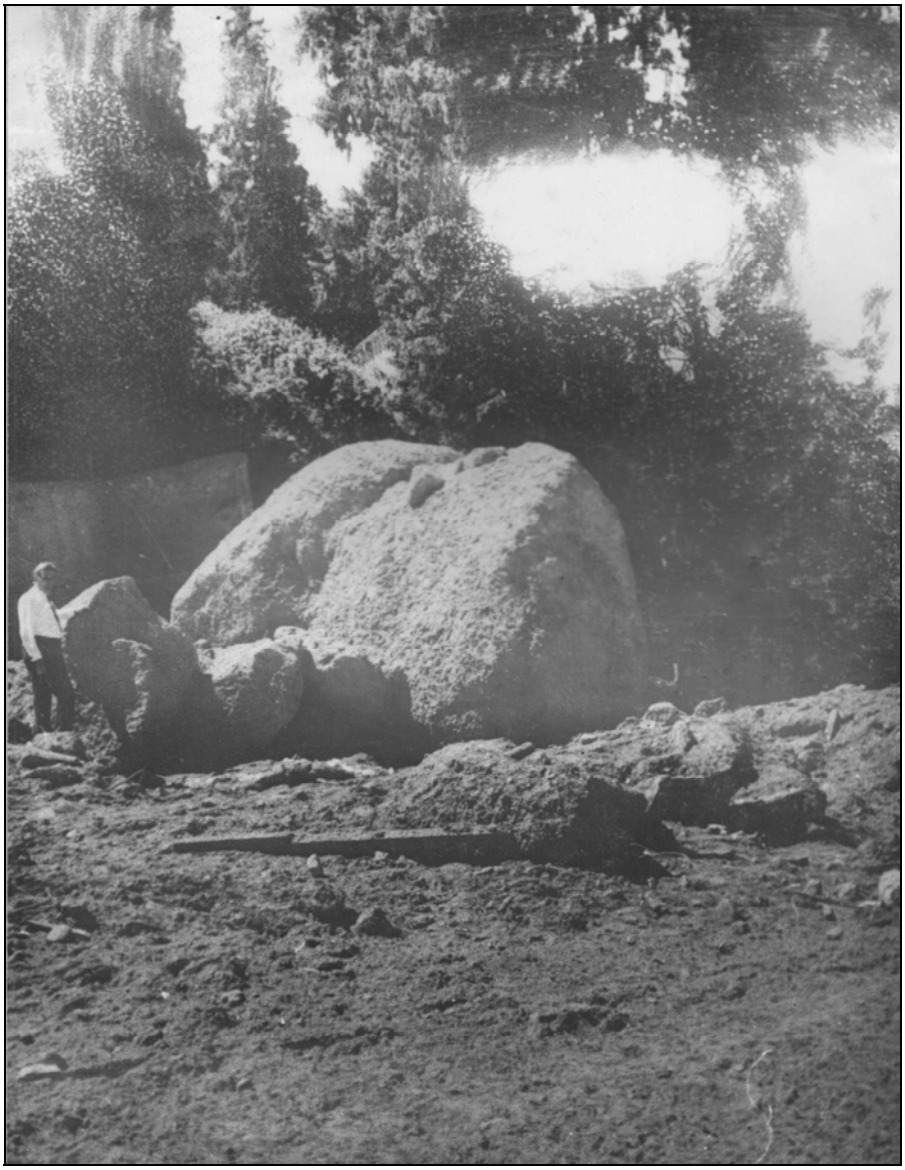

Рис. 1.2.93. Размеры перемещаемых селевым потоком валунов иногда поражают, достигая нескольких тонн (диаметр 3–5 м)

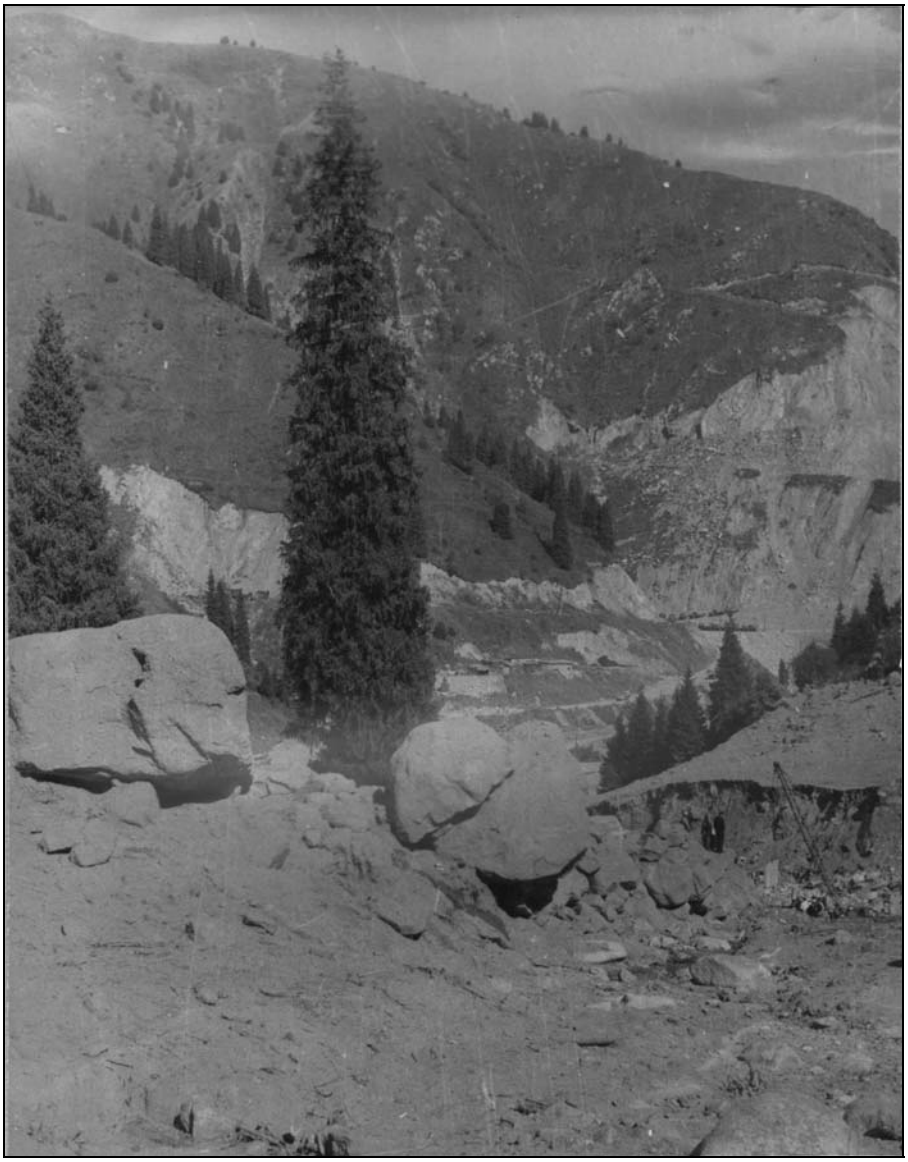

Рис. 1.2.94. Такими валунами селевой поток обозначил границу движения, выбросив их на склоны долины

Рис. 1.2.95. Характерные навалы крупновалунного материала на левом берегу перед селехранилищем

Рис. 1.2.96. Врез селевого русла и отложения селевого потока перед селехранилищем (левый берег)

Рис. 1.2.97. Здесь было разрушено водозаборное сооружение и для отвода воды построен временный водозабор

Рис. 1.2.98. Не глубокие понижения на поворотах долины и лога заполнены отложениями селевого потока (левый берег)

Рис. 1.2.99. Селевой поток сокрушал на своем пути вековые ели, перенес их на большие расстояния и присыпал отложениями

Рис. 1.2.100. Обод автомобильного колеса, попавшего в селевой поток, изогнут при соударении с валунами во время движения потока

Рис. 1.2.101. О высокой плотности селевого потока (2,3–2,4 т/м^3) говорят эти заплески, накрепко сцементировавшие лежащие под ними отложения

Рис. 1.2.102. На входе в селехранилище селевой поток оставил крупновалунные отложения на правом берегу на 12–15 м выше, чем на левом

Рис. 1.2.103. Эти валуны «свободно плавали» в селевом потоке и выброшены высоко на правый берег. Стремительность и сила ударов этих камней были велики

Рис. 1.2.104. Вот так выглядел селевой поток 15.VII.1973 г., врываясь (скорость около 10 м/с) в селехранилище. Высота темной (не фотографии) части вала, которую можно считать собственно лбом селевой волны, составляет около 20 м (высота обводного лотка принята для масштаба 2 м). Расход селевого потока оценивается в 10±3 тыс. $м^3/с$

Рис. 1.2.105. Часть селевых отложений (особенно второго селевого потока 16.VII.1973 г.) сформировала конус выноса на входе в селехранилище

Рис. 1.2.106. Селехранилище полностью аккумулировало селевой поток (16.VII.1973 г.)

Рис. 1.2.107. С первых же часов после прохождения селевого потока на селехранилище начались работы по откачке воды

Рис. 1.2.108. Через тело плотины началась фильтрация воды

Рис. 1.2.109. Выклинивание фильтрационного потока на низовом откосе плотины (17–18.VII.1973 г.). Общий фильтрационный поток около 2 $м^3/с$

Рис. 1.2.110. Фильтрационные потоки, сосредоточиваясь по понижениям, разрушают поверхностный почвенный слой низовой грани плотины и формируют ложе в каменно-щебеночном слое

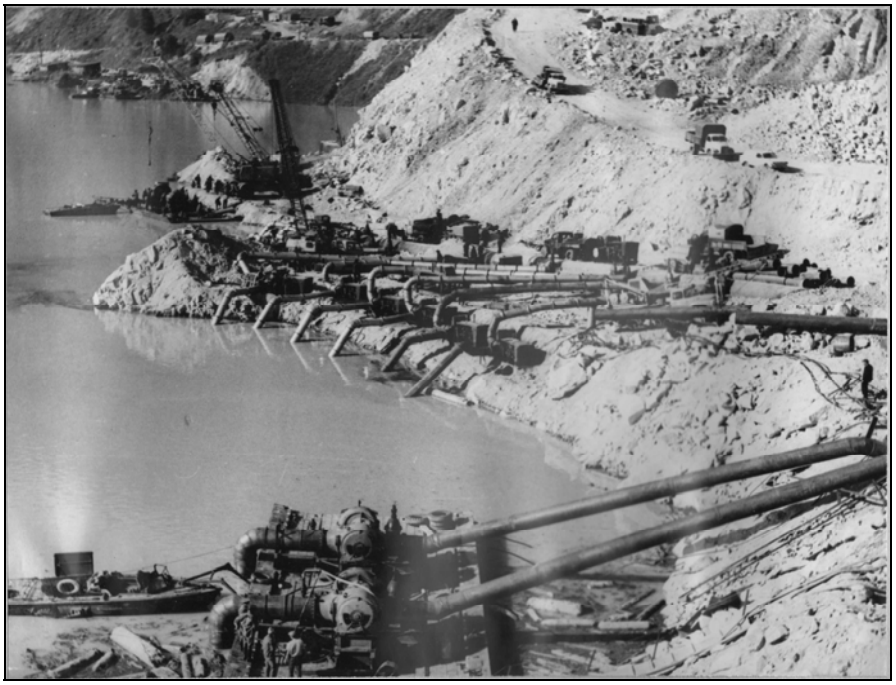

Рис. 1.2.111. Мощные насосы обеспечили своевременную откачку воды

Рис. 1.2.112. Вода из селехранилища пошла по трубам (18.VII.1973 г.)
в подготовленное русло на левом берегу

Рис. 1.2.113. Поток сбрасываемой из селехранилища воды
на крутом левобережном склоне долины

Рис. 1.2.114. Для ограничения размыва и растекания сбрасываемый поток обваловывался габионными дамбами

Рис. 1.2.115. В недоступных для механизмов местах умело работали люди

Рис. 1.2.116. Сбрасываемые потоки воды сформировали себе новое русло в трещиноватых скальных породах

Рис. 1.2.117. Для предотвращения размыва низового откоса профильтровавшаяся вода была заключена в трубы (20–21.VI.1973 г.)

Рис. 1.2.118. В строй вступил временный водозабор и вода самотеком пошла по трубам

Рис. 1.2.119. История создания завальной плотины в ур. Медео.
Первые наметки в створе будущей плотины

Рис. 1.2.120. Два направленных взрыва создали основу 110-метровой завальной плотины

Рис. 1.2.121. Плотина в ур. Медео в период строительства (со стороны верхнего бьефа)

Рис. 1.2.122. Селезащитная плотина в ур. Медео позволила полностью аккумулировать принесенную селевым потоком массу (3,8 млн м^3) крупнообломочного, валунного материала и воды, надежно защитив ниже расположенное ущелье и г. Алма-Ату от больших разрушений

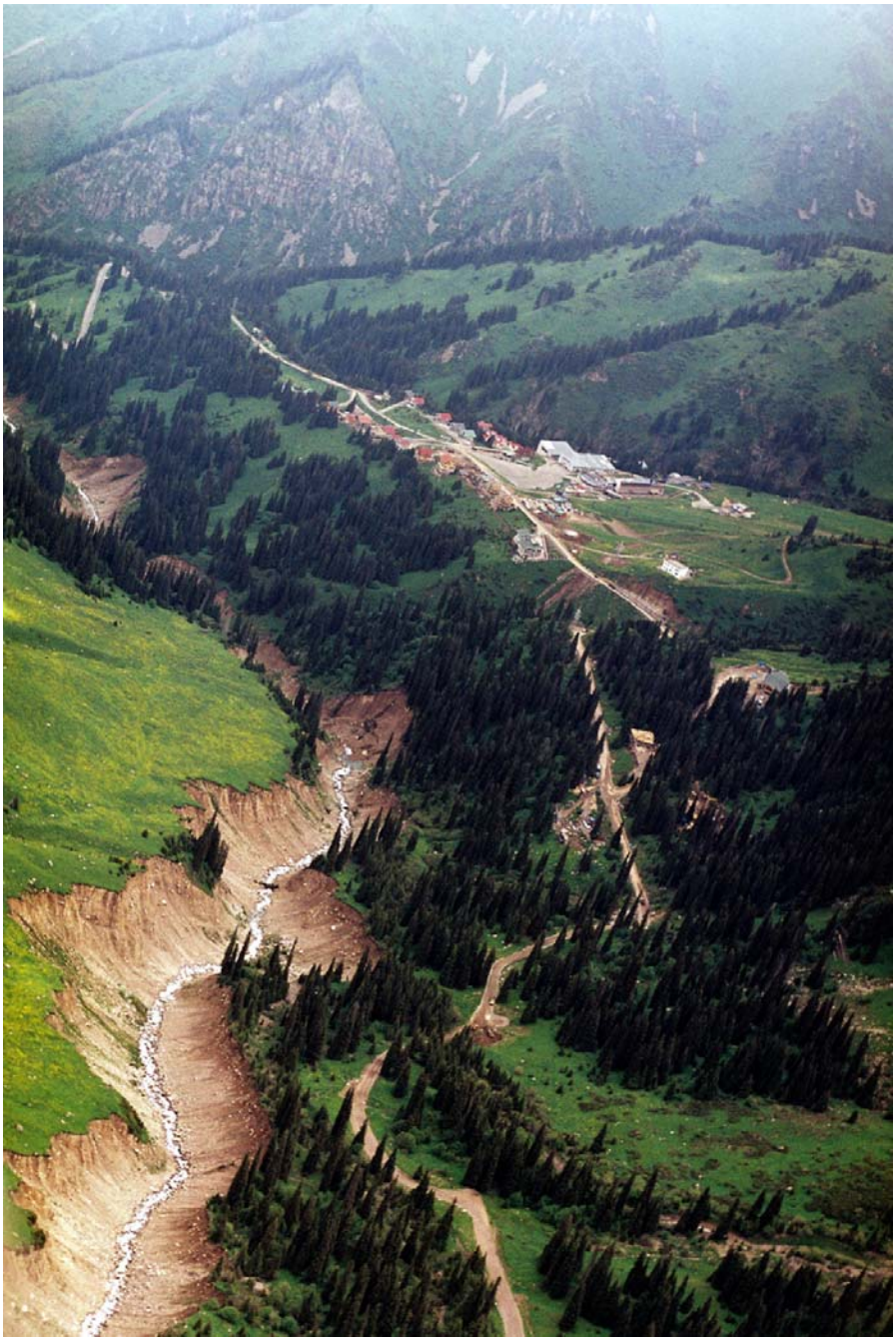

Рис. 1.2.123. Современный вид селевого вреза, образовавшегося при формировании селевого потока 15.07.1973 г. Фото А. Х. Хайдарова

Май и июнь в горной зоне бассейна характеризовались повышенным выпадением осадков (150 % нормы) и пониженным температурным фоном. В июле в высокогорье и среднегорье температура воздуха резко повысилась, в отдельные дни она была близка к абсолютному максимуму (17 °С на высоте 3000 м, до 25 °С на высоте 2600 м), осадков выпало мало. Это обусловило интенсивное таяние ледников и снежников, быстрое наполнение ледниково-моренных озер. На северной оконечности фронтальной морены в акватории озера № 3 (у «Черного холма») открылись выходы стока на дневную поверхность, максимальный расход здесь достигал 4 $м^3$/с (рис. 1.2.124). Следует отметить, что значительные деформации русла реки, вызванные прохождением крупного селевого потока 1973 г., обусловили трансформацию каналов поверхностного, быстрого грунтового и грунтового стоков.

Рис. 1.2.124. Участок морены ледника Туйыксу. Фото А. Х. Хайдарова

23.06.1977 г. Небольшие селепроявления отмечались на морене ледника Туйыксу. Обрушения объемом в несколько десятков $м^3$ были обусловлены повышением влажности моренных грунтов за счет интенсивного снеготаяния и появления ледникового стока на фоне высокой (выше нормы) температуры воздуха в июне.

25.06.1978 г. В результате выпадения ливневых осадков в бассейне р. Котырбулак сформировался паводок 3-й категории. Во время прохождения паводка слышался гул. Ширина потока достигала 12–15 м, высота – до 1,5 м, ориентировочный расход – до 30–40 $м^3$/с. Отложение твердой составляющей в виде камней размером до 30–40 см произошло на участке выхода из гор до дороги Алматы – Талгар. В результате прохождения потока

имели место размывы берегов, подтопление некоторых зданий п/лагеря «Лесной», нескольких жилых домов и приусадебных участков, щебеночного завода и некоторых объектов ПМК-714; повреждено дорожное полотно, забита водопропускная труба, на некоторых участках повалены столбы линии электропередач.

26.07.1978 г. В результате выпадения дождя по р. Котырбулак прошел наносоводный поток.

22.07.1981 г. Небольшие селепроявления в верховьях р. Киши Алматы, вызванные прорывом озера № 8 по открытому ледовому каналу и не вышедшие за пределы троговой долины в ур. Мынжылкы. Объем паводка составил 20 тыс. $м^3$ [64].

14–15.07.1981 г. В верховьях р. К. Алматы в результате интенсивного стока при выпадении ливневых осадков (на высоте свыше 3000 м) наблюдались селепроявления 3-й категории. В ложбинах скальных селевых очагов и на уступах морены отмечались выносы, оползания небольших массивов рыхлообломочного материала; расходы воды в высокогорной зоне возрастали в 2–3 раза. Возникновению селепроявлений способствовали достаточно прохладные весна и начало лета с повышенным количеством осадков, обусловившие сохранение снежного покрова на ледниках и большой части площади морены, а затем резкое повышение температуры, выпадение очень интенсивных осадков в жидком виде на значительных высотах.

1983 г. В августе из-за жаркой сухой погоды наблюдались небольшие локальные селевые выбросы в районе современных морен бассейна р. К. Алматы.

23.07.1986 г. Формирование небольшого селевого потока 3-й категории произошло в результате обрушения части восточного склона фронтальной морены Туйыксу (около 2–3 тыс. $м^3$) на фоне выпадения жидких осадков и высокого ледникового стока за счет высоких температур. Селевая масса отложилась в верховьях бассейна р. К. Алматы.

28.11.1987 г. По р. Киши Алматы прошел ледоводный сель [15, 81]. Установившиеся в Иле Алатау аномально низкие температуры воздуха и выпадение накануне снега (по г/п «Киши Алматы – Дамба» 25 ноября – 14,3 °С мороза) явились причиной образования внутриводного льда, ледяных мостов, выхода воды на некоторых участках за пределы русла. По словам очевидцев, подвижка льда была вызвана работой бульдозера, который разрушил ледяные образования в русле реки на участке между гидропостом «Дамба» и вододелителем на р. Есентай. Возникший при этом затор льда привел к образованию водохранилища объемом 25–30 тыс. $м^3$, прорыв которого способствовал увеличению расходов воды. Поток двигался в виде одной паводочной волны и состоял из смеси воды с большим содержанием битого льда, снежуры, внутриводного льда. Есть основания полагать, что плотность потока была немногим менее 1000 $кг/м^3$ [81]. При прохождении почти 6-ти километрового пути расход увеличился с 1 до 120 $м^3/с$. Пролет моста на дороге Алматы – Каменское плато был забит обломками льда, плавником, камнями. Продвижение ледоводного паводка по быстротоку

селехранилища, расположенного на р. Есентай выше пр. аль-Фараби, привело к существенному нарушению прочности железобетонных конструкций. Поток разрушил несколько заборов и надворных построек, примыкающих к частным строениям.

16.07.1987 г. Выпадение очень сильного и интенсивного дождя при значительном предшествующем увлажнении вызвало прохождение наносоводного паводка 3-й категории по рекам Сарысай и Киши Алматы в районе плотины «Медео» (максимальный расход достигал 12 $м^3/с$), а также оползневые процессы на склоне горы Мохнатка. В результате завалами в 2-х местах была перекрыта а/дорога «Медео» – «Шынбулак», а русло реки сильно деформировалось. Осадки были исключительно сильными по слою и интенсивности (на м/с «Усть-Куйгенсай» – 128 мм за 2 ч), но выпали на чрезвычайно малой площади, вне зоны селевых очагов.

01–03.05.1988 г. В начале мая в горных районах Иле Алатау прошли ливневые дожди, вызвав формирование наносоводных паводков по многим рекам. В бассейне р. К. Алматы сформировался наносоводный паводок 3-й категории,

27.06.1988 г. В высокогорной зоне бассейна р. Киши Алматы имели место грязекаменные селевые явления, которые сформировались в результате выпадения очень сильных осадков (на м/с «Мынжылкы» – 68 мм).

Часть дождя характеризовалась очень высокой интенсивностью (до 1 мм/мин), в это время в результате сдвигового процесса и произошло формирование небольшого селевого грязекаменного потока 3-й категории в очаге № 18 на правом склоне долины р. К. Алматы (рис. 1.2.125). Объем селевого выноса составил 10 тыс. $м^3$. Селевой массой был разрушен домик наблюдателя, перекрыта дорога на ледник Туйыксу. Селепроявления отмечались и в районе морены ледника М. Маметовой. Формирование более крупных грязекаменных потоков в высокогорной части бассейна не произошло благодаря тому, что предшествующий этому событию температурный фон был недостаточно высок. Нулевая температура находилась на высоте 3800 м, так что в верховьях водосборов большинства селевых очагов осадки выпадали в твердом виде. В замыкающем створе р. К. Алматы прошел наносоводный паводок 3-й категории.

В ночь с **31.03** на **1.04.1989 г**. в горных районах Иле Алатау прошли ливневые дожди слоем до 65 мм (около половины месячной нормы), вызвав формирование наносоводных паводков по многим рекам. На р. Киши Алматы расход достигал 15 $м^3/с$, на р. Батарейка отмечалось прохождение паводка 3-й категории, которым поврежден мост по ул. Маркелова.

09.05.1989 г. На р. Киши Алматы прошел наносоводный паводок 3-й категории с расходом 17 $м^3/с$, нанесший ущерб. На реках Батарейка и Котырбулак зафиксировано прохождение наносоводного паводка 3-й категории; вероятно, аналогичное явление было и на р. Беделбай. Селевые явления проходили при выпадении осадков слоем 42–58 мм на достаточно высоком температурном фоне и при очень сильном предшествующем увлажнении.

19–20.05.1989 г. В бассейне р. К. Алматы сформировались паводки с расходами 15–17 $м^3/с$ в результате выпадения сильных осадков (за 10 ч

Рис. 1.2.125. Очаг формирования селевого потока 27.06.1988 г. Фото А. Х. Хайдарова

выпало 42–58 мм). Подтоплены и заилены участки в р-не д/о ЦК, сады совхоза «Горный гигант», жилые массивы микрорайона «Коктем-2».

27–28.05.1989 г. На р. Киши Алматы (в районе устья р. Сарысай) отмечалось повышение расходов воды до 10 $м^3/с$ и более. Прохождение наносоводного паводка было зафиксировано и в бассейне р. Батарейка. Это почти исключительный случай формирования небольших наносоводных паводков 3-й категории за счет резкого увеличения интенсивности снеготаяния при повышении температурного фона до 18 °С тепла в среднегорье и 10 °С в высокогорье (в течение продолжительного времени).

Середина марта и апрель 1990 г. В бассейне р. К. Алматы в связи с аномально высокой температурой воздуха на фоне повышенных снегозапасов (1,4–4 нормы) и выпадением интенсивных осадков прошли талодождевые паводки с расходами 10–15 м^3/с.

01–02.08.1990 г. В связи с высоким температурным фоном отмечались селепроявления на морене ледника Туйыксу (рис. 1.2.126).

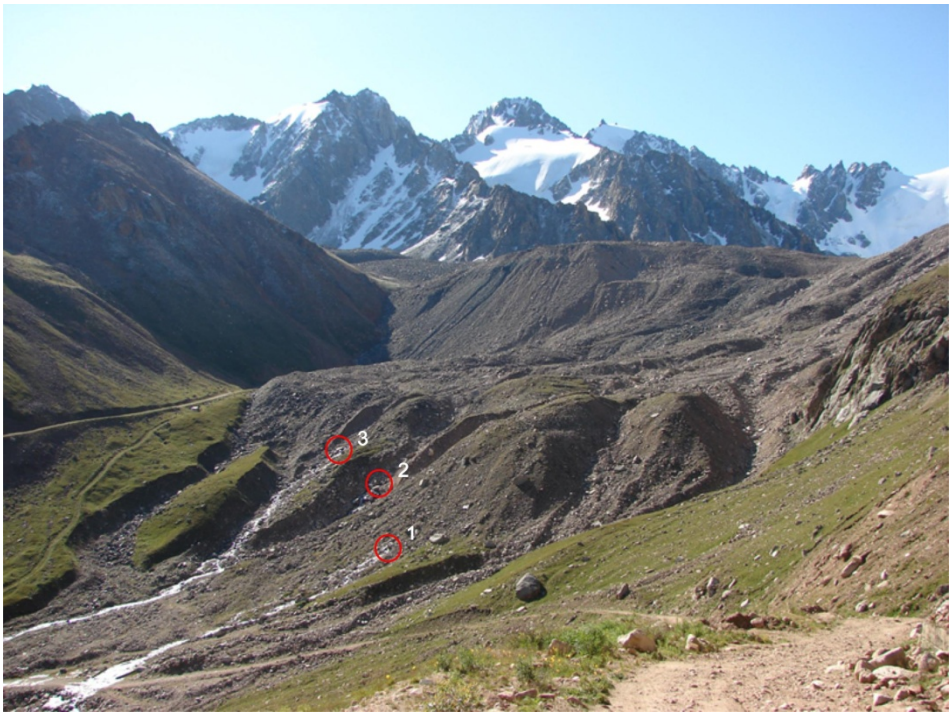

Рис. 1.2.126. Общий вид морены ледника Туйыксу
(отмечены выходы внутриморенного стока). Фото Р. К. Яфязовой

05.06.1993 г. По реке Куйгенсай прошел наносоводный паводок 3-й категории с расходом около 8 м^3/с. Он сформировался вследствие прорыва временного небольшого водоема, образовавшегося в результате перекрытия русла реки остатками снежной лавины, сошедшей в зимний период. Событие имело место на фоне выпадения сильных осадков.

01.08.1996 г. При выпадении ливневого локального дождя (слоем около 10 мм) на фоне высокой температуры воздуха (15 °С тепла) на морене Туйыксу сформировался небольшой паводок 3-й категории, при прохождении которого имел место интенсивный размыв каналов стока на уступе морены. Благодаря кратковременности дождя и соответственно паводка процессы селеформирования не получили значительного развития. На р. К. Алматы отмечалось небольшое увеличение расхода и мутности воды.

24.04.1997 г. По р. Куйгенсай зафиксировано прохождение наносоводного паводка 3-й категории с расходом 8–10 м^3/с, образовавшегося в результате прорыва снежного завала. Последний произошел вследствие

таяния снежника (лавины, сошедшей с правого борта долины), перегородившего русло и обеспечившего накопление небольшого количества воды в верхнем бьефе этой временной запруды при резком повышении температуры воздуха. Наносоводный паводок, несмотря на содержание в нем достаточно большого количества гальки, небольших камней и веток, беспрепятственно прошел через трубчатый мост и обусловил небольшое повышение расходов (до 4 $м^3/с$) в створах плотины «Медео» и «Дамба».

18–19.05.1998 г. При выпадении сильных осадков (в высокогорье с переходом в снег – 26 мм, в среднегорье – до 48 мм, в низкогорье – 50 мм) на фоне повышенного предшествующего увлажнения в бассейне р. Киши Алматы зафиксировано прохождение наносоводного паводка 3-й категории с максимальным расходом 22 $м^3/с$. При этом в бассейне р. Бутак (рис. 1.2.127) отмечалось прохождение грязекаменного потока 3-й категории. Имел место размыв дороги. Паводок нанес значительный ущерб в нижней части города (в районе зоопарка и ниже ул. Райымбека – улиц Аэродромная, Ангарская, Зубарева): подтопление жилых домов, размыв опор мостовых переходов и линий электропередач.

Рис. 1.2.127. Следы оползневых и селевых процессов в бассейне р. Бутак.
Фото А. Х. Хайдарова

02.06.1998 г. При выпадении интенсивного локального ливня в среднегорной зоне бассейна р. Киши Алматы (на г/п «Ворота Туйыксу» зафиксировано выпадение 37 мм за 2 ч) наряду с общим повышением расхода и мутности потока в главном селевом очаге бассейна (расположенном в русле реки) начались оползания бортов в виде микроселей. Кратковременность дождя обусловила непродолжительность и малые масштабы процессов селеформирования.

14.07.1999 г. В бассейне р. Беделбай – левом притоке р. Киши Алматы сформировался грязекаменный селевой поток 2-й категории [46] (рис. 1.2.128–1.2.130).

В результате рекогносцировочных обследований специалистов Казселезащиты максимальный расход его был оценен приблизительно в 200 $м^3/с$, объем – в 750–1000 $м^3$. По данным Казгидромета, объем селя – 20–40 тыс. $м^3$, плотность – 2300–2500 $кг/м^3$. Селевой поток, разрушив мост через р. Беделбай, вышел в долину р. Киши Алматы [82] (рис. 1.2.131). По версии В. Н. Виноходова, составленной на основе анализа следов прохождения селя и свидетельств жителей пос. «Просвещенец», «…в этом районе интенсивный дождь прекратился около 2 ч ночи. Около 3 ч ночи жители услышали грохот, который, видимо, свидетельствовал о формировании и прохождении селевого потока. В 6 ч утра жители вышли на р. К. Алматы, обнаружив затор в ее русле, образованный вынесенной из р. Беделбай селевой массой объемом около 1 млн $м^3$. Выше затора происходило накопление воды за счет паводочного стока самой р. Киши Алматы. В 6 ч 10 мин они стали свидетелями прорыва затора, просуществовавшего около 3 ч и обусловившего накопление около 800 тыс. $м^3$ воды. После прорыва скопив-

Рис. 1.2.128. Очаги формирования и путь прохождения селевого потока 14.07.1999 г. (аэрофотоснимок)

Рис. 1.2.129. Обрушения склонов по пути движения селевого потока 14.07.1999 г.
Фото М. М. Молдахметова

Рис. 1.2.130. Обрушения склонов по пути движения селевого потока 14.07.1999 г.
Фото М. М. Молдахметова

Рис. 1.2.131. Восстановительные работы в устье р. Беделбай после прохождения селевого потока 14.07.1999 г. Фото В. Н. Виноходова

шегося объема воды вновь сформировавшийся селевой поток устремился по руслу р. Киши Алматы, разрушив линию электропередач, систему водо- и газоснабжения, размыв несколько участков а/дороги Алматы – Медео. Однако эта версия у других специалистов-селевиков вызывает сомнение.

В бассейне р. Батарейка имели место селепроявления, не получившие значительного развития, вследствие чего через замыкающий створ прошел наносоводный паводок крупных размеров (около 20 $м^3/с$).

Благодаря сквозным селезащитным сооружениям в русле р. Киши Алматы произошло отложение крупных камней, содержащихся в потоке, значительное уменьшение его расходных характеристик и разрушительной способности (рис. 1.2.137). В районе устья р. Бутак расход селевого паводка на р. Киши Алматы составил около 40 $м^3/с$. Потоком была разрушена левобережная дамба в районе вододелительного поста «Дамба», что привело к поступлению всего потока в русло р. Есентай (рис. 1.2.132). При движении по р. Есентай паводок 3-й категории, максимальный расход которого за счет прохождения через водоотстойник уменьшился до 30 $м^3/с$, вызвал переполнение барражей, разрушение стабилизации русла ниже ул. Сатпаева (рис. 1.2.133). Ниже ул. Райымбека имело место подтопление жилых домов, хозпостроек и а/дорог». В [82] отмечается, что формирование селевых явлений было обусловлено выпадением очень сильных интенсивных осадков. Количество выпавших осадков непосредственно в бассейне р. Беделбай не известно. Общая же картина их выпадения выглядит следующим образом: м/с «Мынжылкы» – 21 мм, «Ворота Туйыксу» – 6,4 мм, плотина «Медео» – 106 мм, «Дамба» – 68 мм, «Алматы-агро» (Каменское

Рис. 1.2.132. Расчистка сквозного селезащитного всооружения после прохождения селевого потока 14.07.1999 г. Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.2.133. Разрушение «быстротока» водоотстойника на р. Киши Алматы при прохождении селевого потока 14.07.1999 г. Фото А. Х. Хайдарова

плато – 81 мм), «Шынбулак» – 95 мм, «Алматы ОГМС» – 31 мм, «Кумбель-верховье» – 10,5 мм, «Улькен Алматы – выше озера» – 6,6 мм, «оз. Улькен Алматы» – 11 мм, «Кумбель-устье» – 24,5 мм, «Улькен Алматы – плотина» 71,8 мм, Аксай – среднее течение – 21,9 мм, Акжар – 27,2 мм, Каскелен – Казахкызы – 16,0 мм, «Каскелен – плотина» – 18 мм, «Есик – Иванов лог» – 11 мм, «оз. Есик» – 12,5 мм, «Есик – г. Есик» – 40,7 мм, м/с «Есик» – 84 мм, «Турген – Таутурген» – 47 мм, «Сол Талгар – альплагерь» – 18 мм, «Сол Талгар – Большая Поляна» – 2,5 мм, «Талгар – участок» – 91 мм, «г. Алматы» – 31 мм. Из приведенной сводки видно, что ядро выпадения очень сильных осадков было небольшим по площади. В районе плотины «Медео» осадки составили 106 мм (превышали слой 1 %-й обеспеченности). Достаточно близкими к этому значению, видимо, осадки были только в бассейне р. Беделбай и на очень небольшой части бассейна р. Батарейка. Далее количество осадков во всех направлениях уменьшается: менее резко в низкогорной зоне бассейнов рек Киши и Улкен Алматы, Талгар, Есик и особенно резко в зонах расположения селевых очагов. Выше плотины «Медео» осадки были небольшими, а в высокогорной зоне бассейна – в твердом виде.

Аналогичная картина наблюдалась и в других бассейнах. Это обусловлено невысоким температурным фоном: высота нулевой изотермы не превышала 4000 м. По данным наблюдений г/п «Медеу» в данном районе наибольшее количество осадков выпало в конце дождя в течение 1 ч с 4 до 5 ч утра, хотя дождь начался накануне (13 июля в 23–24 ч). Выпадение дождя произошло на фоне значительного предшествующего увлажнения.

19.07.1999 г. В результате выпадения сильных осадков в бассейне р. К. Алматы сформировались по притокам Сарысай и Куйгенсай небольшие наносоводные паводки 3-й категории; на р. Бутак – грязевой поток с расходом 4 $м^3/с$, по р. Казак – наносоводный паводок с расходом 5 $м^3/с$ (мутность 3 балла), по р. Киши Алматы – наносоводный поток 3-й категории с расходом 13 $м^3/с$. В результате прохождения потока подмыты участки а/дороги Алматы – «Медеу».

23.07.1999 г. Отмечалось выпадение ливневых осадков, наибольшее количество которых (24 см) зафиксировано в низкогорной зоне бассейна р. К. Алматы. Вследствие высокой интенсивности дождя (0,8 мм/мин) здесь за счет притоков Бутак, Беделбай и Казахкызы произошло формирование небольшого кратковременного паводка. Расход на г/п К. Алматы – «Дамба» увеличился до 6,6 $м^3/с$.

9–10.05.2002 г. В низкогорной зоне бассейна отмечалось формирование повышенного стока. В створе г/п «Дамба» расход повышался до 7 $м^3/с$ (увеличившись в 2 раза и в 2 раза превысив норму). При этом на р. Батарейка имел место наносоводный селевой паводок 3-й категории, расход которого достигал 3 $м^3/с$, потоком транспортировались камни до 0,8 м в диаметре, был забит трубчатый мост, размыто полотно автодороги между пос. «Просвещенец» и д/о «Просвещенец». Формирование паводка было обусловлено групповым выпадением сильных осадков.

23–24.07.2003 г. На р. Киши Алматы наблюдался наносоводный паводок: в створе ниже устья р. Сарысай максимальный расход составил 14–15 $м^3/с$ (3-я категория), в створе г/п «Плотина Медеу» – 16–17 $м^3/с$, в створе г/п «Дамба» – 20–25 $м^3/с$ (11–12 $м^3/с$ по основному руслу и около 10 $м^3/с$ по левой протоке реки). Паводки формировались в бассейнах низкогорных притоков р. Киши Алматы: значительное повышение расходов зафиксировано на реках Беделбай и Бутак. Формирование паводков было обусловлено выпадением сильных осадков на фоне высокого предварительного увлажнения. На м/с «Мынжылкы» 22–24 июля выпало 159 мм, в том числе за 12 ч 22 июля – 76 мм (что превышает суточный слой осадков 1 % обеспеченности) и в течение суток 24 июля – 16,5 мм. На г/п «Плотина Медеу» сумма осадков за дождь составила 55 мм; на г/п «Дамба» – 83 мм, на г/п «Р. Беделбай» – 58 мм. Паводком были забиты решетки первого яруса водовыпуска на плотине «Медеу», разрушено вододелительное устройство на г/п «Дамба», занесен трубчатый мост в устье р. Беделбай, склоновым стоком подтопило территорию гостиницы «Медеу».

30.03.2003 г. В бассейне р. Киши Алматы отмечался наносоводный паводок. Месячная сумма осадков по метеостанциям «Алматы», «Шынбулак» и др. вдвое превышала норму.

08.05.2004 г. В связи с обильными дождями, которые прошли в городе 8 мая, уровень воды во всех небольших речках поднялся. В районе д/о «Просвещенец» русло р. Беделбай и трубчатый переезд забились илом и камнями, вода пошла по верху дороги, сформировав новое русло. В результате паводка был размыт участок дороги (рис. 1.2.134).

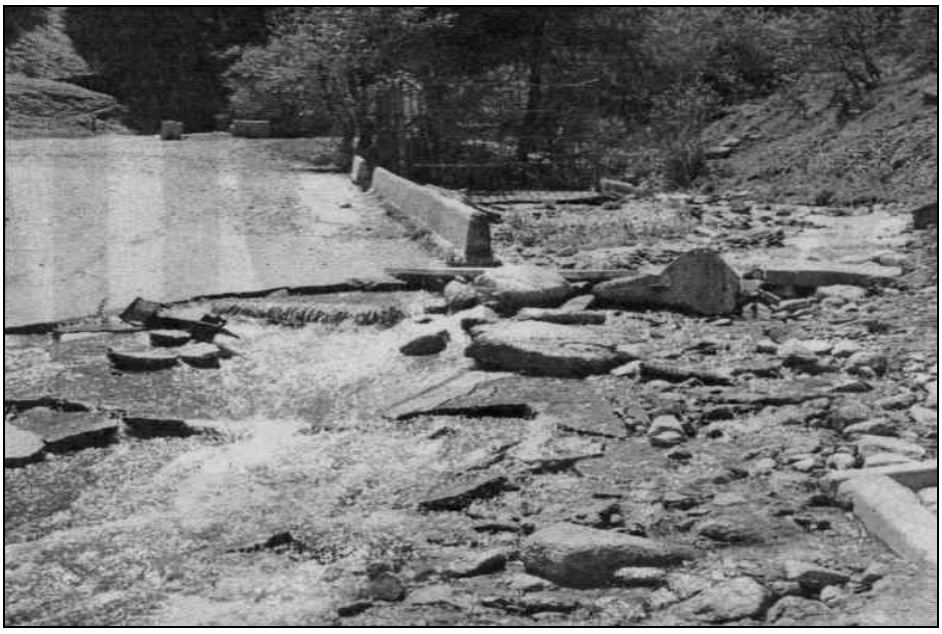

Рис. 1.2.134. Дорога в районе д/о «Просвещенец», размытая наносоводным паводком 08.05.2004 г.

01.06.2006 г. Формирование паводка 3-й категории по р. Тиксай (Прямуха) (басс. р. К. Алматы) произошло в результате выпадения интенсивных осадков при незначительном предварительном увлажнение склонов бассейна. 29 мая – 1 июня в Иле Алатау выпадали осадки на фоне смены температур воздуха от повышенных (на 5–7 °С больше нормы) до значений ниже нормы на 2–5 °С. Слой осадков за указанный период в бассейне р. К. Алматы составил: на уровне 2200 м – 35,9 мм (м/с «Шынбулак»); на уровне 1700 м – 42,3 мм (г/п «Плотина Медеу»); на уровне 1250 м – 18,5 мм (г/п «Дамба»). Максимальный слой осадков наблюдался с 15 до 19 ч и составил на г/п «Плотина Медеу» 34,5 мм. Максимальный расход паводка по р. Тиксай в 30 м ниже планировочного участка не превышал 9 $м^3/с$, далее по руслу реки следов размыва бортов не наблюдалось. При прохождении паводка в верхней части микрорайона «Думан» вода за пределы русла не выходила. В нижней части русло реки искусственно заужено прилегающими к берегу постройками, строительным и бытовым мусором, что и привело к образованию заторов и подтоплению близлежащих домов и улиц. Потоком были разрушены отдельные деревянные строения, размыты участки автодороги и другие коммуникации, расположенные в нижней части стройплощадки горнолыжной базы «Табаган».

06.07.2006 г. В ур. Мынжылкы в 21 ч 23 мин с правого склона выше селезадерживающей плотины (очаг № 18) сформировался грязекаменный селевой выброс 3-й категории, который прошел между плотиной «Мынжылкы» и производственными домиками Казселезащиты (рис. 1.2.135). Объем селевой массы на тракторной дороге составил до 10 $м^3$, остальная

Рис. 1.2.135. Отложения селевого потока 06.07.2006 г. Фото А. Х. Хайдарова

часть селевой массы ушла в селехранилище. Расход воды по р. К. Алматы в районе м/с «Мынжылкы» – 1,64 м^3/с. Слой осадков, выпавших за сутки, 50,8 мм.

14.04.2007 г. По р. Тиксай прошел дождевой паводок. При выпадении осадков (в районе водосбора предположительно до 20 мм) расход воды увеличился незначительно, однако замусоренность русла реки в микрорайоне «Думан» и малая пропускная способность трех мостовых переходов и двух кабельных магистральных линий обусловили разливы и подтопление территорий 49 частных домов (рис. 1.2.136).

Рис. 1.2.136. Следы прохождения паводка по р. Тиксай 14.04.2007 г. Фото А. Х. Хайдарова

02.07.2011 г. В связи с выпадением сильных осадков (38 мм за сутки) на р. Сарысай перед мостом автодороги Медеу–Шынбулак из-за малой пропускной способности трубчатого моста (диаметром 1 м), забитого бытовым мусором, образовался водоем объемом около 20 тыс. м^3. Вследствие этого произошла просадка дорожного полотна длиной 2,5–3,0 м, шириной 1–1,5 м и глубиной до 1 м. Вода текла поверх моста с расходом 10 м^3/с.

21.07.2013 г. В бассейне р. Киши Алматы зафиксированы селевые явления, которые сформировались на фоне выпадения осадков, но имели и антропогенную составляющую. Специалистами Казселезащиты в результате аэровизуального и наземного обследования выявлено следующее. В бассейне р. Шынбулак в районе Талгарского перевала для организации горнолыжных трасс некоторое время во время планировочных работ была проведена срезка дерна и плодородного слоя почвы; в районе сетчатого селеуловителя в целях организации пути для вывоза стволов ранее поваленных ураганом деревьев была осуществлена подрезка склона, что в совокупности

повысило опасность возникновения и развития процессов селеформирования. При выпадении интенсивных осадков (г/п «Медеу» – 27,5 мм, м/с «Шынбулак» – 58 мм) в результате эрозионно-сдвигового и сдвигового селевых процессов в искусственно созданном потенциальном селевом массиве вырабатывались врезы (2 основных глубиной до 4 м и несколько мелких глубиной до 0,4 м). Возникшие селевые потоки затем сливались в один и развивались в русле р. Шынбулак, где расход достигал 20 $м^3/с$, а затем в русле р. Сарысай. Кроме рыхлообломочного материала в поток вовлекались и стволы поваленных деревьев. Сетчатый селеуловитель был полностью разрушен. В верхнем его бьефе русло заполнено селевой массой с включением крупных валунов (диаметром до 1 м). Потоком нанесен ущерб автодороге и мосту, пострадало несколько автомашин.

По описаниям, предоставленным Институтом географии (В. П. Благовещенский), 21 июля 2013 г. по руч. Шынбулак прошел селевой поток (рис. 1.2.137, 1.2.138), который вышел в руч. Сарысай и отложился перед мостом через Сарысай. Необычность селя заключалась в большом количестве вовлеченных в движение стволов елей, лежавших в русле Шынбулака. В движение были вовлечены и валуны диаметром до 0,5 м.

Сель прошел в 16 ч 45 мин и продолжался около 2 мин. Причиной схода стал сильный ливень, когда за 1 ч выпало более 30 мм осадков. Селеобразованию способствовал длительный дождливый период, продолжавшийся с конца июня. Но 21 июля был максимум осадков. За сутки выпало 40 мм. Зона зарождения селя находилась в верховьях руч. Шынбулак под

Рис. 1.2.137. Зона аккумуляции с завалами из стволов елей. Фото В. П. Благовещенского

Рис. 1.2.138. Это же место после селя 21.07.2013 г. Фото В. П. Благовещенского

Талгарским перевалом. Здесь для создания лыжных трасс были проведены большие земляные работы. В результате мелкообломочным грунтом были засыпаны тальвеги в истоках ручья. Во время дождя грунт в них насытился водой, произошел выброс грязекаменной массы и сформировался селевой поток. Сель порвал тросово-сетчатое заграждение, стоявшее в устье Сарысая более 50 лет, и заполнил емкость перед мостом через Сарысай жидкой смесью воды, мелкозема и щебня, на поверхности которой нагромождены сотни стволов елей. Зона аккумуляции имеет длину 150 м, максимальную ширину у моста 30 м. Объем селевой массы около 10 тыс. м^3. Уклон русла в зоне аккумуляции 7°.

Выше зоны аккумуляции рыхлые отложения в русле смыты до коренных скальных пород. Уклон в зоне транзита от 10 до 15°. В русле р. Шынбулак, выше слияния с Сарысаем, уклон составляет 7°. В зоне транзита глубина потока была около 2 м, на поворотах русла высота заплесков достигала 4 м.

В справке Казгидромета говорится, что 21 июля в горах Иле Алатау прошли сильные дожди. Максимальное количество осадков (52 мм) было зафиксировано на м/с «Шынбулак». Во время интенсивного дождя на склоне Талгарского перевала начался размыв там, где проложена горнолыжная трасса – примерно 200 м ниже перевала (рис. 1.2.139–1.2.141).

В результате земляных работ была нарушена целостность склона, дерн снят. Это послужило началом селеформирования. Потоки воды вместе с

Рис. 1.2.139. Эрозия склона Талгарского перевала
во время сильного дождя 21.07.2013 г., образование промоин

Рис. 1.2.140. Эрозия склона Талгарского перевала, образование промоин 21.07.2013 г.

землей и мелким рыхлообломочным материалом поступили в р. Шынбулак. В 18 ч 45 мин произошел селевой выброс по руслу р. Шынбулак с расходом до 20 м^3/с (по данным ГУ «Казселезащита») с выходом в р. Сарысай. Селевой поток состоял из грязекаменной массы и поваленных деревьев, которые в большом количестве имелись в руслах Шынбулака и Сарысая.

Рис. 1.2.141. Следы селевого потока 21.07.2013 г. в русле р. Шынбулак

На р. Сарысай потоком было снесено тросово-сетчатое противоселевое сооружение, установленное в 1966 г. В понижении перед мостом на трассе Медеу–Шынбулак селевая масса остановилась и образовала завал объемом примерно 150–200 м^3.

Литература

1. *Бойков А.С.* Схема проектируемых мероприятий по защите г. Алма-Аты от селевых потоков // Материалы IV Всесоюзной конференции по селевым потокам. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1959. – С. 186-202.

2. Селевая активность, палеоселевые и сейсмогенные образования в бассейнах Аксая, Большой и Малой Алматинок: Научно-технический отчет о результатах НИР по договорной теме № 2/91. – Алма-Ата, 1991.

3. *Горбунов А.П., Северский Э.В.* Сели окрестностей Алматы: Взгляд в прошлое. – Алматы, 2001. – 80 с.

4. *Святский Д.О.* След древнего селя в долине р. Талгар // Метеорология и гидрология. – 1936. – № 8. – С. 82-83.

5. Краткий очерк о селевой деятельности в бассейнах рек М. и Б. Алма-Атинок и расчет максимальных расходов дождевых паводков по методике КазНИГМИ: Научно-технический отчет КазНИГМИ. – Алма-Ата, 1970. – 111 с.

6. *Городецкий В.Д.* Талгарское городище // Изв. Средне-Азиатского комитета по делам музеев и охраны памятников старины, искусства и природы. – Ташкент, 1928. – Вып. 3. – С. 49-55.

7. *Белогривцева Р.И.* Определение возраста селевых отложений в бассейне р. Шымолган дендрохронологическим методом // Селевые потоки. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – № 1. – С. 53-59.

8. Каталог селеопасных рек Казахстана, Средней Азии и Восточной Сибири. – Алма-Ата, 1967. – Т. 3. – 327 с.

9. *Святский Д.О.* О грязекаменных потоках («селях») на реках Малой и Большой Алматинок в связи с режимом водности этих рек // Труды КазУЕГМС. – 1936. – Т. 1. – С. 57-80.

10. *Женжурист Э.М.* Алма-Атинская катастрофа 8-го июля 1921 г. // Вестник ирригации. – 1923. – № 1. – С. 62-76.

11. *Кочерга Ф.К.* Селевые потоки и методы борьбы с ними // Материалы IV Всесоюзной конференции по селевым потокам. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1959. – С. 32-39.

12. Проект защиты гор. Алма-Ата от селевых потоков. – Т. 1, кн. 2. Гидрология. – М., 1938–1939.

13. *Дюрнбаум Н.С.* К защите г. Алма-Аты от селевых потоков // Коммунальное строительство. – 1939. – № 8–9. – С. 14-17.

14. *Кавецкий С.П.* Сели в Заилийском Алатау // Труды КазНИГМИ. – 1953. – Вып. 4. – С. 7-35.

15. *Яфязова Р.* Природа селей Заилийского Алатау: Проблемы адаптации. – Алматы, 2007. – 158 с.

16. Ресурсы поверхностных вод СССР. Центральный и Южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – Т. 13. – С. 217-224.

17. *Мушкетов И.В.* Верненское землетрясение 28 мая (9 июня) 1887 г. // Труды Геолкома. – СПб., 1890. – Т. 10, № 1. – 140 с.

18. *Богданович К.И., Карн С.М., Корольков Б.Я., Мушкетов Д.И.* Землетрясения в северных цепях Тянь-Шаня 22 декабря 1910 г. (4 января 1911 г.) // Труды Геолкома. Новая серия. – 1914. – Вып. 89.

19. *Колотилин Н.Ф., Бочкарев В.Ф., Антоненко Э.М., Новицкий С.А.* Инженерно-геологические условия предгорной зоны Заилийского Алатау. – Алма-Ата: Наука, 1967. – 140 с.

20. *Хегай А.Ю.* Укрощение «черного дракона». – Алма-Ата: Казахстан, 1988. – 69 с.

21. *Лухтанов А.Г.* Город Верный и Семиреченская область. – 2-е изд. – 2011. – 324 с.

22. *Колотилин Н.Ф.* Деформация горных береговых склонов. – Алма-Ата: Из-во Академии наук Казахской ССР, 1961. – 155 с.

23. *Киренская Т.Л.* Методические основы прогнозирования селевых потоков ливневого происхождения (на примере Заилийского Алатау): Дис. … канд. географ. наук. – Алма-Ата, 1988. – 229 с.

24. *Северский И.В.* Снежные лавины Заилийского и Джунгарского Алатау. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 256 с.

25. *Боголюбова И.В.* Селевые потоки и их распространение по территории СССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1957. – 152 с.

26. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки в Заилийском Алатау. – Алма-Ата: Казахстан, 1971. – 192 с.

27. *Машковцев С.Ф.* Несколько слов о катастрофе в г. Верном 8-го июля 1921 г. // Геологический вестник. – 1921. – Т. 4, № 1–6. – С. 152-153.

28. *Пальгов Н.Н.* Катастрофические паводки на ледниковых реках Заилийского Алатау // Изв. Всесоюзного географ. общ-ва. – 1947. – Т. 79, вып. 2. – С. 175-187.

29. *Вержбицкий А.Ф.* О причинах верненской катастрофы 8 июля 1921 г. // Ирриг., сельск.хоз. и животнов. – Ташкент, 1921. – № 2. – С. 23-27; № 3. – С. 15-18.

30. *Вержбицкий А.Ф.* О причинах верненской катастрофы 8 июля 1921 г. // Тр. Турк. научн. общ. – Ташкент, 1923. – Т. 1. – С. 300-301.

31. *Епанечников В.В.* Научная экспедиция о наводнении // Семиреч. правда. – 1921. – № 62-63.

32. *Корженевский Н.* Экспедиция для исследования Алма-Атинской катастрофы (8 июля 1921 г.) // Военная мысль. – Ташкент, 1921. – Кн. 3. – С. 270-276.

33. *Городецкий В.Д.* Причины Алма-Атинской катастрофы 8 июля 1921 г. – Алма-Ата, 1936. – 29 с.

34. *Городецкий В.* Алма-Атинская катастрофа 8–9 июля 1921 г. – Кзыл-Орда, 1930.

35. *Безсонов А.Д.* Верненское наводнение 1921 г. // Русский почвовед. – М., 1922. – № 1–3.

36. *Голубенков А.* Селевые потоки по р. Малой Алматинке и борьба с ними // Народное хозяйство Казахстана. – Кзыл-Орда, 1934. – № 1.

37. *Коновалов Е.П.* Селевые потоки (опыт систематизации материалов по селевым потокам) // Сб. Гос. гидрол. инст. – 1938. – № 1.

38. *Матвеев С.Н.* Отчет по изучению селей: Талгар. высокогорная экспедиция 1939–1940 гг. Ин-та географии АН СССР и Каз.филиала АН СССР. – Алма-Ата: Каз.филиал АН СССР, 1941. – 30 с.

39. *Видинеев М.* Сель (грязекаменный поток) в Алма-Ата // Казахск. правда. – 1936. – № 54.

40. *Гагошидзе М.С.* Селевые явления и борьба с ними. – Изд-во «Сабчота Сакартвело», 1970. – 385 с.

41. *Лухтанов А.Г.* В Алма-Ате моего детства. – Алматы, 2014. – 223 с.

42. *Деговец А.С., Токмагамбетов Г.А.* Оценка степени селеопасности бассейнов рек Заилийского Алатау // Вестник АН КазССР. – 1986. – № 11. –С. 51-63.

43. *Караманов У.К., Деговец А.С.* Внимание сель. – Алма-Ата: Кайнар, МП «Саржай-лау», 1992. – 46 с.

44. *Кавецкий С.П., Раушенбах И.О., Рыбкина М.П.* Казахстан // Сели в СССР и меры борьбы с ними. – М.: Наука, 1964. – С. 149-177.

45. *Филенко Р.А.* Режим рек северных склонов Заилийского Алатау // Труды по гидрологии. – 1938. – Вып. 1. – С. 117-154.

46. *Медеу А.Р.* Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Основы управления. – Алматы, 2011. – Т. 1. – 284 с.

47. *Голубов Р.С., Рындина В.Р.* Некоторые возможности в определении селеопасности в бассейнах рек северного склона Заилийского Алатау // Труды КазНИГМИ. – 1967. – Вып. 29. – С. 42-48.

48. *Деговец А.С.* О масштабах селей и стратегии противоселевой защиты в Казахстане // Вестник АН КазССР. – 1989. – № 1. – С. 40-44.

49. Карта фоновой оценки селеопасности территории Казахстана: Пояснительная записка. – Алма-Ата, 1989. – 41 с.

50. *Ниязов Б.С., Деговец А.С.* Оценка параметров катастрофических селей в бассейнах рек М. и Б. Алматинок // Гидротехника и мелиорация. – 1975. – № 1. – С. 29-37.

51. *Баймолдаев Т., Виноходов В.Н.* Казселезащита – оперативные меры до и после стихии. – Алматы: Бастау, 2007. – 284 с.

52. *Виноградов Ю.Б.* Этюды о селевых потоках. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 144 с.

53. *Медеуов А., Колотилин Н.Ф., Кремкулов В.А.* Сели Казахстана. – Алматы: Ғылым, 1993. – 160 с.

54. *Есеркепова Т.А.* Синоптические процессы, предшествовавшие селевым паводкам ливневого происхождения в бассейнах Большой и Малой Алматинок // Труды КазНИГМИ. – 1967. – Вып. 29. – С. 26-35.

55. Фоновый прогноз гляциальных селей: Методическое руководство. – Алма-Ата: Наука, 1985. – 61 с.

56. *Токмагамбетов Г.А., Судаков П.А., Плеханов П.А.* Гляциальные сели Заилийского Алатау и пути их прогноза // МГИ: Хроника обсуждения. – 1980. – Вып. 39. – С. 97-101.

57. *Качалов Д.А.* О грязекаменном потоке и опыте организации информационно-предупредительной службы // Материалы IV Всесоюзной конференции по селевым потокам. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1959. – С. 32-39.

58. *Кавецкий С.П., Смирнов И.П.* Селевые паводки неливневого происхождения // Труды КазНИГМИ. – 1957. – Вып. 9. – С. 43-52.

59. Условия формирования стока в бассейне р. М. Алматинки в 1943–1944 гг.: Отчет Алма-Атинской гидрологической обсерватории. – Алма-Ата, 1945. – 144 с.

60. *Горбунов А.П.* Гляциальные сели и пути их прогноза // Труды КазНИГМИ. – 1971. – Вып. 51. – С. 45-56.

61. *Виноградов Ю.Б.* Гляциальные прорывные паводки и селевые потоки. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – С. 55.

62. *Черкасов П.А.* Грязекаменный поток в долине Малой Алматинки // Изв. АН КазССР. Сер. геол. – 1953. – № 121, вып. 16. – С. 118-120.

63. *Колотилин Н.Ф.* Геологические условия образования некоторых селей локального проявления (на примере селевого потока в долине р. М. Алматинки 7.08.1956 г.) // Материалы IV Всесоюзной конференции по селевым потокам. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1959. – С. 40-51.

64. *Попов Н.В.* Прорывные гляциальные сели и борьба с ними в горах Северного Тянь-Шаня // МГИ. Хроника обсуждения. – 1987. – Вып. 59. – С. 189.

65. Безопасность и контроль гляциальных селей в Казахстане. – Алматы: Ғылым, 1998. – 102 с.

66. *Литовченко А.Ф.* Ливневые дожди северного склона Заилийского Алатау // Сб. работ Алма-Атинского ГМО. – Алма-Ата, 1965. – Вып. 1.

67. *Жулаев Р.Ж.* Селевые явления рек Малой и Большой Алматинок и задачи их научного исследования // Материалы IV Всесоюзной конференции по селевым потокам. – Алма-Ата: Изд. АН КазССР, 1959. – С. 173-179.

68. *Смирнов И.П.* О формировании и динамике селевых потоков // Труды КазНИГМИ. – 1959. – Вып. 11. – С. 52-61.

69. Обзор селевой деятельности северного склона Заилийского Алатау за 1955–1959 гг.: Научно-технический отчет КазНИГМИ. – Алма-Ата, 1959.

70. *Горбунов А.П.* Мерзлотные явления Тянь-Шаня // Труды КазНИГМИ. – 1970. – Вып. 39. – С. 238-245.

71. *Виноградов Ю.Б., Хонин Р.В., Земс А.Э.* Селевой поток 15 июля 1973 г. на Малой Алматинке // Селевые потоки. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – № 1. – С. 60-73.

72. *Флейшман С.М., Моссаковская И.А., Перов В.Ф.* Алматинский сель 15 июля 1973 г. // Вестник МГУ. Серия V, география. – 1974. – № 2. – С. 35-39.

73. *Голубов Р.С.* Метеорологические условия формирования селевого потока 15 июля 1973 г. // Селевые потоки. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – № 1. – С. 73-74.

74. *Плеханов П.А., Судаков П.А., Токмагамбетов Г.А.* Причины образования и процессы формирования селевого потока на р.Малая Алматинка 15 июля 1973 г. // Вестник АН КазССР. – 1975. – № 4. – С. 24-25.

75. *Керемкулов В.А., Цукерман И.Г.* Обзор сведений о прорывах моренных озер Заилийского Алатау // Селевые потоки. – 1988. – № 10. – С. 62-77.

76. Об обследовании селевого потока 15.07.73 г. в бассейне р. Малая Алматинка: Технический отчет КазНИГМИ. – Алма-Ата, 1974. – 49 с.

77. *Голубович В.А.* О причинах прорыва озера № 2 на Туйыксуйской морене 15 июля 1973 г. // Метеорология и гидрология. – 1976. – № 12. – С. 103-105.

78. *Флейшман С.М.* Инженерные уроки алматинского селя // Гидротехника и мелиорация. – 1974. – № 2. – С. 19-22.

79. *Анищенко А.П.* и др. Защита г. Алма-Аты от селей // Оползни и сели. – М.: Центр международных проектов ГКНТ, 1984. – Т. 2. – С. 108-118.

80. Фотоальбом из архива Казгидропроекта. – Алма-Ата, 1973.

81. *Мочалов В.П., Шевырталов Е.П.* Краткие сведения о паводке на р. Малая Алматинка 28 ноября 1987 г. // Селевые потоки. – 1989. – № 11. – С. 76-78.

82. *Киренская Т.Л., Молдахметов М.М., Машукова Н.К.* Условия формирования селевых явлений в бассейнах рек Беделбай и Батарейка (бассейн р. Малая Алматинка, Заилийский Алатау) // Материалы научно-практической конференции «Жандаевские чтения» 24–25 мая 2001 г. – Алматы, 2001.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

1.3. Селевые явления в бассейне реки Талгар

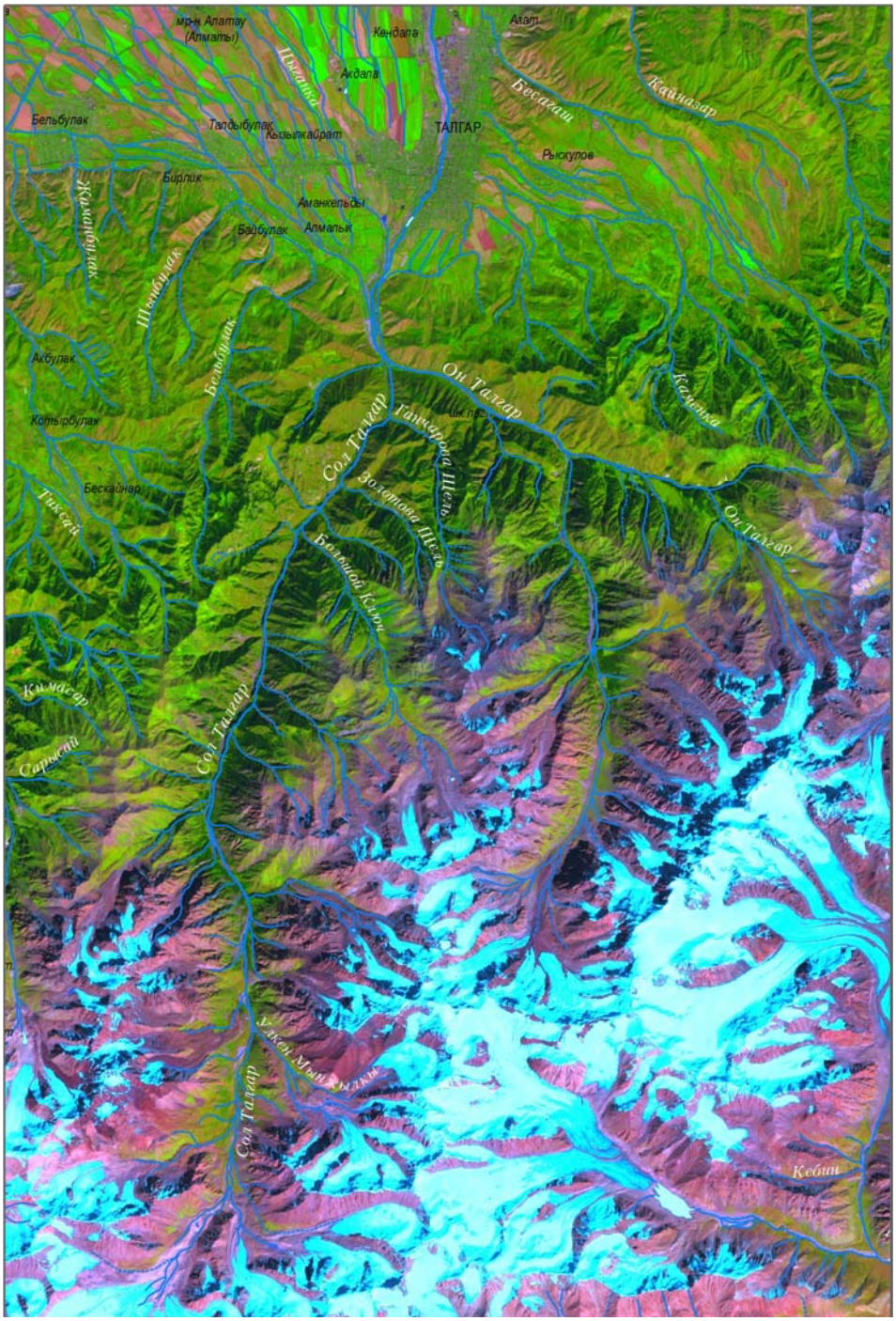

Рис. 1.3.1. Общий вид бассейна р. Талгар (космоснимок)

XIII–XIV вв. Д. О. Святский [1, 3], ссылаясь на В. Д. Городецкого, указывает на любопытное археологическое открытие, сделанное 1 км к северу от старой крепости в Талгаре, после того как селевой поток 1921 г. произвел ряд обвалов в берегах р. Талгар (рис. 1.3.1.). Здесь были обнаружены «остатки кирпичной постройки, воздвигнутой на старой речной террасе, состоящей из двух разнородных слоев, причем верхний слой, как было обнаружено раскопками, отложился после возведения постройки. Здание было разрушено грязевым паводком. В него со стен падали кирпичи и их грязевой поток сносил вниз, так как на протяжении значительной части берега все время встречались в верхней части слоя квадратные кирпичи. Залив нижнюю часть здания, паводок прикатил к нему массу окатанных водою кирпичей, и у основания стен оставил большие речные валуны. Это показывает, что выше по течению были еще разрушены постройки, т.е. пострадало население. Затем у стен здания были найдены человеческие кости взрослых и детей без признаков погребения». Эту постройку позднее по заключению Государственной академии истории материальной культуры относят к раннему средневековью (XIII–XIV вв. нашей эры), когда в этих местах еще существовала оседлая культура.

XVII в. Селевой поток по характеру скопления валунов и расположению их на значительной высоте над урезом воды классифицируется как огромной мощности (1-й категории) [3].

XVIII в. Следы древнего мощного потока описаны В. Д. Городецким [5, 6] севернее г. Талгара, где сохранился 43-метровый селевой останец, который ориентировочно датируется **1760 г.** Д. О. Святский [1] приводит описание зав. Талгарской гидрологической группой Канторина: «При обследовании русла реки Талгар ниже ущелья до ст. Талгар мною установлено, что валуны по наружному виду такой же давности, как и валуны в ущелье, разбросаны по берегам русла за бровкой берега, от гор и вниз до села Талгар, в самой станице и дальше вниз, несмотря на то, что берега реки возвышаются метров на 29 над ее ложем. При расспросе старожилов-казахов выяснилось, что действительно, как им передавали деды, лет 150–200 назад от ливней в горах прошел сель огромной мощности, что населения оседлого на месте теперешного Талгара не было и что большого холма около 200 м длины и около 20 м вышины, что теперь в с. Талгар на левом берегу, не было. Он целиком оторвался где-то в горах и перенесен селем на теперешнее место. Мною была произведена инструментальна съемка поперечного сечения ущелья до упомянутой выше линии и оказалось, что горизонт селя возвышался над современным руслом реки на 43 м. Площадь сечения селя = 11 234 м^2, поверхностный уклон 0,06. Ливень 1760 г., повидимому, продолжался долго. Движение селей продолжалось долго и мощней, два потока по обоим Талгарам встретились, и общий уровень подъема достиг такой высоты». Однако Д. О. Святский склонен считать, что это следы селевого потока, имевшего место здесь в 1841 г.

1841 г. Д. О. Святский [1, 3] писал: «Поднимаясь по долине р. Талгар в Заилийском Алатау от выхода ее из гор и до гидрологического поста № 7, можно заметить на средней высоте склона правого берега р. Талгар резкую

границу между склоном, покрытым валунами, и совершенно свободной от валунов верхней частью склона. Валуны, в большинстве окатанные, разных размеров, достигающие величины 30–40 м^3, лежат наполовину углубившиеся в почву и задернованные травой. По всему видно, что здесь налицо следы древнего селя, прошедшего с гор вниз по долине р. Талгар. По моему предложению, гидрометр поста № 7 А. И. Кавторин, сообщивший о следах древнего селя, произвел нивелировку верхней границы валунов, ровно и отчетливо выделяющейся по склону; результат нивелировки, произведенной в 1/2 км ниже гидропоста, показал, что верхняя граница валунов проходит здесь на высоте 1226 м над уровнем моря, современный же уровень р. Талгар (23 июля 1935 г.) – на высоте 1182 м, т.е. высота селя над современным уровнем достигала 44 м, площадь живого сечения селя F = 11 230 м^2, поверхностный уклон к выходу = 0,06 м. При обследовании русла р. Талгар ниже ущелья до станицы Талгар выяснилось, что валуны по наружному виду той же давности, что и первые, разбросаны по обоим берегам русла, за бровкой берега до станицы и дальше вниз, где берега реки возвышаются метров на 20 над ее ложем.

Размеры этой катастрофы действительно могли быть ужасными даже в том случае, если высоту селя мы уменьшим, приняв во внимание, что современный горизонт р. Талгара несколько понизился вследствие разработки русла рекою.

Что касается вопроса о времени, когда имел место древний сель на Талгаре, то хотя старожилы, опрошенные Кавториным, и утверждают, что он наблюдался 150–200 лет назад, вернее будет допустить меньшую его древность и отнести его к 1841 г.

О катастрофе 1841 г. сообщает Э. М. Женжурист со слов лесничего Н. Е. Ковшарева и др. Русские старожилы Семиречья, в памяти которых сохранились воспоминания об этом событии, передавали, что «размер несчастья был гораздо большим, чем в 1921 г. Из живущих в местности, которую теперь занимает Алма-Ата, калмыков осталось в живых после катастрофы не больше 10 %. Эти счастливцы были так напуганы происшедшим несчастьем, что положительно все, оставив Алма-Атинскую долину, ушли из насиженных мест вверх по Илийской долине в пределы Китая. Взамен ушедших пришли в долину и поселились в ней другие калмыки, а затем в 1854 г. и русские». Наличие валунов на месте нынешней Алма-Аты до катастрофы 1921 г. подтверждает и местный старожил-инженер А. П. Зенков, живущий здесь с основания города. Он передавал мне, что в начале 70-х годов вся местность к югу от Большой Алма-Атинской станицы составляла выгон (ныняшняя территория города), покрытый многочисленными валунами немалых размеров».

1887 г. И. В. Мушкетов [8] сообщал: «В Софийской станице (Талгар) землетрясение 28 мая отразилось более разрушительно. Разрушение гораздо больше в нижней части станицы, почва которой состоит из валунных накоплений, нежели в верхней, где под валунами залегает мощный слой лёсса.

Выше Софийской ст., по долине р. Талгара, при выходе ее из гор на глинистых довольно крутых склонах замечается 2 небольших оползня,

происшедшие от подземных ударов 28 мая. Плоскость оползней представляется узкими полосами (до 20 м), залегающими поперек склона. Длина их равна почти половины высоты склона, т.е. около 60 м. Лёссовидная желтовато-серая глина, сползшая со склонов и размягченная водою, расположились у подножия склонов в виде небольшого грязевого потока площадью около 500 м^2 и толщиною около 1/2 м. Это если не считать мелких иссыкских осыпей, первые оползни или, как их на месте очень удачно назвали, оплывины на северном склоне Заилийского Алатау восточнее г. Верного и произведенные землетрясением 28 мая. Ими начинается целый ряд многочисленных и громадных оплывин, оползней, сбросов, сдвигов и обвалов, которые начиная от талгарских тянутся почти непрерывно, по несколько в каждой поперечной долине по северному склону Заилийского Алатау, в полосе между 3000 и 7000 ф. до долины Каскелена и даже далее, почти до долины Узынагач, где они, впрочем, такие же незначительные, как и на Талгаре; главное же их развитие между долинами Бель-булак и Каскеленом, где они достигают наибольших размеров и представляют самые значительные и интересные следы разрушения в горах, произведенные землетрясением 28 мая». Также говорится, что «первые оползни, встреченные в долине Талгара, представляют собой обыкновенные формы поверхностного сползания рыхлых пород на крутых склонах, могущих произойти, например, под влиянием ливня. Совершенно такие же оползни попадались в нижней части долины Бель-булака, начиная с высоты 4000 ф., сначала небольшие и преимущественно на правом восточном склоне, но затем большей величины и на обоих склонах.

В долине Бель-булака насчитано всего 12 сплошных оползней и до 10 мелких частных, не протягивающихся по всей высоте склона. Наибольшего развития трещины и оползни достигают на высоте около 5500 ф. Размеры потока грязи в главной долине Бель-булака таковы: толщина 4 м, длина 500 м и ширина 100 м, следовательно, в нем заключается около 200 000 м^3 глинисто-песчаного наноса».

«Масса разрушенных пород на северном склоне Заилийского Алатау, равная общей сумме и круглым числом около 440 000 000 м^3, около 1/40 части горы Монблана».

08.07.1921 г. В работах [1, 7, 9–16] отмечается, что в результате выпадения сильных интенсивных осадков по р. Талгар прошел мощный селевой поток 1-й категории. Д. О. Святский [1] приводит описание зав. Талгарской гидрологической группой Канторина: «По расспросу местных жителей выяснено, что сель 1921 г. прошел не одновременно из Восточного и Западного Талгара, а прежде прошел по Западному, а вслед по Восточному. Что я объясняю тем, что путь движения селя по Западному Талгару короче и с большим уклоном, а путь по Восточному Талгару длиннее и с меньшим уклоном, а также могло повлиять то, что ливень, движущийся обычно с запада, прошел в бассейне Западного Талгара раньше. Ливень 1921 г. был коротким, сели по Талгарам не успели встретиться в горле ущелья после слияния». В. Д. Городецкий [7] писал: «Л. Талгар, текущий по глубокому узкому ущелью, смыл всю речную долину от склона до склона, завалив

всю ее крупными речными валунами, без образования глубоких промоин. Несколько не доходя до лесного кордона, Л. Талгар сильно разлился по широкой долине, отложил песчаные наносы небольшой мощности, выбросил массу леса, углубив и расширив русло, вышел в горловину ущелья. Лесной кордон не пострадал. Паводок Л. Талгара прошел раньше паводка Пр. Талгара. Пр. Талгар дает несколько иную картину разрушений. Речная долина Пр. Талгара более широкая, нежели Л. Талгара, не смыта. Река лишь углубила и расширила русло, и только кое-где при понижении берега она выбросилась на него, оставив крайне незначительные наносы. Судя по следам высота волны не превышала 4 м при ширине 40–60 м. Главные разрушения произведены в горловине русла при слиянии обоих Талгаров. Здесь река сорвала всю дорогу, оставив лишь некоторые ее участки, сильно углубила русло и произвела большие срывы берегов. Местами берега высились над водой от 4 до 15 м. При выходе из горловины ущелья в предгорную равнину река была сдержана берегами вследствие их высоты и ширины русла. У с. Талгар река отмыла метров на 50 в ширину часть старой речной террасы с фруктовыми садами, затем, сжатая берегами, поднялась на высоту на 8 м, снесла мельницу, мост и обвалила берега, не причинив селу повреждений. Речные отложения, состоящие из песка, выброшены р. Талгаром, по словам жителей у. Джалана, т.е. 30 км севернее с. Талгар». По данным [3], «в станице Талгар (в 30 км от Алма-Аты) также разрушил мельницы, масло-бойные и кожевенные заводы. Верхняя граница этого селя над уровнем р. Талгар достигала высоты всего 5 м (1187 м абс.)».

При выходе из гор были размыты берега и сильно углублено ложе реки, размыта лесовозная дорога, снесена пасека. По данным исследований В. Д. Городецкого [7], «высота вала у г. Талгар достигала 5,3 м при ширине русла 149 м, что при скорости 4 м/с определяло расход 3060 $м^3/с$ (по уточненным расчетам [12] – 4800 $м^3/с$, а по выходе из гор – 300 $м^3/с$)». Общий объем выносов различными авторами оценивается в 7–10 млн $м^3$ [13]. Селевые потоки 1921 г. обладали большой скоростью (до 4–6 м/с) и высокой эрозионно-транспортирующей силой. В горах они двигались валами высотой до 4–6 м, перемещали валуны размером до 3–5 м и производили размывы глубиной до 4–8 м, а по выходе из гор переносили валуны размером до 1,5–2 м и создавали овраги глубиной до 2–3 м [12]. В г. Талгаре река поднялась у моста на 8 м, обрушила берега, снесла мельницу и мост [3]. В [4] сообщается, что «…близ горного устья имели место крупные деформации береговых склонов, отмечено значительное углубление русловой части эрозионной долины».

08.07.1934 г. Согласно работе [11] селевые потоки формировались по р. Талгар и ее притокам: Каменная щель с расходом 10,8 $м^3/с$ (против обычных 0,10 $м^3/с$), Монахова щель – 6,2 $м^3/с$ (против 0,014 $м^3/с$, расход увеличился в 155 раз) и Сай б/н в 2 км от кордона – 8,6 $м^3/с$ (против 0,06 $м^3/с$). Р. А. Филенко [17] насчитывал в бассейне Талгара не менее 34 саев, могущих при благоприятных условиях дать селевой поток.

Июнь 1936 г. Имеется упоминание о селевом потоке в бассейне р. Талгар в работе [16].

27.07.1940 г. «В русле р. Соук-сай (басс. р. Левый Талгар) имел место сель. Под напором со стороны его грязекаменных масс на противоположном берегу реки произошел обвал большого участка земли с находившимся на нем складом дров в количестве 100 м^3» [17].

29.07.1940 г. В [10] сообщается, что селевой поток сошел с левого склона ущелья р. Сол Талгар в результате сильного дождя. С. Н. Матвеев [18], будучи очевидцем прохождения селя, описывает его так: «Целые участки берега, сложенные рыхло лежащими обломочными материалами, соскальзывали и обрушивались в пенящиеся массы цвета какао, низвергавшиеся бушующим потоком, шириной в 12 м, по уклону русла в 15–20°. Поток, стремительно вздувавшийся при каждом обрушивании в него валунно-суглинистых масс, мгновенно перебрасывался к противоположному берегу и начинал подрывать последний. Каменные глыбы (объемом до 5 м^3), лежавшие на склонах канала стока, лишившись своей опоры, скатывались в русло. В устьевой части поток, разлившись двумя рукавами (шириной 64 и 38,6 м), вырезал глубокие оврагообразные промоины и набросал груды вырванных с корнями деревьев. В тот же день сама р. Левый Талгар представлял бушующий грязный поток, валивший подмытые берега и грохотавший от перекатываемых по дну камней».

30.07.1940 г. В верховьях р. Сол Талгар (рис. 1.3.2) прошел грязекаменный поток 3-й категории, образовавшийся за счет обрушения моренных отложений [19].

1940 г. В бассейне Сол Талгар в устьевой части р. Безымянная (левый приток, впадающий в р.Талгар ниже Солнечной поляны) нагромождены мощные отложения селевых выносов. Сравнительно свежий их вид доказывает прохождение селя в недавнее время. Имеется ряд показаний, что

Рис. 1.3.2. Морены и моренные озера в бассейне р. Сол Талгар. Фото В. Н. Виноходова

сель возник вследствие выпадения ливня в 1940 году [9]. У авторов [9, 13, 14] также имеются ссылки на сель 1940 года по р. Безымянная, вызванный ливнем.

1941 г. В работе [3] имеются ссылки на прохождение селевого потока в бассейн р. Талгар.

16.05.1947 г. В [9, 12] отмечается, что по руслу руч. Маралсай прошел наносоводный селевой поток 1-й категории с максимальным расходом 325 $м^3/с$ (250 $м^3/с$ [9]), вызванный сильным ливнем (зарегистрированная суточная сумма осадков в бассейне р. Талгар составила 182 мм).

Грязекаменный селевой поток 3-й категории с расходом 44 $м^3/с$ так же отмечался и по р. Кенсай [12, 13]. Е. Д. Дуйсенов [21] писал, что в этот день селевые потоки, вызванные ливневыми дождями, прошли по многим рекам Иле Алатау (Есик, Турген, Аксай, Каскелен), но особенно сильный сель – по р. Талгар (наносоводный, 1-й категории). Имелись человеческие жертвы.

16.05.1948 г. В работе [20] имеется описание селевого потока по р. Бесагаш: «Воспоминания невольно унесли меня в далекое детство, в маленькую деревушку на окраине Талгара, над которой однажды «разверзлись все хляби небесные» …Налетел первый шквал с редкими каплями дождя… А затем начался потоп. Это были не капли, даже не струи, а сплошная стена воды белесого цвета, за которой в двадцати метрах не видно было соседнего дома. Первый шквал ливня закончился, шел обычный сильный дождь, видимость увеличилась. Через часа полтора в месте слияния двух небольших горных речушек Тополевки и Бесагачки… грязно-косматый, клокочущий вал накрыл карагачи и тут же из грязи взметнулись вверх их изуродованные извивающиеся корни, словно руки утопающих, и все это стремглав помчалось дальше… Дождь по-прежнему лил как из ведра, сверху гремел гром, а снизу громыхала камнями разбушевавшаяся Бесагачка... Дождь кончился еще ночью, а утро было ясное, солнечное. Вода в речках спала. Пострадал от наводнения только «Шанхай» – скопище глинобитных мазанок, слепленных на самом берегу Бесагачки… Этот сильнейший ливень и вызванные им селевые потоки унесли в нашем поселке и в окрестностях 18 человеческих жизней… Погибло также около ста годовалых бычков, перегоняемых накануне по ущелью Бесагачки на летние пастбища. Были разрушены дороги, мосты, жилища, заилены и смыты посевы и огороды».

08.07.1950 г. Интенсивное выпадение осадков в горах Иле Алатау 8 июля привело к формированию в бассейне р. Талгар (рис. 1.3.3) селевых потоков [21]. В селевой рытвине р. Сол Талгар сформировался грязекаменный поток 3-й категории, на выходе из гор отмечалось прохождение наносоводного паводка 2-й категории [22].

1955 г. В Сол Талгар сформировался селевой поток.

30.06.1960 г. В результате прорыва внутриморенных вод в бассейне р. Орта Талгар прошел наносоводный паводок 2–3-й категории [9, 12, 23]. Были разрушены мосты, уничтожен лес, размыта дорога [13, 14].

26.07.1961 г. В бассейне р. Сол Талгар в результате прорыва приледникового озера № 8 сформировался наносоводный паводок 3-й категории [9, 12, 23].

Рис. 1.3.3. Селевые очаги в верхней зоне р. Сол Талгар. Фото В. Н. Виноходова

19.08.1961 г. При условиях, аналогичных наблюдавшимся 26.07.1961 г., в верховьях р. Сол Талгар прошел наносоводный паводок 3-й категории [12, 23].

09.07.1964 г. В «Ресурсах поверхностных вод» [9] есть упоминание о селевом потоке без приведения каких-либо характеристик.

25.07.1964 г. В бассейне р. Сол Талгар в результате прорыва моренного озера и внутриморенных водоемов сформировался грязекаменный поток 2–3-й категории [12, 23, 24].

25.07.1965 г. В результате прорыва моренного озера (по внутриморенным каналам стока) под ледником Калесника в бассейне р. Сол Талгар (рис. 1.3.4) сформировался грязекаменный селевой поток 2–3-й категории [24, 25].

01.04.1966 г. По логу без названия в бассейне р. Орта Талгар в результате интенсивного снеготаяния и выпадения жидких осадков сформировался грязекаменный селевой поток с расходами 71,4–134 $м^3/с$ и объемом вынесенного рыхлообломочного материла 680 $м^3$.

12, 17.06.1966 г. В бассейне р. Сол Талгар имело место формирование грязекаменных селевых потоков 2–3-й категории за счет обрушения морен, выбросов внутриледниковых вод, сработки моренных озер [11, 23, 25].

08.06.1967 г. В «Ресурсах поверхностных вод» [9] есть упоминание о селевом потоке без приведения каких-либо характеристик.

17.08.1968 г. В результате прорыва внутриморенных вод и обрушения моренных отложений по р. Сол Талгар прошел грязекаменный поток 2–3-й категории [23].

20.06.1970 г. В бассейне р. Сол Талгар сформировался грязекаменный поток 2–3-й категории в результате прорыва озера № 5 под ледником Калесника по ледовому туннелю [23, 25, 27].

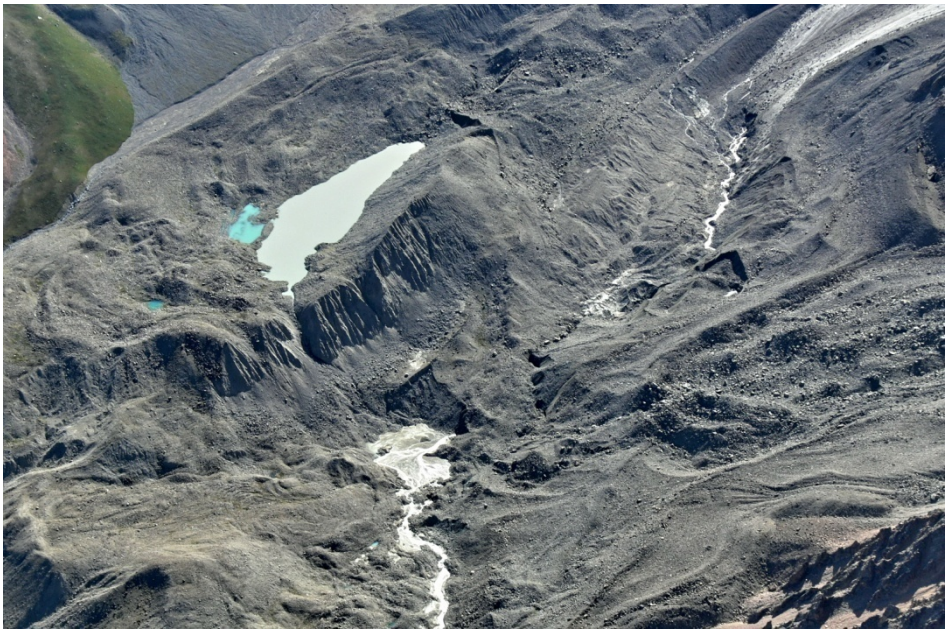

Рис. 1.3.4. Морены и озера под ледником Калесника в бассейне р. Сол Талгар.
Фото В. Н. Виноходова

14.07.1970 г. Формирование селевого потока 2–3-й категории произошло в результате прорыва озера № 9 (р. Сол Талгар) по внутриморенным каналам стока [23, 25, 26] через 200–300-метровую ледяную плотину. Объем сработки озера составил 47 тыс. м^3. Выход воды на поверхность морены имел место в 0,5 км ниже озера, где образовался эрозионный врез и происходило формирование селя. Максимальный расход селевого потока составил 100–150 м^3/с [25]. Твердый материал селевого потока отложился на выположенных участках русла р. Улкен Мынжылкы, но часть селевой массы прошла далее и поступила в р. Сол Талгар [12]. В этот же день в районе озера № 19 (Сол Талгар) за счет обрушения моренного грунта имело место селепроявление небольшого масштаба.

18.07.1970 г. В бассейне р. Орта Талгар вследствие прорыва внутриморенных вод [12, 25] сформировался грязекаменный поток 2–3-й категории [23].

12.07.1971 г. В результате порыва озера № 18 (объем 40–50 тыс. м^3) в верховьях р. Сол Талгар сформировался грязекаменный поток 2–3-й категории [22, 23]. Прорыв озера произошел через 200–300-метровую ледяную плотину. Максимальный расход селевого потока достигал 100–150 м^3/с [25].

15.07.1973 г. В бассейне р. Орта Талгар сформировался грязекаменный селевой поток 2-й категории в результате сброса воды [23] из озера № 6, расположенного на морене ледника ТЭУ-Северный [25, 26, 28, 29]. По данным В. И. Шушарина и И. Н. Маркова [30], озерная чаша расположена на зандровом поле ледника, и дно ее «сложено рыхлообломочным материалом, под которым на глубине 1,0–1,5 м находится погребенный лед». 15 июля

в теле перемычки озера образовался грот, через который происходила сработка озера (объемом 24 тыс. $м^3$) с расходами, достаточными для формирования селевого потока (по данным Казгидромета максимальный расход паводка составлял 20–30 $м^3/с$). Максимальная скорость потока была 8 м/с, плотность селевой массы – 2300 $кг/м^3$, объем селя – 210 тыс. $м^3$. Затем селевые потоки с аналогичными процессами формирования наблюдались 16, 18 и 19 июля, 29 и 30 августа этого же года [23]. Несмотря на частое повторение селевых потоков летом 1973 года, озерная перемычка не была разрушена, и с наступлением теплого периода в 1974 г. озеро вновь стало заполняться, и к середине июля уровень достиг максимальной отметки [30].

15.07.1974 г. В результате опорожнения моренного озера № 6 (объем 26 тыс. $м^3$ [25, 26, 29–31]) под ледником ТЭУ-Северный в бассейне р. Орта Талгар сформировался селевой поток 2–3-й категории. 13–14 июля после непродолжительного похолодания температура воздуха стала повышаться и 15 июля в районе озера достигла максимальной за весь наблюденный период величины (18 °С). К 15 ч 20 мин начался сброс озерной воды через грот, сопровождавшийся глухим шумом, что вызвало обвалы на склонах перемычки и нижерасположенного очага. Поступающая из озера вода насыщала рыхлообломочный материал очага, масса которого, достигнув предела текучести, ринулась вниз, набирая скорость. При «прохождении селя по очагу, где уклоны достигали 22 °С, из потока вылетали камни, грязевая пыль, искры от ударов крупных валунов. Спустя 10 мин после начала селевой поток углубил русло при выходе из очага на 3 м. После первого вала отмечались еще два, менее мощные. В дальнейшем наблюдался послеселевой паводок с расходом до 5–10 $м^3/с$. При размыве перемычки уровень воды в озере упал на 2,5 м. В течение 40 мин после начала селевого потока озеро «выплеснуло» около 20 тыс. $м^3$ воды» [30].

21–22.07.1974 г. Селевой поток 2-й категории сформировался в результате нового опорожнения озера № 6 под ледником ТЭУ-Северный (Орта Талгар) [23, 29, 30]. После прорыва озера 15.07.1974 г. оползневые процессы, происходящие в результате таяния обнажившегося внутриморенного льда, привели к образованию временных перемычек и, как следствие, к его новому наполнению. 21–22.07.1974 г. эти временные плотины были разрушены. Прорывной паводок, устремившийся в очаг, сформировал селевой поток, в 2,5 раза превышающий по мощности сель 15 июля. Сель продолжался в течение 2 ч, максимальный расход его достигал 200–250 $м^3/с$ [25].

02.08.1974 г. Наблюдался третий в этом году селевой поток 2-й категории в районе озера № 6 (басс. р. Орта Талгар) [23, 29, 30] (рис. 1.3.5). Наибольший расход селя оценивался в 300 $м^3/с$, хотя поступление воды из озера № 6 в очаг не превышало 30 $м^3/с$. Одна из версий процесса селеформирования выглядит следующим образом: «Передняя часть потока, двигаясь по непроработанному руслу и испытывая большее сопротивление, замедляет свое движение, задняя наплывает на нее. В результате мощность вала постоянно увеличивается, достигая величин, в десятки раз превышающих расход поступающей в верхнюю часть очага воды» [25, 30].

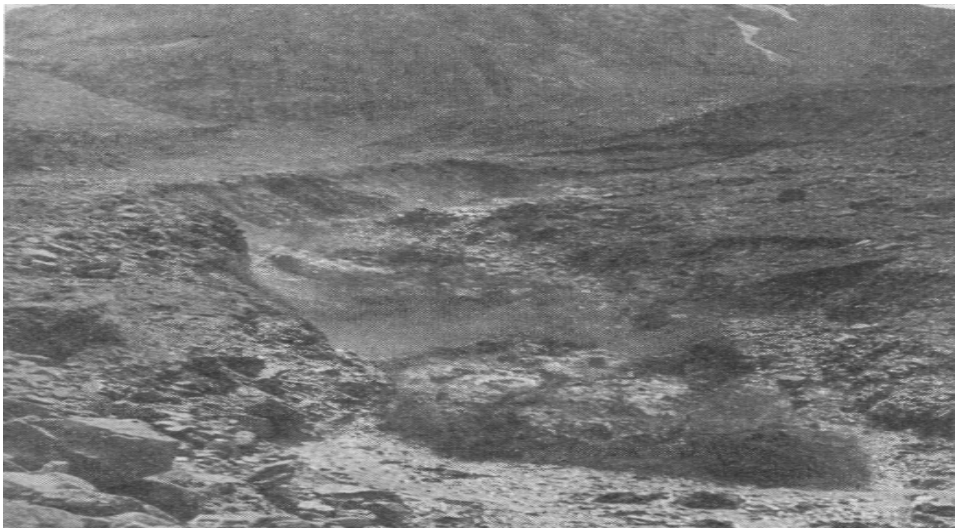

Рис. 1.3.5. «Голова» грязекаменного потока по р.Орта Талгар 02.08.1974 г. [29]

По сведениям [25], на р. Орта Талгар в течение летних месяцев 1973–1974 гг. произошли девять селевых прорывов приледникового озера под ледником ТЭУ-Северный, максимальный объем которого во всех случаях не превышал 25 тыс. $м^3$. Прорывы происходили подземным путем через перемычку мощностью 20–30 м. Наибольшие расходы селей достигали 200–300 $м^3/с$.

21, 24.06.1976 г. Прорыв озера № 6 под ледником Туристов в бассейне р. Сол Талгар сформировал селевые потоки 2–3-й категории [24-26].

10.07.1976 г. При прорыве озера № 5 под ледником Калесника по ледовому туннелю [26] в бассейне р. Сол Талгар сформировался селевой поток 2–3-й категории [23, 25, 26]. Объем составил 200 тыс. $м^3$ [31].

15–21.08.1978 г. В бассейне р. Сол Талгар в результате выпадения ливневых осадков на фоне высокой температуры воздуха в низкогорной и среднегорной зонах формировались наносоводные паводки 3-й категории. Повышенными расходами р. Сол Талгар были подмыты устои моста, размыты участки автодороги Алматинского заповедника. При выходе из гор р. Талгар расходы достигали 41 $м^3/с$; при слиянии рек Талгар и Бесагаш размыт левый берег, ниже по течению затоплена территория автозаправочной станции, затоплены карьеры, размыто полотно автодороги Алматы–Шилик.

21.06.1979 г. В бассейне р. Орта Талгар сформировался селевой поток, причиной возникновения которого явился прорыв моренного озера у ледника Спортивный через подземный грот. Максимальный расход прорывного паводка составил 5–10 $м^3/с$. Прорывной паводок, проходя через ступени древнеморенных отложений, образовал систему врезов (рис. 1.3.6).

Ориентировочно объем выносов селевого потока оценивался в 200 000 – 300 000 $м^3$, плотность селевой массы – более 2000 $кг/м^3$. Прорыв моренного озера через подземный грот не связан с общими метеорологическими усло-

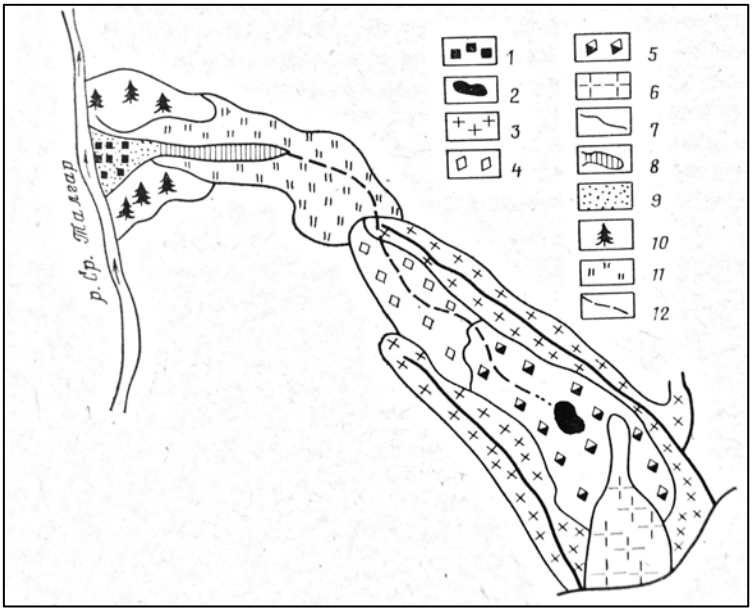

Рис. 1.3.6. Схема района формирования селя 21.06.1979 г.:
1 – строения альплагеря «Талгар»; *2* – моренное озеро; *3* – выходы коренных пород;
4 – древние породы; *5* – современные морены; *6* – ледники;
7 – водоразделы; *9* – селевые поля и конусы выноса; *10* – хвойный лес;
11 – задернованные отложения; *12* – путь прорывного паводка [28]

виями (температура воздуха, осадки, высота нулевой изотермы и т.д.). Селевым потоком разрушено 14 служебных помещений и хозяйственных построек альплагеря (рис. 1.3.7).

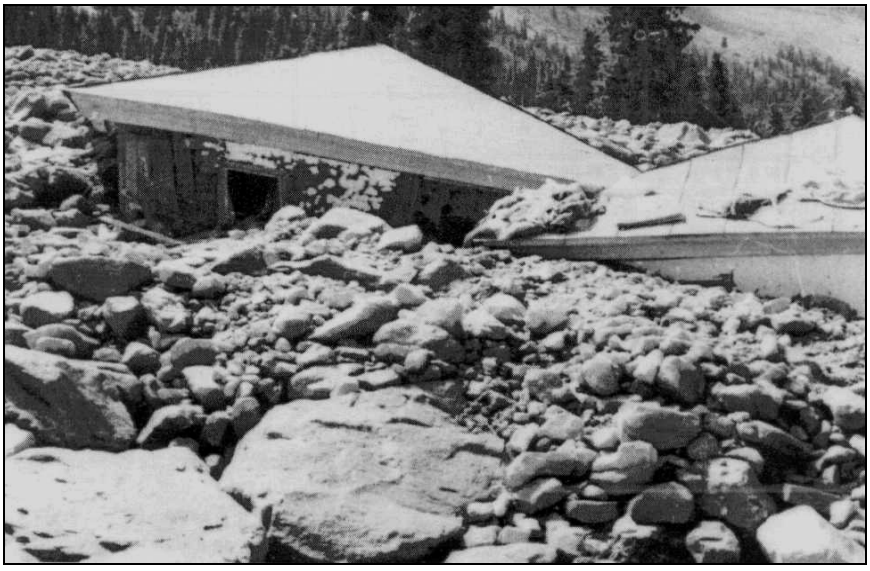

Рис. 1.3.7. Разрушенный селевым потоком 21.06.1979 г. лагерь альпинистов «Талгар» [28]

Ниже приводятся описания некоторых авторов, принимавших участие в обследовании следов этого селевого потока.

В [23, 27, 32, 33] сообщается, что около 22 ч в бассейне р. Орта Талгар (рис. 1.3.8) сформировался селевой поток 2-й категории, практически полностью разрушивший известный лагерь альпинистов «Талгар», располагавшийся на высоте около 2500 м над ур. м. Продолжительность селевого процесса составляла более 3 ч. После окончания селя с 1 до 6 ч 22 июня по поверхности селевых отложений шел послеселевой паводок, постепенно уменьшаясь по мощности. Утром на месте крутого, заросшего уникальным еловым лесом и богатой субальпийской растительностью горного склона возник глубокий селевой врез, а территорию альплагеря «Талгар» полностью занял конус выноса площадью 58,2 тыс. м^2.

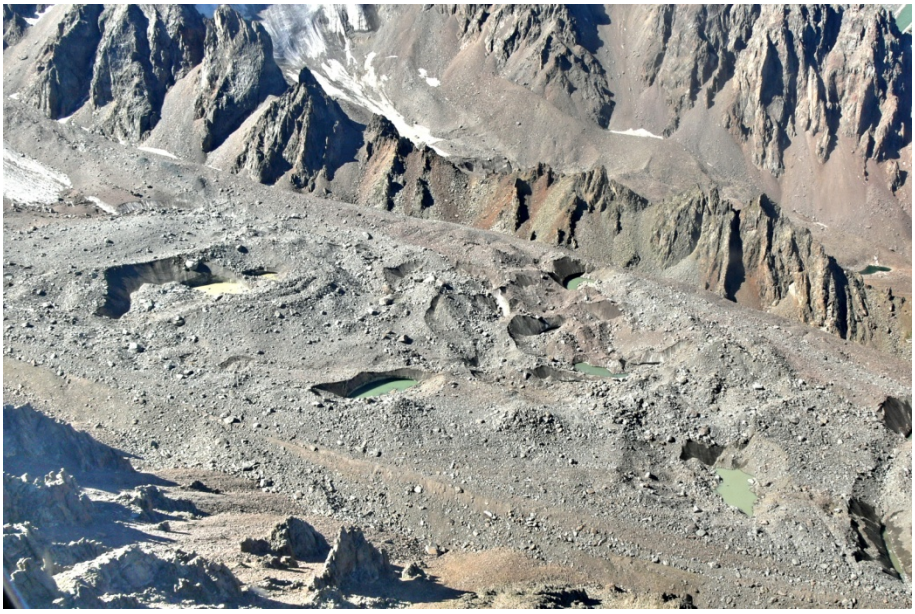

Рис. 1.3.8. Морена и моренные озера под ледником Спортивный в бассейне р. Орта Талгар. Фото В. Н. Виноходова

В работе [27] отмечается: «Обследование, проведенное сразу по свежим следам уже 22 июня, показало, что причиной возникновения селевого потока стал прорыв озера, расположенного на высоте 3400 м у ледника Спортивный и получившего порядковый номер 7 в списке озер бассейна реки Орта Талгар. Какие-либо данные о заполнении этого озера в предыдущие годы отсутствуют. В образовании котловины ведущую роль сыграли процессы, связанные с сокращением языка ледника и термокарстом. Обычно талые воды с ледника сбрасывались подземным путем по ледовому тунелю в теле современной морены, которая и служит естественной плотиной озера. Водная масса озера сформировалась в основном в результате таяния снежного покрова, который, препятствуя активной абляции, плотным слоем прикрывал язык ледника и сохранился на большой части окру-

жающей морены. Именно благодаря снегу следы стояния уровня воды оказались отчетливо видны. К моменту максимального заполнения озера в нем скопилось 82,0 тыс. $м^3$ воды при пощади 15,0 тыс. $м^2$, а максимальная глубина составила 13,3 м. Когда уровень воды в озере достиг наивысших значений, начался поверхностный перелив.

Прорыв озера № 7 начался после вскрытия подземного канала стока, вход в который оказался в центральной, наиболее глубокой части котловины, а выход – в 300 м у подножия фронтальной морены.

В створе с сохранившимися следами прохождения паводка в теле снежника было сделана оценка максимальных прорывных расходов из озера. …Максимальный расход не превышал 15,0 $м^3/с$. Однако реальные значения расходов паводка в условиях постоянно изменяющегося русла в снежнике должны быть скорректированы только в меньшую сторону.

…Наносоводный поток на крутом склоне (0,34) правого борта долины р. Талгар преобразовался в мощный сель».

В. И. Шушарин и Н. В. Попов [28] сообщают, что во время обследования 22 июня на склонах озерной котловины, покрытых снегом, отчетливо были видны следы максимального наполнения озера, уровень высоких вод лежал местами выше нижней границы снега. Это свидетельствует о непродолжительном наполнении водоема. По данным тахеометрической съемки максимальный объем озера до прорыва составлял 82 тыс. $м^3$ при площади водного зеркала 15 тыс. $м^2$. После сработки в озере осталось 2,5 тыс. $м^3$. Таким образом, объем прорывного паводка из озера оценивается в 79,5 тыс. $м^3$.

Когда уровень воды в озере достиг наивысших отметок, верхняя часть водоудерживающей перемычки стала дренировать, поскольку слагающий ее крупнообломочный материал практически лишен заполнителя. Следы поверхностного стока отчетливо просматривались на снежнике, покрывавшем часть фронтальной морены ниже озера. Сработка водоема началась в результате вскрытия подземных каналов стока в 220 м ниже озера на фронтальном откосе морены. Превышение максимального уровня воды в озере над входным отверстием подземного канала составило 40 м, что обусловило значительное гидростатическое давление в нижней части канала.

По данным той же тахеометрической съемки объем рыхлообломочных отложений, вынесенных селем, составил 113 тыс. $м^3$, максимальный расход селя в створе выхода коренных пород (ригель) – 340 $м^3/с$.

В [29] говорится, что к началу абляционного периода 1979 г. дренажная сеть в озерной котловине оказалась закупоренной, что привело к аккумуляции жидкого стока в котловине от таяния сезонного снега на леднике Спортивный и на прилегающих территориях.

По данным радиозондирования в предшествующий селю 10-ти дневный период на высоте 3350 м отмечались отрицательные значения среднесуточной температуры воздуха. Таким образом, предшествующий селю температурный фон был достаточно низким, чтобы вызвать интенсивное снеготаяние на современной морене.

Средняя балансовая оценка плотности селевого потока при исходном объеме прорывного паводка 87 тыс. м^3 составляет 1800 кг/м^3. Реальная плотность селевой массы, видимо, могла достигать 2000 кг/м^3.

В работах [29, 28] максимальный расход прорывного паводка был оценен в 5–10 м^3/с.

Август 1983 г. Из-за жаркой сухой погоды наблюдались небольшие локальные селевые выбросы 3-й категории из районов современных морен в бассейне р. Сол Талгар.

16.06.1984 г. В бассейне р. Сол Талгар произошло формирование небольшого селевого потока 3-й категории за счет большого притока талых вод с ледника Калесника в озеро № 5 с последующим его опорожнением (по наблюдениям Казселезащиты) [23]. По данным [26, 31], опорожнение проходило по открытому ледовому каналу. Объем паводка составил 200 тыс. м^3.

23.07.1986 г. По р. Талгар сформировался наносоводный паводок 3-й категории. Паводок вызвал насыщение водных потоков твердыми наносами. В этот день в горных районах Иле Алатау прошли ливневые дожди, вызвав формирование наносоводных паводков по многим рекам.

01–03.05.1988 г. В начале мая в горных районах Иле Алатау прошли ливневые дожди, вызвав формирование наносоводных паводков по многим рекам. В бассейне р. Талгар сформировался наносоводный паводок 3-й категории.

27.06.1988 г. В ночь с 26 на 27 июня повсеместно в Иле Алатау выпали сильные интенсивные осадки (до 40–60 мм), вызвавшие наносоводные паводки (3-й категории) на р. Талгар. Расход паводков достигал 20 м^3/с. Имели место разрушения и размывы полотна автодороги, мостов, береговых откосов, хозяйственных объектов, жилых строений.

14.07.1988 г. По р. Талгар прошел наносоводный паводок 3-й категории, максимальный расход которого достигал 35 м^3/с.

28.07.1988 г. В бассейне р. Талгар сформировался наносоводный паводок 3-й категории с расходом 16 м^3/с, вызванный сильными интенсивными осадками, выпадавшими в Иле Алатау в течение 24–28 июля. Паводковыми водами были подмыты опоры линии горводопровода. В районе пос. Ават расход по р. Бесагаш достигал 42 м^3/с. Под угрозой затопления находились часть жилых домов, птицефабрика. Для защиты проводились аварийно-спасательные работы, возведена дамба.

31.03–1.04.1989 г. На р. Талгар за счет прошедших в ночь с 31 марта на 1 апреля в горных и предгорных районах Иле Алатау ливневых дождей сформировался наносоводный паводок 3-й категории с максимальным расходом 25–30 м^3/с. Подтоплено 2 жилых дома в пос. Подгорное; по руч. Бесагаш грязекаменным потоком с максимальным расходом 18–20 м^3/с разрушены водосливная часть селеуловителя, два моста, часть грунтовой дороги, подтоплены жилые и подсобные строения в пос. Бесагаш, занесен 15-ти метровый участок дороги Алматы – Нарынкол.

14.07.1989 г. По р. Орта Талгар на фоне выпадения ливневых дождей сформировался селевой выброс 3-й категории с расходом 4,0–6,0 м^3/с.

Причиной выброса явилось оползание склонов у Старой штольни (морена у ледника Юбилейный). Наносоводным потоком была смыта переправа через р. Орта Талгар.

07.07.1990 г. В верховьях р. Орта Талгар в результате прорыва моренного озера у ледника № 162 (Юбилейный) объемом 5–7 тыс. $м^3$ сформировался грязекаменный селевой поток 3-й категории с максимальным расходом в районе прорыва 100–120 $м^3/с$. Волна селевого потока распласталась в русле р. Орта Талгар. В течение дня наблюдалось 17 селевых выбросов с расходами от 15 до 100 $м^3/с$. В районе г. Талгара по р. Талгар прошел наносоводный паводок 3-й категории с максимальным расходом 42 $м^3/с$.

09.07.1990 г. В селевом врезе Орта Талгар на фоне выпадения ливневых дождей сформировался наносоводный паводок 3-й категории с большим насыщением твердыми наносами.

15.07.1990 г. В верховьях р. Орта Талгар зафиксирован селевой поток 2-й категории с расходом 80 $м^3/с$, причиной которого послужило обрушение склонов селевого очага руч. Безымянный на фоне выпадения сильных осадков.

16–24.07.1990 г. В результате импульсных сработок озера под ледником Безымянный (р. Орта Талгар) с 16 по 24 июля отмечались селевые выбросы

06.07.1993 г. В [27, 33, 34] сообщается, что в 9 ч 20 мин (сообщение поста службы Казселезащиты) в бассейне р. Орта Талгар в результате прорыва озера, расположенного у ледника Безымянный, сформировался грязекаменный селевой поток 1-й категории. Событие не было связано с какими-то особенностями (высокий температурный фон, интенсивное таяние снега, ливневые осадки) текущей гидрометеорологической обстановки. Прорыв озера № 9 произошел из-за вскрытия внутриморенных каналов стока, причем поверхность озера на 60% была покрыта массами плавающего снега.

Формирование селевого потока началось на уступе современной морены, однако основной набор рыхлообломочного материала происходил ниже – в селевом очаге, сформированном на крутом уступе более древней морены. В русло р. Орта Талгар селевой поток вышел в 1,5 км ниже гидропоста «Альплагерь» (бывшая база альпинистов «Талгар») (рис. 1.3.9–1.3.11). В течение формирования селя (выбросы продолжались 7 ч), в очаге зафиксировано несколько крупных и более десятка мелких валов. При визуальной оценке максимальных расходов потока наблюдателя поста, находившегося не в очень выгодной позиции и на достаточно большом (более 500 м) расстоянии, их величина приближалась к 1000 $м^3/с$. На момент прорыва в котловине озера скопилось не многим более 100 тыс. $м^3$ воды. По оставленным меткам в русле максимальный расход прорыва не превышал 10–15 $м^3/с$, однако этого оказалось достаточно, чтобы сформировать селевой поток на выходе из очага, на два порядка превышающий характеристики водного паводка.

По материалам экспедиционного обследования [35], выполненного в этом же году специалистами Казгидромета, объем рыхлообломочного

Рис. 1.3.9. Селевой врез, выработанный в процессе селеформирования 06.07.1993 г. в бассейне р. Орта Талгар под ледником Безымянный. Фото А. Х. Хайдарова

материала, вынесенного непосредственно из очага, составлял 1,4 млн м^3, а максимальный расход селя в створе уничтоженного РОС «Правый Талгар-дубль» достигал 1340 м^3/с. Основная масса селя (около 2 млн м^3) отложилась не доходя до г. Талгара (в котловине строящейся противоселевой плотины), а в городской черте максимальные расходы селевого потока не превышали 300 м^3/с. Обращает на себя внимание относительно небольшая средняя скорость движения фронта селевого потока. Это, по-видимому,

Рис. 1.3.10. Врез, выработанный селевым потоком 06.07.1993 г. в русле р. Орта Талгар. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.3.11. Следы прохождения селевого потока 06.07.1993 г. в русле р. Талгар. Фото А. Х. Хайдарова

определялось особенностями морфометрии русла и высокой (2200–2300 кг/м^3) плотностью селевой массы. Полученные видеоматериалы зафиксировали моменты практически полной остановки передовых селевых валов и, наоборот, более интенсивного скольжения последующих «по смазке» с увеличением их объема и скорости.

Время добегания первого, небольшого по размерам селевого вала до г. Талгара (расстояние от очага 16 км) составило 1 ч 45 мин, а средняя скорость движения – около 3 м/с. В 11 ч 15 мин сель зафиксирован на гидрологическом посту «Талгар».

По визуальной оценке в районе строящейся селезадерживающей плотины на р. Талгар (15 км ниже селевого очага и 4 км выше автодороги Алматы–Талгар), средний расход селя с 11 ч 50 мин до 12 ч 25 мин составлял 300 м^3/с.

В 12 ч 30 мин в строительный котлован вошел максимальный селевой вал, расход которого оценен в 2000 м^3/с (при ширине русла более 200 м, средней высоте вала 3 м и средней скорости более 3 м/с). Задержанная отсыпанной частью плотины основная масса селя (около 2 млн м^3) отложилась, не доходя до города, а в городской черте максимальные расходы селевого потока не превышали 300 м^3/с.

Селевой поток нанес ощутимый ущерб: ниже слияния притоков Он и Орта Талгар уничтожены или занесены участки автодороги общей протяженностью около 3 км, поврежден обводной канал Талгарской ГЭС, головное сооружение его полностью занесено селевыми отложениями; снесено несколько опор ЛЭП. На участке от устья р. Орта Талгар до стоящейся плотины уничтожено 15 км (две нитки по 7,5 км) трубопровода питьевого водоснабжения, что вызвало перебои в обеспечении водой города и близлежащих населенных пунктов.

В черте г. Талгара на отдельных участках русла произошли обрушения берегов, возникла угроза для жилых домов. Основные мосты через реку не пострадали. Аварийная ситуация возникла у с. Раздольное, где из-за недостаточной пропускной способности автодорожного моста русло было забито обломками вынесенных селем деревьев. Образовавшийся затор и скопление воды были ликвидированы в оперативном порядке.

Потоком вынесено огромное, по сравнению с первоначальным объемом прорвавшегося озера, количество селевой массы [29].

В кратком изложении [36] описанное явление выглядит следующим образом. Грязекаменный поток сформировался в результате прорыва озера (объемом 100 тыс. м^3) на морене ледника Безымянный в нижерасположенном селевом врезе. Прошел в виде нескольких крупных и десятка мелких селевых волн по руслам Орта Талгар и Талгар (с максимальным расходом до 2000 м^3/с) до строящейся селезадерживающей плотины, где отложил основную часть селевой массы (объемом до 2 млн т). Далее поток прошел через г. Талгар с максимальным расходом, не превышавшим 300 м^3/с. Селем уничтожены или занесены около 3 км автодороги, трубопровод питьевого водоснабжения, повреждены обводной канал и головное сооружение Талгарской ГЭС, снесено несколько опор ЛЭП. Благодаря своевременным оповещению и эвакуации жертв не было.

20.07.1993 г. В бассейне р. Орта Талгар в селевом врезе под ледником Безымянный в результате обрушения бортов, сохранявших значительную неустойчивость после селевого потока 06.07.1993 г., наблюдались небольшие селепроявления с расходами до 15 м^3/с (3-я категория).

21.07.1993 г. В бассейне р. Он Талгар сформировался мощный грязекаменный поток 1–2-й категории. В месте слияния с Сол Талгар (расширение русла) поток потерял свою мощность и оставил отложения в виде камней, песка и грязи толщиной несколько метров. Погребенными оказались небольшая роща, 120-метровый участок автодороги Талгар – д/о «Спутник». В этом же месте и немного ниже потоком снесены 150 м водопроводных труб, дачи и частично завалены несколько дач и дачных участков, близко расположенных к руслу реки. Далее сель, трансформировавшись в наносоводный поток 2-й категории, размыл противоселевую дамбу, водоводный канал РЭС и на большой скорости прошел через весь г. Талгар без существенных разрушений чего-либо. Лишь в районе с. Раздольное был поврежден мост. В нижнем течении реки в русле можно было обнаружить большое количество стволов тянь-шаньской ели длиной до 15 м. Жители левобережного Талгара оставались без центрального водоснабжения около 2 месяцев.

24.06.1994 г. На р. Орта Талгар в результате обрушения бортов селевого очага под ледником Безымянный на фоне высоких температур и интенсивного снеготаяния отмечалось крупное постселевое явление – грязекаменный поток 2-й категории с расходом до 300 м^3/с.

11–12.07.1994 г. В результате выпадения интенсивных локальных осадков в бассейне р. Талгар прошли грязекаменные селевые потоки: по руслу р. Орта Талгар 2-й категории, в русле ручья Безымянный – 3-й.

21.06.1995 г. В селевом очаге левого притока р. Орта Талгар на высоте 3700–3300 м сформировался грязекаменный селевой поток 2-й категории. Отсутствие видимых гидрометеорологических причин, обусловивших это явление, позволило предположить, что основным селеформирующим фактором традиционно явилось обрушение бортов очага, а также в качестве гипотезы следует рассматривать возможность влияния на активизацию селеформирующих процессов небольших сейсмических толчков, зафиксированных с эпицентром в этом районе. Эта гипотеза формирования селевого потока оставалась в качестве принятой и после аэровизуального обследования бассейна р. Талгар. Но в результате наземных обследований было высказано мнение о том, что основной причиной его возникновения явился прорыв вышерасположенного моренного озера № 9. По сведению специалиста Казселезащиты А. Ф. Продана, посетившего этот район 22 июня, опорожнение озера произошло в результате вскрытия грота на дне. При этом из озера подземным путем вытекло около 9,6 тыс. м^3 воды, находившейся в нем перед сработкой. Максимальный расход селевого потока был 150– 180 м^3/с. Средняя скорость селевого потока составляла 5–6 м/с. При движении грязекаменного потока было повреждено около 50 м трубопровода (нарушено водоснабжение г. Талгара), разрушен трубчатый мост, занесено 150 м автодороги.

06–07.07.1995 г. В бассейне р. Орта Талгар в ручье Безымянный прошли грязекаменные селевые потоки 2-й категории, сформировавшиеся за счет скопления рыхлообломочного материала, принесенного послеселевым паводком 21.06.1995 г., с обрушением склонов селевого очага. Скапливающиеся массы твердого материала перегородили русло и обусловили накопление воды в верхнем бьефе образовавшейся временной плотины. На выходе из очага было зафиксировано прохождение двух селевых валов с максимальным расходом 150–100 $м^3/с$. Позже было отмечено прохождение третьего селевого вала с максимальным расходом 80 $м^3/с$. По руслу р. Талгар проходили грязекаменные и наносоводные потоки 3-й категории.

Процессы селеформирования в бассейне р. Орта Талгар возобновились в этот же день вечером, их активизация в определенной степени была обусловлена выпадением ливневых осадков. В 21 ч на выходе из очага был зафиксирован селевой вал с максимальным расходом 250 $м^3/с$, в 21 ч 45 мин – второй вал с расходом 100 $м^3/с$, а в 22 ч 45 мин – третий вал с расходом 100 $м^3/с$. Селевой поток достиг створа г/п «Талгар-участок» в 0 ч 05 мин с расходом 30–35 $м^3/с$. По мере того как последующие селевые валы, вышедшие из очага селеформирования и трансформировавшиеся по пути движения, достигали до г/п «Талгар-участок», расход в створе увеличивался до 40–45 $м^3/с$. Лишь к 4 ч 30 мин селевой поток перешел в наносоводный послеселевой паводок с расходом 20 $м^3/с$.

15.07.1995 г. По Сухому логу в высотной зоне 1200–1300 м в результате выпадения локального дождя ливневого характера прошел грязекаменный селевой поток 3-й категории с расходом до 20 $м^3/с$.

27.04.1996 г. На фоне выпадения интенсивных осадков по р. Бесагаш отмечалось прохождение наносоводного паводка 3-й категории.

11.08.1996 г. На фронтальной части современной морены под пиком Аристова (Сол Талгар) вследствие интенсивного таяния снега и ледников на фоне высокой температуры воздуха произошли прорыв внутриледниковой емкости и формирование селевого потока 3-й категории. В результате на морене образовался врез протяженностью до 1200 м, из которого вынесено около 300 тыс. $м^3$ рыхлообломочного материала. Селевой поток при впадении в Сол Талгар трансформировался в наносоводный паводок с расходами 3–5 $м^3/с$ и значительным увеличением мутности воды (до 4 баллов).

09, 10, 15, 24.07.1997 г. В верховье бассейна р. Сол Талгар зарегистрированы грязекаменные селевые выбросы, сформированные в селевом врезе под пиком Аристова: **09.07** – в левом врезе на морене; **15.07** – в результате прорыва внутриледниковых вод; **24.07** – в результате увлажнения и обрушения бортов очага. Рыхлообломочный материал приобрел текучее состояние и прошел по руслу очага, не доходя до русла р. Сол Талгар, где проявился как послеселевой паводок.

24.07.1997 г. В Енбекшиказахском районе Алматинской области в результате бесконтрольного заполнения прорвался пруд. Р. Талгар в районе с. Ават, изменив направление движения, прорвала дамбы, ограждающие строительные карьеры, заполнила их, а затем, разливаясь широким фрон-

том, устремилась вниз по течению через Кульджинский тракт. В зоне разрушительного воздействия потока оказались несколько десятков гектаров возделываемых земель, три поселка. Пострадали несколько дачных массивов, размыты десятки километров автодорог местного и областного значения.

07–08.08.1997 г. В селевом врезе под пиком Аристова зафиксированы два селевых выброса объемом по 500 м^3. Селевая масса отложилась, не доходя до русла Сол Талгар.

13–14.08.1997 г. 13 августа в селевом врезе под пиком Аристова отмечено обрушение большого участка склона, перекрывшего русло. Сток по врезу уменьшился, происходило временное накопление воды с последующим ее прорывом. **14 августа** произошли два грязекаменных выброса 3-й категории из селевого вреза объемом 1200 и 900 м^3. Селевая масса 1-го выброса на 50 м не дошла до русла р. Сол Талгар, 2-го выброса остановилась в устье очага. Затем по очагу прошел послеселевой наносоводный паводок с расходами от 2 до 4 м^3/с. В русле р. Сол Талгар в створе г/п «Большая Поляна» зафиксировано повышение расхода на 1,5 м^3/с, мутности – до 3 баллов. На р.Талгар в створе г/п «Талгар-участок» через 1,5 ч произошло небольшое (до 0,5 м^3/с) повышение расхода и мутности (3-я категория).

20.08.1997 г. Зафиксированы небольшие селепроявления в бассейне р. Сол Талгар из селевого очага в районе Солнечной поляны объемом 250–300 м^3, который распластался, не доходя нескольких метров до русла р. Сол Талгар.

15–18.05.1998 г. В результате выпадения интенсивных осадков в бассейне р. Талгар сформировался наносоводный паводок 3-й категории

25.06.1998 г. В бассейне р. Сол Талгар вследствие общего повышения температуры и выпадения осадков отмечались небольшие селевые выбросы 3-й категории.

19.07.1999 г. В бассейне р. Талгар в результате выпадения сильного дождя сформировался наносоводный паводок 1–2-й категории, вызвавший в районе с. Раздольное повреждение трубчатого переезда.

31.07.1999 г. В бассейне р. Сол Талгар на фоне сильных осадков в очаге под пиком Аристова отмечались локальные грязекаменные селевые выбросы 3-й категории, дошедшие до русла р. Сол Талгар, обусловив повышение мутности воды.

09.07.2000 г. В селевом очаге под пиком Аристова сформировался грязекаменный поток 3-й категории. По руслу р. Сол. Талгар прошел наносоводный поток 3-й категории.

20.07.2001 г. В бассейне р. Сол Талгар отмечался селевой выброс с расходом до 3 м^3/с.

2003 г. По руч. Монашка прошел грязекаменный селевой поток 3-й категории, вызванный выпадением дождя. Разрушения в ущелье.

23.07.2003 г. На р. Сол Талгар из селевого очага в районе пика Аристова (рис. 1.3.12) отмечались грязекаменные селевые выбросы 3-й категории. Дно селевого вреза после схода селей было углублено на 5–7 м. Часть

селевой массы при выходе в долину, как и в прежние годы, повернула влево и отложилась поверх старых наносов, а часть прошла прямо, практически под прямым углом к руслу р. Сол Талгар, завалила его и образовала обширное поле, состоящее из валунов, гальки и песка. Объем вынесенного селевого материала ориентировочно составил 300–500 тыс. $м^3$; русло реки оказалось полностью перекрыто на протяжении 800–900 м, поверхностный сток на этом участке отсутствовал. Началось временное накопление воды в верхнем бьефе этой создавшейся плотины с последующей сработкой и значительным увеличением расходов воды. По руслу р. Сол Талгар, а затем р. Талгар прошел наносоводный поток 3-й категории (рис. 1.3.13–1.3.16). На г/п «Талгар-участок» зафиксирован расход 31,5 $м^3/с$. В русле р. Талгар в результате переполнения и разрушения ирригационного канала были подтоплены дачные массивы по левому берегу реки. Из-за высокой мутности без питьевой воды остались около 28 тысяч жителей Талгара, Алмалыка, Кызыл-Кайрата, Бельбулака, Берлика, Талдыбулака, Амангельды. Селевым потоком по реке Талгар разрушен мост через р. Сол Талгар по автодороге

Рис. 1.3.12. Селевой очаг под пиком Аристова (р. Сол Талгар). Фото В. Н. Виноходова

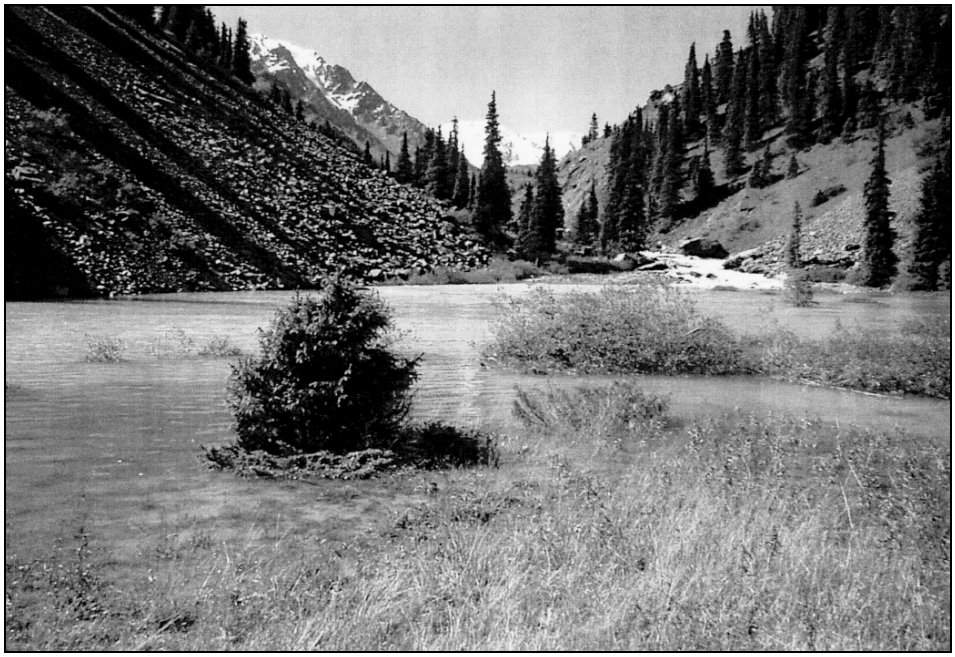

Рис. 1.3.13. Временный водоем в русле р. Сол Талгар,
подпруженный селевой массой 23.07.2003 г. Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.3.14. Участок долины р. Сол Талгар
с отложениями селевого потока 22–23.07. 2003 г. Фото В. Н. Виноходова

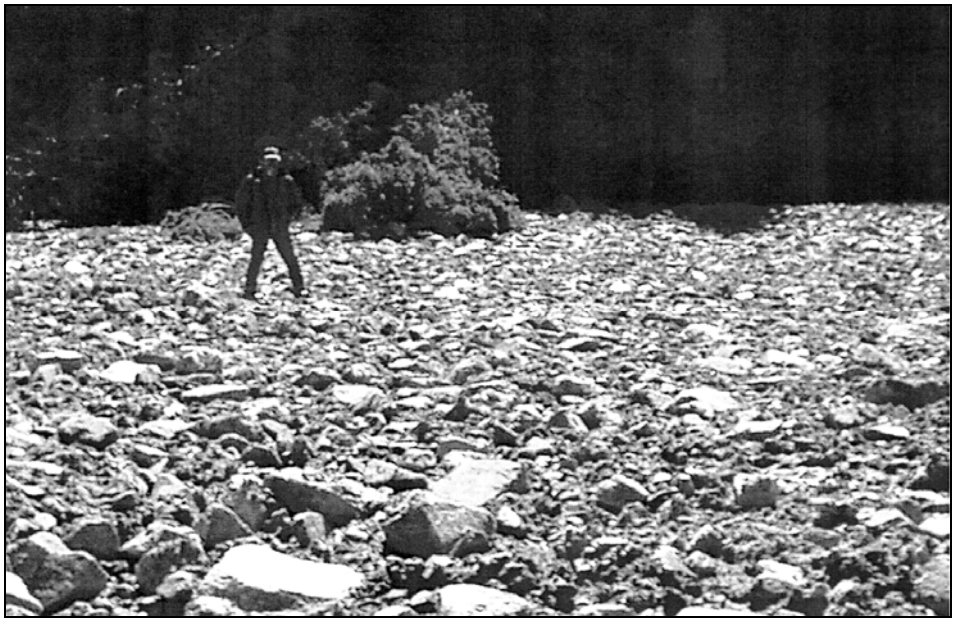

Рис. 1.3.15. Нижняя часть селевого выноса у правого борта р. Сол Талгар 22–23.07.2003 г. Фото В. Н. Виноходова

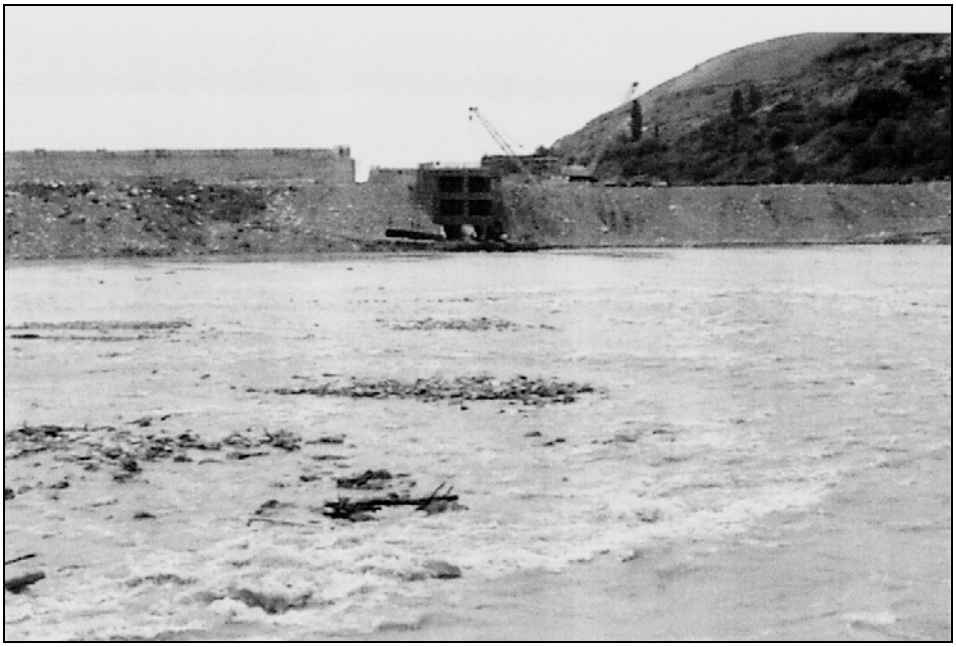

Рис. 1.3.16. Селехранилище Талгарской плотины, заполненное отложениями селевого потока 23.07.2003 г. Фото В. Н. Виноходова

плотина Талгар – д/о «Спутник», дамба ирригационного канала, автодорожный мост на приканальной дороге БАКа; разрушено водопропускное сооружение в районе с. Ават и размыто полотно автодороги на протяжении 150 м в с. Жанашар. Селевые явления в бассейне р. Сол Талгар были вызваны выпадением 22–23 июля очень сильных осадков при повышенном температурном фоне и предыдущей увлажненности почвогрунтов. Так, в течение суток по м/с «Мынжылкы» (высота 3017 м) выпало 79,5 мм, что выше 1 % обеспеченности максимального суточного количества осадков на 14,5 мм (65 мм для июля).

17.08.2003 г. В верховьях р. Орта Талгар (в районе ледника Шокальского) при интенсивном таянии ледника произошло обрушение морены. Образовавшийся сель не дошел до русла реки.

14.03.2004 г. В Талгарском районе Алматинской области в ущелье Талдыбулак в районе санатория «Ак-Булак» сошел оползень-поток с катастрофическими последствиями (рис. 1.3.17).

Рис. 1.3.17. Общий вид оползня-потока 14.03.2004 г. в ущелье Талдыбулак. Фото В. Н. Виноходова

Место отрыва оползневой массы расположено на отметке 1100 м над ур. м., крутизна склона на расстоянии 500 м составила 600. Общая длина оползневого потока – 1,5–2,0 км, объем грязевой массы – около 3 млн $м^3$.

Согласно регистрации схода оползня на 3-х компонентах сейсмической записи, сделанной на сейсмостанции «Щель» близ г. Талгара, и сети краткосрочного прогнозирования НПК «Прогноз», расположенной на расстоянии 3,3 км от места оползня, имели место два этапа схода оползня – 1 ч 19 мин

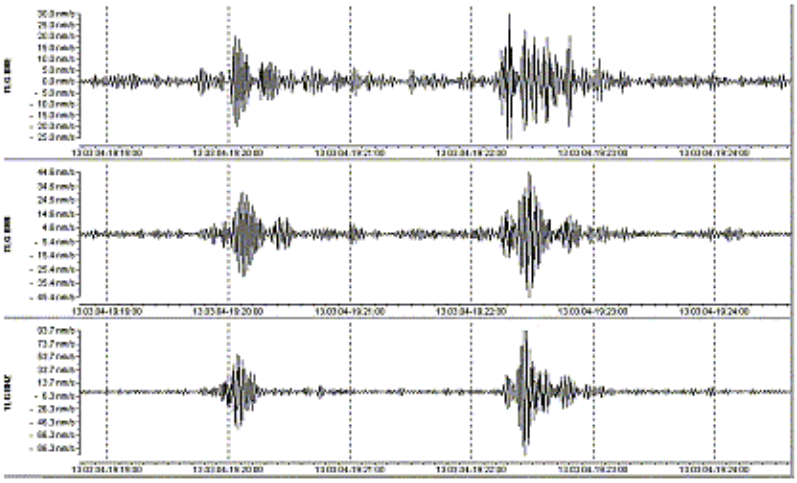

Рис. 1.3.18. Запись оползня 13.03.2004 г. Станция «Талгар» (TLG), фильтр 0,6 Гц

местного времени (19 ч 19 мин по Гринвичу) и 1 ч 21 мин местного времени (19 ч 21 мин по Гринвичу) (рис. 1.3.18).

В результате комплексного анализа материалов обследования района ЧС, проведенных 07.05.2002 г., и описаний оползневых явлений, полученных при обследованиях непосредственно после 14.03.2004 г., гидрометеорологических наблюдений за 2003–2004 гг. и более ранние годы, общих сведений о закономерностях возникновения и распространения оползневых явлений, почерпнутых из научных публикаций и архивных источников, Казселезащитой была выдвинута следующая версия причин и механизма оползневых процессов 14.03.2004 г.

При анализе гидрометеорологических данных установлено, что метеорологические условия 13–14 марта 2004 г. ввиду небольших осадков малой интенсивности при невысоком температурном фоне и наличии фрагментарного снежного покрова не могли являться причиной возникновения оползневых явлений.

В зимний предшествующий период выпадение осадков в количестве, соответствующем среднемноголетним значениям, временное появление снежного покрова (при климатической норме устойчивого снежного покрова высотой 24 см) и стаивание его в течение нескольких суток не способствовали повышенной увлажненности поверхностного слоя почвы. Но аномально высокие значения температуры воздуха препятствовали глубокому зимнему их промерзанию, обеспечивали оттаивание грунтов на значительной глубине и повышение их увлажненности за счет сохраняющегося уровня грунтовых вод.

В осенний период, предшествующий оползневым процессам (2003 г.), осадки, близкие к нормам и не достигающие нормативных значений, не увеличили влагозапасы в верхних слоях почвогрунтов, но в сочетании с высоким температурным фоном создавали условия, благоприятные для фильтрации летних дождевых вод в глубокие водоносные горизонты.

Весенне-летние осадки в предшествующем 2003 г., существенно превышающие норму, а также характеризующиеся очень большими значениями слоя и интенсивности дождей, обусловили массовый сход оползней, формирование селей и паводков. Они значительно повысили общую обводненнось территории и могли создать потенциальные условия для активизации оползневых процессов в последующие годы.

Анализ материалов более удаленного периода показал, что в верховьях руч. Талдыбулак имели место (предположительно ранее 1980 г.) оползневые явления. В результате оползневая масса, частично сдвинувшаяся в одном из саев на крутой приводораздельной части склона и прошедшая несколько сотен метров по тальвегу (около 1000 м), погребла под собой один или несколько родников. В верхней части сая при пересечении поверхности скольжения с поверхностью земли обозначились характерные граничные линии оползневого рельефа, очертившие оползневой цирк. Параллельно бровке срыва оползня наблюдались поперечные трещины, свидетельствовавшие о возможности повторных оползневых процессов. В течение последних 8–10 лет отдельные годы характеризовались повышенной увлажненностью (1997, 1998, 2002, 2003). К моменту последнего обследования (07.05.2002 г.) родниковая вода проложила себе путь под оползневым телом и выходила на поверхность в нижней его части (из-под языка оползня) в виде ручья с небольшим расходом (5 л/с).

Как уже было сказано, 2003 г. отличался большим количеством осадков, выпавших в весенне-летний период во всех высотных зонах. Выпадая в зонах питания грунтовых вод, они, вероятно, способствовали пополнению их запасов. Инфильтрация и инфлюации атмосферных осадков и талых вод, фильтрация из рек (при прохождении паводков) и озер, подпитка из более глубоких водоносных горизонтов, весьма возможно, обусловили подъем уровня грунтовых вод. Это могло иметь место в рыхлых четвертичных отложениях высокогорья и среднегорья, в аллювии древних и современных речных долин, на междуречных массивах, в низкогорье и предгорье. При этом мог возникнуть переток из высокогорной зоны грунтовых бассейнов в отложения предгорных шлейфов. Кроме того, суглинисто-глинистые отложения, в принципе, могут создавать подпор грунтовым водам, а последние приобретать напорность. Оттепели и повышенный температурный фон зимнего периода 2003–2004 гг. могли обеспечивать подпитку грунтовых вод за счет фильтрации снеготалых. Все это могло привести к увеличению дебитов родников, расположенных под оползневым телом, росту увлажненности последнего и, как результат, к сдвигу.

Сценарий оползневых процессов в руч. Талдыбулак представляется следующим.

Родниковые воды с возрастающим дебитом длительное (с весны 2003 г. до 14 марта 2004 г.) время обводняли оползневой массив материала, лежащего как в тальвеге ручья, так и расположенного несколько выше их выхода на поверхность (в депрессионной воронке) в нижней части поверхности скольжения. Это привело к его полному насыщению, уменьшению угла внутреннего трения, превышению сдвигающих сил над силами сцепления.

Вследствие достаточно больших уклонов залегания переувлажненный массив в нижней части склона, потеряв устойчивость, сдвинулся. Приобретя текучие свойства и вовлекая в движение материал, расположенный в русле, он в виде оползня-потока с большой скоростью преодолел расстояние 1,5–2 км и обрушился на строения, стоящие на конусе выноса ручья.

Расположенный выше оползшего массива участок склона не подвергался обводнению родниковыми водами, а поверхностное его увлажнение за счет снеготаяния было незначительным. Влажность почвогрунтов здесь была не высока – ниже предела текучести, и они не были сразу вовлечены в поток. Но устойчивость этого верхнего участка склона была нарушена вследствие понижения базиса эрозии, обусловленного сходом первоначального оползня, и через некоторое время он тоже обрушился. Войдя в контакт с жидкими грязевыми массами предшествующего оползня-потока, почвогрунты обвалившегося склона приобрели импульс дальнейшего движения и также проследовали по руслу ручья, выйдя на конус выноса. В отличие от первоначального оползня-потока этот оползень может быть охарактеризован как оползень-обрушение. Внешний вид оползневой массы второго оползня (блоки с ненарушенной структурой, более прямолинейные участки движения и др.) позволяет предположить именно такой механизм его формирования (рис. 1.3.19–1.3.21).

Заслуживает внимания тот факт, что за 1 ч до схода оползня в 0 ч 20 мин (18 ч 20 мин по Гринвичу) синхронно на обоих горизонтальных компонентах сейсмической записи были отмечены одиночные импульсы, после которых уровень сейсмического фона повысился примерно в два раза. Причем уровень шума в это же время увеличился и на вертикальном компоненте, хотя импульс там зарегистрирован не был. Кроме того, имелись

Рис. 1.3.19. Ниша отрыва оползня-потока 14.03.2004 г. Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.3.20. Тело оползня-потока 14.03 2004 г. в его центральной и нижней частях.
Фото В. Н. Виноходова

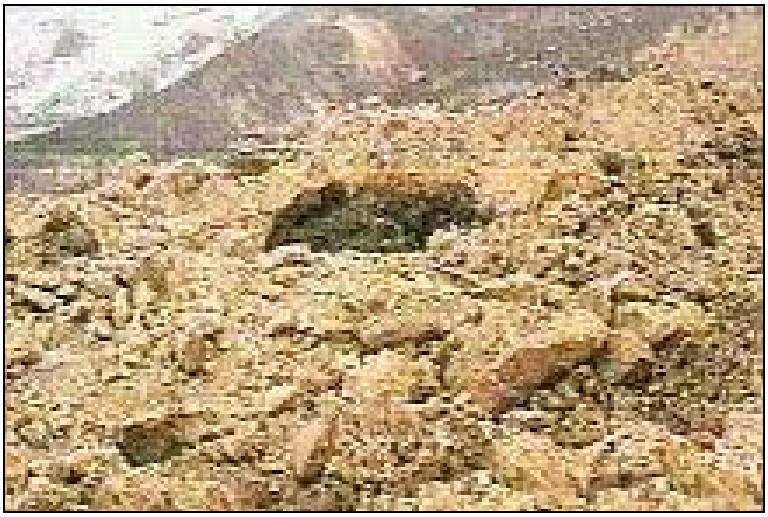

Рис. 1.3.21. Поверхность оползневой массы 14.03.2004 г.
Фото В. Н. Виноходова

устные непроверенные сообщения о том, что в районе оползня в предшествующий его сходу период проводились взрывные работы хозяйственного назначения.

Оползнем разрушены два жилых многоквартирных дома, погибли 29 человек [132].

Иных материалов, разделяющих или опровергающих высказанную точку зрения на это оползневое явление, нет.

19.07.2004 г. В бассейне р. Талгар в результате выпадения сильного дождя сформировался наносоводный паводок 3-й категории, вызвавший размыв полотна дороги.

06.05.2005 г. Прошедший ливневый дождь стал основной причиной формирования в бассейне р. Талгар наносоводного паводка 3-й категории. По руч. Бесагаш прошел грязекаменный поток 3-й категории, которым занесло 30 м автодороги Алматы – Нарынкол.

06.07.2006 г. В бассейне р. Талгар сформировался наносоводный паводок с расходом до 41 $м^3/с$. Паводок вызван выпадением осадков – суточный слой осадков 61,5 мм при месячной норме 46 мм. Он нанес повреждения отдельным конструктивам селезадерживающей плотины, полностью был забит мусором и селевыми отложениями правый и частично левый водовыпуск, подмыты правый берег селехранилища и каменная облицовка.

10–15.06.2007 г. На фоне интенсивного увлажнения селевых очагов продолжительными осадками и высокой температуры воздуха (нулевая изотерма поднималась до 4800–5050 м) в бассейне р. Орта Талгар сформировался грязекаменный селевой поток 3-й категории объемом 500–800 $м^3$.

26.07.2007 г. В бассейне р. Талгар в результате выпадения сильного дождя сформировался наносоводный паводок 3-й категории с расходом воды до 29 $м^3/с$ в замыкающем створе. В нижнем течении реки была размыта насыпная дамба, регулирующая поступление воды из р. Талгар в каскад из 10 водохранилищ. Дамба первого пруда каскада водохранилищ разрушилась из-за переполнения водой (максимальный объем достиг 0,9–1,0 млн $м^3$ при норме 0,550 млн $м^3$). Часть воды распласталась ниже дамбы, однако второе водохранилище заполнилось до максимального горизонта. Объем воды составил 5,5 млн $м^3$, максимальный расход сброса воды – 5,5 $м^3/с$.

07.08.2010 г. Вечером в бассейне р. Сол Талгар произошел локальный селевой выброс 3-й категории в районе пика Комсомол, что обусловило увеличение расхода воды в замыкающем створе р. Талгар до 40 $м^3/с$. Мутность воды повышалась до 3–4 баллов.

17.07.2014 г. В бассейне р. Орта Талгар прошел селевой поток 2-й категории.

Специалистами Института географии 21 и 23 июля проведено наземное обследование зоны формирования и зоны аккумуляции селевого потока, прошедшего по долине Среднего Талгара 17 июля 2014 г., из которого следует: «Селевой поток образовался в результате прорыва термокарстового моренного озера, расположенного на молодой льдонасыщенной морене на высоте 3420 м над ур. м., под ледником Солнечный. Это озеро уже прорывалось в 1993 г., что привело к образованию селя объемом 2 млн $м^3$ с максимальным расходом 1340 $м^3/с$.

В 2014 г. прорыву озера предшествовали дожди и повышенный температурный фон в высокогорье. По данным Казселезащиты, освобождение

водоема от зимнего льда произошло к 30 июня, на уровнях воды ниже отметок перелива.

Прорыв озера произошел 17 июля 2014 г. из-за вскрытия внутриморенных каналов стока (рис. 1.3.22). При этом, в отличие от 1993 года, в текущем году озерная котловина не была наполнена до максимальных отметок, поэтому сформировавшийся селевой поток имел меньшие численные значения. Опорожнение озера произошло по внутриморенному ледовому тоннелю длиной 1500 м. Выходное отверстие тоннеля находится на высоте 3180 м в вершине эрозионного вреза, образованного селем 1993 г. (рис. 1.3.23). В результате размыва рыхлообломочных отложений в этом врезе сформировался селевой поток (см. рис. 1.3.17), который вышел в русло реки Орта Талгар и прошел по нему 13 км до селехранилища перед дамбой (рис. 1.3.24). Благодаря своевременному оповещению населения Казселезащитой человеческих жертв удалось избежать, однако селем нанесены повреждения домам, ЛЭП и дороге на нижнем участке прохождения селя (рис. 1.3.25, 1.3.26).

При наземном обследовании 21 июля 2014 г. основного русла реки на участке выше устья р. Сол Талгар следы селевого потока 1993 г. не перекрыты отложениями селевого потока этого года. Это говорит о том, что расход селя 2014 г. был значительно меньше расхода 1993 г.

На участке русла от устья Сол Талгар до селехранилища пойма реки заросла одновозрастной древесной растительностью после селя 1993 г. Эта растительность не повреждена, поэтому можно с уверенностью сказать, что объем селевой массы этого года ниже выносов потока двадцатилетней давности».

Рис. 1.3.22. Грот в борту озерной котловины, через который произошло опорожнение озера, приведшее к образованию селя 17.07. 2014 г. Фото В. П. Благовещенского

Рис. 1.3.23. Очаг формирования селя 17.07.2014 г. Фото В. П. Благовещенского

Рис. 1.3.24. Зона транзита селя 17.07.2014 г. Фото В. П. Благовещенского

Рис. 1.3.25. Зона аккумуляции селя 17.07.2014 г. Фото В. П. Благовещенского

Рис. 1.3.26. Здание, поврежденное селем 17.07.2014 г. Фото В. П. Благовещенского

По данным Казгидромета: «17 июля 2014 г. в 12 ч 05 мин в бассейне р. Орта Талгар в селевом врезе по левому борту ущелья сформировался селевой поток. Селевой врез находится на 1,5 км ниже гидропоста Казселезащиты «Альплагерь». Селевой поток образовался в результате опорожнения озера под ледником № 150 по внутриморенным каналам стока. Озеро расположено на современной морене (3500–3600 м абс.). Аналогичная сработка данного озера и формирование селя произошли в 1993 г.

В процессе опорожнения уровень воды в озере понизился ориентировочно на 4 м (рис. 1.3.27). На снимке видны первоначальные контуры берега озера со следами льда.

Рис. 1.3.27. Моренное озеро под ледником № 150. Фото Л. Н. Никифоровой

Рис. 1.3.28. Частично заполненное селем 17.07. 2014 г.
селехранилище перед Талгарской плотиной.
На поверхности плавают древесные обломки. Фото Л. Н. Никифоровой

Расход селевого потока в Орта Талгар и после слияния его с Он Талгар составил 50–80 м^3/с. Селевой поток шел по руслу волнообразно, перекатывая валуны и камни. При подходе потока к плотине происходило отложение крупных фракций селевой массы. В чаше селеуловителя скопилось приблизительно 300 000 м^3 селевых масс (рис. 1.3.28).

Метеорологические условия,
предшествующие селевому потоку 17.07.2014 г.

Дата	Высота нулевой изотермы, м	Среднесуточная температура воздуха», °С		Суточная сумма осадков, мм		
		м/с «Мынжилки	м/с «ОУА»	м/с «Мынжылкы	м/с «ОУА»	м/с «Шынбулак»
12.07	4491	12,4	16,9	0	0	–
13.07	4476	11,4	15	4	3	1
14.07	4438	8,4	11,5	10	6	1
15.07	4331	7,8	11,1	0	0	–
16.07	4029	4,7	8,7	0	0	–
17.07	3676	9,5	9,5	0	0	–

Причиной опорожнения озера, так же, как и в 1993 г., является вскрытие внутриморенных каналов стока из озера в результате повышенного температурного фона и осадков (см. таблицу). Селевым потоком подтоплены 3 дома кордона лесхоза, разрушена тракторная дорога вдоль русла реки, поврежден участок автодороги, ведущей к пионерскому лагерю «Спут-ник». Разрушен гидропост Казгидромета. В черте города размыты берега. Жертв нет».

Литература

1. *Святский Д.О.* О грязекаменных потоках («селях») на реках Малой и Большой Алматинок в связи с режимом водности этих рек // Труды КазУЕГМС. – 1936. – Т. 1. – С. 57-80.

2. *Городецкий В.Д.* Талгарское городище // Изв. Средне-Азиатского комитета по делам музеев и охраны памятников старины, искусства и природы. – Ташкент, 1928. – Вып. 3. – С. 49-55.

3. *Святский Д.О.* След древнего селя в долине р. Талгар // Метеорология и гидрология. – 1936. – № 8. – С. 82-83.

4. *Медеуов А., Колотилин Н.Ф., Керемкулов В.А.* Сели Казахстана. – Алматы: Ғылым, 1993. – С. 15-16.

5. *Городецкий В.Д.* Алмаатинская катастрофа 8–9 июля 1921 г. // Вестник Центрального музея Казахстана. – Алма-Ата, 1930. – Т. 1. – С. 23-30.

6. *Городецкий В.Д.* Алма-Атинская катастрофа 8–9 июля 1921 г. – Кзыл-Орда, 1930. – С. 10.

7. *Городецкий В.Д.* Причины Алма-Атинской катастрофы 8 июля 1921 г. – Алма-Ата, 1936. – 29 с.

8. *Мушкетов И.В.* Верненское землетрясение 28 мая (9 июня) 1887 г. // Труды Геолкома. – СПб., 1890. – Т. 10, вып. 1. – 154 с.

9. Ресурсы поверхностных вод СССР.– Т. 13. Центральный и Южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – С. 217-224.

10. *Кавецкий С.П.* Сели в Заилийском Алатау // Труды КазНИГМИ. – 1953. – Вып. 4. – С. 7-35.

11. *Пальгов Н.Н.* Катастрофические паводки на ледниковых реках Заилийского Алатау // Изв. Всесоюзного географ. общ-ва. – 1947. – Т. 79, вып. 2. – С. 175-187.

12. Каталог селеопасных рек Казахстана, Средней Азии и Восточной Сибири. – Алма-Ата: Фотоофсетная лаборатория УГМС КазССР, 1967. – Т. 3. – 327 с.

13. *Кавецкий С.П., Раушенбах И.О., Рыбкина М.П.* Казахстан // Сели в СССР и меры борьбы с ними. – М.: Наука, 1964. – С. 149-177.

14. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки в Заилийском Алатау. – Алма-Ата: Казахстан, 1971. – 192 с.

15. *Деговец А.С., Токмагамбетов Г.А.* Оценка степени селеопасности бассейнов рек Заилийского Алатау // Вестник АН КазССР. – 1986. – № 11. – С. 51-63.

16. *Ниязов Б.С., Деговец А.С.* Оценка параметров катастрофических селей в бассейнах рек М. и Б. Алматинок // Гидротехника и мелиорация. – 1975. – № 1. – С. 29-37.

17. *Филенко Р.А.* Режим рек северных склонов Заилийского Алатау // Труды по гидрологии. – 1938. – Вып. 1. – С. 117-154.

18. *Матвеев С.Н.* Отчет по изучению селей (Талгар. высокогорная экспедиция 1939–1940 гг. Ин-та географии АН СССР и Каз. филиала АН СССР). – Алма-Ата: Каз. филиал АН СССР, 1941. – 30 с.

19. *Матвеев С.Н.* Борьба с катастрофическими явлениями грязекаменных потоков (селей) на основе принципов учения о геоморфологических процессах // Изв. АН СССР. Сер. геогр. и геофиз. – 1944. – Т. 8, № 2–3. – С. 122-127.

20. *Колесников Е.И.* Буйные ветры казахских степей. – Алматы: ТОО «Паритет», 1994. – С. 99-102.

21. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки. – Алма-Ата: Казахстан, 1966. – 217 с.

22. Обследование селевого паводка, прошедшего 8–9 июля 1950 г. в бассейне р. Б. Алматинки: Научно-технический отчет КазНИГМИ. – Алма-Ата, 1950.

23. Фоновый прогноз гляциальных селей: Методическое руководство. – Алма-Ата: Наука, 1985. – 61 с.

24. *Горбунов А.П.* Гляциальные сели и пути их прогноза // Труды КазНИГМИ. – 1971. – Вып. 51. – С. 45-56.

25. *Токмагамбетов Г.А., Судаков П.А., Плеханов П.А.* Гляциальные сели Заилийского Алатау и пути их прогноза. // МГИ: Хроника обсуждения. – 1980. – Вып. 39. – С. 97-101.

26. *Попов Н.В.* Оценка селеопасности и определение расчетных характеристик селей // Проблемы противоселевых мероприятий. – Алма-Ата: Казахстан, 1984. – С. 96-105.

27. Безопасность и контроль гляциальных селей в Казахстане. – Алматы: Fылым, 1998. – 102 с.

28. *Шушарин В.И., Попов Н.В.* Развитие селевого потока в бассейне р. Средний Талгар // Проблемы противоселевых мероприятий. – Алма-Ата: Казахстан, 1981. – С. 153-157.

29. *Марков И.Н.* и др. Некоторые сведения о двух гляциальных селевых потоках Заилийского Алатау // Селевые потоки. – 1983. – № 7. – С. 99-106.

30. *Шушарин В.И., Марков И.Н.* Наблюдения за формированием гляциальных селей в бассейне р.Средний Талгар // Селевые потоки. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – № 1. – С. 98-107.

31. *Попов Н.В.* Прорывные гляциальные сели и борьба с ними в горах Северного Тянь-Шаня // МГИ: Хроника обсуждения. – 1987. – Вып. 59. – С. 189.

32. *Керемкулов В.А., Цукерман И.Г.* Обзор сведений о прорывах моренных озер Заилийского Алатау // Селевые потоки. – 1988. – № 10. – С. 62-77.

33. *Баймолдаев Т., Виноходов В.Н.* Казселезащита – оперативные меры до и после стихии. – Алматы: Бастау, 2007. – 284 с.

34. Справка о прохождении селевого потока по р. Талгар 6 июля 1993 г.: Оперативная информация ГДП ПО «Казселезащита», Минтрансстроя РК. 06.07.1993 г.

35. Обследование следов селевого потока 6.07.1993 г. в бассейне р. Талгар: Технический отчет за 1993 год Управления по гидрометеорологии при КМ РК, комплексная гидрологическая экспедиция. – Алматы, 1994. – 69 с.

36. *Медеу А.Р.* Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Основы управления. – Алматы, 2011. – Т. 1. – 284 с.

37. *Киренская Т.Л., Машукова Н.К., Молдахметов М.М.* Оползневые явления в бассейне р. Талдыбулак // Вестник КазНУ. Сер. геогр. – Алматы, 2004. –№ 2. –С. 109-114.

38. Оползневые явления 14 марта 2004 г. в бассейне ручья Талдыбулак (Алматинская область, Заилийский Алатау): Научно технический отчет ГУ «Казселезащита» Научно-прогностический комплекс «Прогноз». – 2004. – 56 с.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

1.4. Селевые явления в бассейне реки Есик

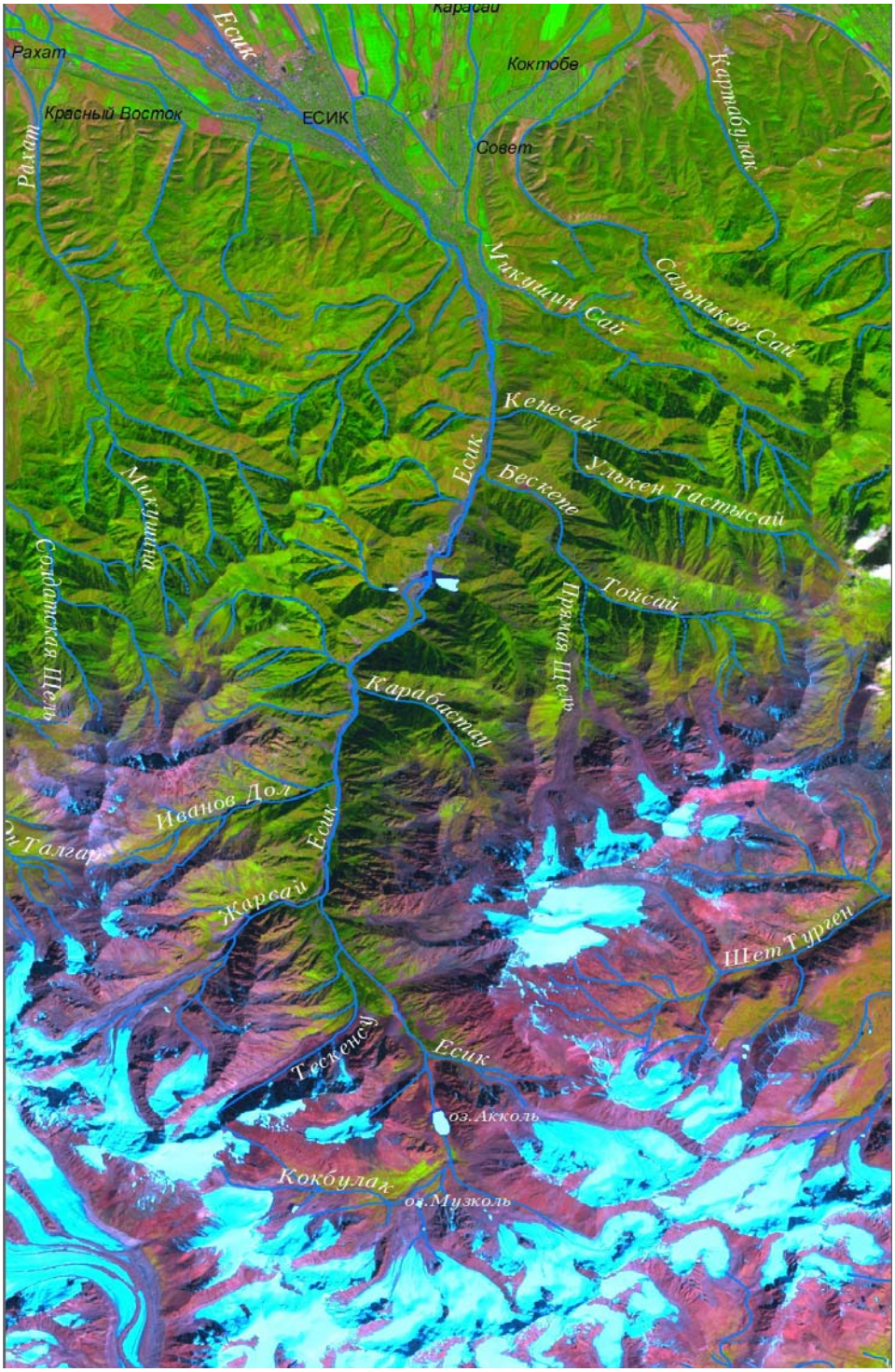

Рис. 1.4.1. Общий вид бассейна р. Есик (космоснимок)

1840 г. Бассейн р. Есик (рис. 1.4.1). Имеются сведения о прохождении селевого потока по р. Жарсай (лев. приток р. Есик). Возраст определен дендрохронологическим методом [1]. По мнению А. П. Горбунова [2], «по Жарсаю проходил сель, вероятно, гляциального происхождения».

1921 г. В. Д. Городецкий [3] писал: «По данным учителя Вдовцова, катастрофа на р. Иссык проявилась в следующем. Вода р. Иссык стала прибывать с вечера, но вышла из берегов только утром 9 июля. Вырвавшись из своего русла, река бросилась в старое русло, находящееся в западной части села. Село не было затоплено, но вследствие расширения русла в западной ее части снесено было 18 домов. Человеческих жертв не было, грязи не было. Вода была мутная, шла очень быстро. Грохот камней ночью мешал спать. В горах снесена пасека. Расположенные в верховьях реки озера оказали задерживающее влияние, хотя при впадении р. Иссык в озеро особых катастрофических явлений не наблюдалось и даже уцелела водомерная рейка. Главная масса воды вышла из ущелий Прямого и Каменного (левые притока р. Иссык) и Черной речки (правый приток). Вся речная долина вплоть до ледниковой морены разрушена сильно: снесена растительность, уничтожена дорога на озеро. Ущелье было завалено камнями и лесом».

В [4] говорится, что селевой поток по р. Тиксай (правый приток р. Есик), вызванный выпадением ливневых дождей, достиг г. Иссыка и снес 18 домов. Упоминания о селевых явлениях в бассейне р. Есик есть также у Е. Д. Дуйсенова [5] со ссылкой на Э. М. Женжуриста [6], а также в [7] и в «Каталоге» [8].

16.05.1947 г. Формировались наносоводные паводки 2-й категории в селевых очагах рек Кенесай с расход 70 $м^3/с$ [7] и Тиксай [4]. По р. Есик [8] прошел паводок первой категории, в результате чего пострадали лесные угодья, пасеки, снесены мосты. В этот день в горных районах Иле Алатау прошли ливневые дожди, вызвав формирование наносоводных паводков по многим рекам [5, 7].

15.06.1953 г. По р. Кайназарка прошел наносоводный паводок [9].

06.07.1958 г. В [8, 10, 11] сообщается, что во второй половине дня по системе рек Жарсай – Есик прошел крупный селевой поток 1-й категории, который был задержан высокогорным озером Есик (объем около 17 млн $м^3$). По рассказам работников турбазы «Есик», селевой поток проходил двумя волнами: «Первая волна прошла в 16 ч 30 мин, затем до 21 ч утихла. После 22 ч поток вновь усилился и достиг максимальной величины» [12]. На значительном протяжении от устья р. Жарсай до озера Есик в долине был уничтожен лес, на отдельных участках русло значительно углубилось, в расширениях долины аккумулировалось большое количество селевых отложений. Е. Д. Дуйсенов [5] со ссылкой на [13] пишет, что объем выносов составил 140 000 $м^3$, кроме валунов, гальки и песка в озеро было вынесено около 600 $м^3$ леса.

В качестве причин возникновения селевого потока специалистами рассматривались выпадение осадков, прорыв озера и их сочетание [5, 13, 16–18]. Так, А. Ф. Литовченко [19] считал, что «…сель образовался в бассейнах рек Жарсай и Иванов Лог в результате прорыва поверхностных и

подземных водоемов моренных отложений, в сочетании с интенсивным ливневым стоком…».

А. С. Зинченко и И. И. Митькова, побывавшие на месте события в 1959 г., описали опустевшую котловину у языка ледника, метки уровня воды, ее заполнявшей, следы мощного прорывного паводка у подножия современных морен. По их мнению, озеро прорвалось через грот, и поток, пройдя под моренной толщей, «… вышел в открытое русло» [12].

В работе [14] отмечено, что прорыв озера объемом 200–250 тыс. м^3 произошел сквозь километровый ледовый туннель. При последующих оценках причин возникновения селя (после анализа селевого потока 1963 г. и особенно после селевых явлений 1977 г.) роль прорыва озера все более обоснованно усиливается. Н. В. Попов [20, 21], обобщая результаты исследований различных авторов, указывает на следующую причину образования селей на реке Жарсай: сброс талых ледниковых вод из моренного озера № 17, осуществленный вначале через ледовый туннель, затем поверхностным путем в правый селевой врез.

Дискуссионными остаются вопросы о процессах формирования селей. Ю. Б. Виноградов [15] так интерпретирует события, развернувшиеся на Жарсайской морене: «Рыхлообломочные отложения на крутом уступе Жарсайской морены, видимо, в течение нескольких лет вследствие локальных особенностей строения морены и случайных процессов, управляющих гидрографией каналов стока, на достаточно большом участке подверглись напорному фильтрационному обводнению, протаиванию и гидродинамическому воздействию. В результате 6 июля огромный массив переувлажненной рыхлообломочной породы объемом около 2 млн м^3 пришел в движение и мощным грязекаменным потоком устремился в нижележащую долину Жарсая, увеличившись по дороге еще на 1,0–1,5 млн м^3». При этом анализируя аэрофотоснимки 1964 и 1965 гг., он писал: «Правая оползневая ниша на Жарсайской морене соответствует селю 1958 г.». Главным селеформирующим процессом Ю. Б. Виноградовым принимается сдвиговый. Это положение подвергается критике со стороны Б. С. Степанова и В. П. Мочалова [38], выдвигающих гипотезу превалирования эрозионно-сдвигового процесса в процессе формирования этого селя. Затем к ним присоединяется И. Н. Марков [22]: «…правый врез заложен эрозионной деятельностью как водных, так и селевых потоков, что подтверждается наличием вреза до селепроявления 1958 г. и свидетельством [16], указывающим на формирование селя 6.VII.1958 г. в V-образной долине Жарсая ниже современных морен…».

Первоначально событие было отнесено к разряду незначительных, главным образом по той причине, что объем селя посчитали небольшим (до 150 тыс. м^3). Однако результаты специальных исследований, выполненных позднее, показали, что объем селевого потока 6 июля 1958 г. был, видимо, не менее 4 млн м^3. И. Н. Марков по результатам тахеометрической съемки объем селя 1958 г. оценивал в 4–4,5 млн м^3. Н. В. Попов [20] приводит следующие характеристики селевого потока 1958 г.: продолжительность селепроявления – 5 ч; объем моренного материала, вынесенного

селем, – 4 млн $м^3$; средний расход селевого потока – 221 $м^3/с$. Согласно работе [14] максимальный селевой расход достигал сотни $м^3/с$.

По данным [13], сель повлек значительные разрушения: в долине реки выше озера Есик обрушились берега, уничтожены мосты и большое количество леса, объем наносов составил 140 000 $м^3$, кроме валунов, гальки и песка в озеро было вынесено около 600 $м^3$ леса. Ю. Б. Виноградов писал: «Поток 1958 г. произвел гигантскую работу по «расчистке» дна ущелий Жарсая и Исыка от елового леса, нагромоздил колоссальные отложения в районе «Мертвой поляны» и произвел основные ландшафтные изменения в долине р. Иссык выше озера».

07.07.1963 г. В бассейне р. Есик наблюдался очень крупный селевой поток, вошедший в селевую историю как катастрофический, характеризующийся особо значимыми разрушительными последствиям и большим числом жертв. С момента прохождения по настоящее время это селевое явление остается предметом изучения причин его возникновения, селеформирующих процессов и характеристик [8–11, 13–15, 18–22, 24–30, 32–46] (рис. 1.4.2–1.4.6).

Содержащаяся в различных источниках информация в большей степени относится к событиям, развернувшимся в зоне трагического проявления селя – акватории озера Есик и ниже расположенной долине р. Есик вплоть до г. Есика. Общая картина этого селевого явления, несмотря на расхождение в цифрах, представляется следующей [18]: «Начало его наблюдалось в 12 ч после окончания дождя. Паводок входил в озеро Иссык 12 валами в течение 4 ч». Около 14 ч в озеро Есик, расположенное на высоте 1745 м,

Рис. 1.4.2. Общий вид очагов формирования селевых потоков в 1958 и 1963 гг.
Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.4.3. Эрозионные цирки и бортовые оползни в долине р. Жарсай (левый приток р. Иссык) после селя 07.07.1963 г. Фото В. П. Бочкарева [34]

Рис. 1.4.4. Левая воронка в очаге формирования селевых потоков. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.4.5. Правая воронка в очаге формирования селевых потоков.
Фото А. Х. Хайдарова

обрушился мощный грязекаменный поток, объем которого достигал 5,8 млн м^3 при максимальном расходе до 7000 – 12 000 м^3/с [10, 25]. Огромный объем селевых масс, поступивших в озеро, привел к быстрому росту уровня воды в нем. Под мощным динамическим воздействием селевых валов (в акватории возникли волны до 5,5 м) резко увеличился отток из озера (в среднем до 20 м^3/с против 6,0 м^3/с по данным Казгидропроекта).

При этом в сливном русле шириной 20 м формировались импульсные расходы с максимальными значениями не менее 1000 м^3/с. Это и определило катастрофический характер разрушения нижнего откоса завальной плотины, активную обратную эрозию и, как следствие, вторичный сель при

Рис. 1.4.6. Долина р. Есик. Фото А. Х. Хайдарова

прорыве озера Иссык. «Из тела плотины было вынесено не менее 1–2 млн м^3 каменного материала» [26]. В [34] сообщается: «Селевые валы громадной разрушительной силы, сокрушая все на своем пути, прошли по долине реки и выплеснулись через различные интервалы времени в котловину озера. Поступление чрезвычайно большого количества селевых масс обусловило резкий подъем уровня воды и образование огромных волн, которые, распространяясь по озеру, с силой ударялись в плотину. Динамическим воздействием, а главное, переливом больших масс воды последняя была разрушена (пропилена) в месте ее примыкания к левобережному склону – на водосбросе, где осуществлялся поверхностный сток воды из озера. Эрозионный врез, разработанный вследствие размыва, достиг глубины 80–100 м

при ширине 60–80 м. Значительные массы воды, переливаясь через образовавшийся проран, вызвали возникновение нового селевого паводка, причинившего разрушения в долине р. Иссык и на ее конусе выноса ниже естественной плотины». По информации А. Ф. Литовченко [19], «наиболее интенсивный размыв озерной плотины начался около 19 ч и достиг максимума к 22 ч. Весь объем озера Иссык (более 18 млн $м^3$) к 2 ч 8 июля был «сработан» полностью. Образовавшаяся при этом промоина в теле плотины имеет ширину около 60–70 м и глубину около 50 м. Интенсивный сброс воды из озера в свою очередь вызвал селевой поток в нижнем бьефе. Расход у пос. Иссык увеличился до 40–60 $м^3/с$, против 10–12 $м^3/с$ в средние дни. К 19 ч паводок приобрел разрушительный характер, расход при этом достигал 500–800 $м^3/с$, а максимальный – около 1000 $м^3/с$. К 13 ч 8 июля расход у пос. Иссык достиг 60–80 $м^3/с$; 9–10 июля – до обычных значений». В [30] говорится: «Ударом 3-й волны была разрушена естественная плотина озера, и громадный паводок (20 млн $м^3$ воды) прокатился по долине р. Иссык и вышел на предгорную равнину, создав разлив на 2–3 км».

По поводу причин возникновения селя было достаточно много высказываний, в которых предпочтение отдается какому-либо из факторов (осадкам, прорыву озера в верховьях р. Жарсай, интенсивному таянию ледников, фильтрационному переувлажнению моренных грунтов, прорыву внутриморенных водоемов) или совместному участию этих факторов.

Наиболее убежденными сторонниками гипотезы о главной роли осадков в возникновении селя являлись Н. Ф. Колотилин и В. П. Бочкарев. Они возражали против отнесения его к классу гляциальных. В [34] они пишут, ссылаясь на Е. Д. Дуйсенова [18] и собственные опросные данные, что «имеются сведения об «обильном теплом дожде» в районе озера и грозовых явлениях в верховьях реки незадолго до прохождения первой волны селя. Правильным и объективным, с нашей точки зрения является высказывание: «..синоптическое положение днем было таково, что ливневые дожди могли быть только локальными». При аэровизуальном осмотре долины р. Жарсай 12 июля 1963 г., выполненном экспедиционной группой ИГН им. К. И. Сатпаева, были обнаружены интенсивные бортовые оползни у подножия древней конечной морены, эрозионные воронки на самой морене и вытянутые вдоль склона разобщенные полосы снегового покрова, оставшиеся на правом (затененном) борту ущелья, как это бывает при быстром и резком смыве. Участок долины в радиусе 0,5–0,8 км ниже уступа древней фронтальной морены имел вид своеобразного очага, обработанного концентрированным поверхностным стоком. … Детальное наземное обследование позволило установить, что … выходящий из-под древней морены поток сохраняет свою мощность как и до селя, следовательно, режим и источники питания реки не могут определяться только одним водоемом. Сечение выходных отверстий в древней морене Жарсая не обеспечивает быстрого сброса 200 000 $м^3$ воды; котловина упомянутого понижения в современной морене не имеет каких-либо следов обрушения или эрозии канала поверхностного стока…». Далее авторы в качестве причины формирования селя указывают на «сочетание комплекса факторов и, прежде

всего, в результате бортовых оползней, вызванных кратковременным, но интенсивным ливнем локального (очагового) характера».

С. П. Кавецкий [7], А. П. Горбунов и Е. М. Калмынкина [29, 36] указывают на возможное сочетание ливневого и талого стока, а также прорывных вод.

В. А. Голубович [42] писал, что «нет достоверных доказательств роли моренного озера в возникновении селя на р. Жарсай (басс. р. Иссык, 1963 г.)».

Г. К. Тушинский [30] писал, что «летом 1963 г. стояла жаркая, малооблачная погода. Снег и лед интенсивно таяли, морена насыщалась водой. Интенсивное таяние льда вызвало единовременный сброс большого количества воды с поверхности ледника».

Ю. Б. Виноградов [15], выполнивший критический обзор работ, опубликованных до 1977 г., сделал вывод, который отклоняет гипотезу о возможной роли дождя как существенной причины возникновения селя. Он писал: «С максимальной площади 2 км^2 (радиус очага 0,8 км), указанной Бочкаревым и Колотилиным, ливень со средней интенсивностью 0,3 мм/мин способен в пределе сформировать максимальный расход 10 м^3/с (соответственно для получения 100 м^3/с необходима невероятная средняя интенсивность 3 мм/мин, а для получения 200 тыс. м^3 – объем озера – требуется выпадение 100 мм осадков) … Следовательно, для того чтобы сформировался селевой поток, мало-мальски похожий на прошедший, необходимо выпадение выдающегося ливня. Однако для этого не было синоптического обеспечения».

Большее число сторонников, увеличившееся после наблюдений за формированием селевого потока на морене ледника Жарсай в 1977 г., имеет версия определяющей роли прорыва моренного озера.

По свидетельству Г. С. Ковалева, Л. Н. Фатерина, Л. Н. Сазонова и О. Ф. Иванова, обследовавших бассейн реки Жарсай с 9 по 16 июля 1963 г., в районе грота на озерной плотине «...имел место перелив воды через пониженный участок бровки шириной 3 м», так как он располагался «...несколько ниже (0,5–1,0 м) меток максимального уровня воды» [40].

Не менее определенно основная причина селевой катастрофы названа и в работе А. Ф. Литовченко [19], причем даже приведен объем прорвавшейся из озера воды – около 200 тыс. м^3. Отмечалось, что прорыв озера осуществлялся поверхностным и подземным путями (по гроту в северо-западной части котловины с размерами входного отверстия по ширине 6 м и высоте 3 м). По мнению автора публикации, «поверхностный водосброс» из озера имел место в направлении правой воронки селевого вреза, а подземный прорыв, вызвавший интенсивное опорожнение озера, привел к образованию левой воронки Жарсайского вреза. И в этой же работе [19] отмечается, что «возникновению селевого потока предшествовала благоприятная метеорологическая обстановка: в летние периоды 1961 и 1962 гг. в Заилийском Алатау наблюдалась жаркая и сухая погода, а весенне-летний период 1963 г. был жарким и влажным».

«Данные обследований дают основание с большой степенью уверенности предположить, что в данном случае прорыв произошел, как и в 1958 г.,

подземным путем по ледовому туннелю в моренной плотине. Вырвавшись на дневную поверхность, мощный прорывной паводок, устремился в уже сформированный селевой очаг на фронтальном уступе Жарсайской верхнечетвертичной морены, вызвал его дальнейшее углубление и развитие за счет активной эрозии и сдвиговых процессов».

В [24] говорится: «Следует подчеркнуть, что прорыв ледникового озера № 17 у ледника Жарсай (правый) произошел подземным путем по старому дренажному каналу (туннелю)».

Н. В. Попов [20, 21], подводя итоги приведенных исследований, пришел к заключению, что причина образования селей на реке Жарсай – сброс талых ледниковых вод из моренного озера, осуществленный вначале через ледовый туннель, затем поверхностным путем в правый селевой врез. Приводятся следующие характеристики селевого потока 1963 года: объем прорвавшегося водоема – 460 тыс. $м^3$; продолжительность селевого явления – 4 ч.

Процессы селеформирования в реконструкциях исследователей выглядят по-разному.

Анализируя другие предположения о процессе формирования селевого потока, Ю. Б. Виноградов [15] пришел к выводу, что наиболее правдоподобной причиной формирования селя является текучий оползень, возникший на подрезанном предшествующим селем 1958 г. участке уступа морены, подвергавшегося длительное время напорному фильтрационному обводнению, протаиванию и гидродинамическому воздействию. Он полагал, что в поверхностных и внутриледниковых емкостях ледниково-моренного комплекса происходило накопление запасов воды. При этом замечал, что «…среди прочих источников обводнения могло быть и описанное рядом исследователей озеро, связанное внутриморенным путем с очагом обводнения». Селеформирование он приурочивает к левой оползне-селевой нише на Жарсайской морене.

Б. А. Парамонов [32] считал, что причиной формирование селя явился оползень ледниковых отложений на фронтальном уступе Жарсайской морены. Механизм формирования оползня он представлял следующим: «Повышение абляции вызвало увеличение активности суффозии и изменение естественных гидродинамических условий внутри подземных каналов стока в морене». Это могло привести «к нарушению устойчивости свода подземного котла и резкому повышению уровня грунтовых вод, увеличению гидродинамического давления и соответственно большому переувлажнению ледниковых отложений». «Длительное увлажнение ледниковых отложений с их мелкоземистым заполнителем вызвало скопление огромного количества воды внутри морены. Фронтальный уступ морены высотой 300 м и крутизной 23–25 ° явился участком наименьшей устойчивости водонасыщенных ледниковых отложений, образовавших оползень значительных размеров»

Б. С. Степанов [38] высказывался против концепции сдвигового процесса формирования селевого потока. Он считал, что обычно талые воды ледника Жарсай, поступая на дно расположенной под его языком котло-

вины, сбрасывались по подземным каналам стока (система гротов), находящимся в северной части котловины. В отдельные годы, в том числе в 1958, 1963 и 1977 гг., происходила закупорка гротов, и котловина заполнялась водой. Отток воды из озера в основном осуществлялся через перемычку, расположенную в северо-западной части котловины. При определенных условиях гроты вскрывались, и происходил катастрофический сброс воды. «Жарсайский селевой очаг (правая и левая воронки) расположен на уступе древней морены, что исключает его обводнение подземным путем – водами внутриледниковых или моренных емкостей. На этот момент справедливо указывает А. Э. Земс, аргументируя тем, что "погребенный лед, а следовательно, и полые водопроводящие туннели в древних моренах…отсутствуют"». Основным селеформирующим процессом Б. С. Степанов считает эрозионно-сдвиговый. Сравнивая аэрофотоснимки, предположительно отражающие очаги в бассейне р. Жарсай до и после селя 1963 г., он выявляет значительное участие в процессе селеформирования правой селевой воронки.

Механизм формирования селевого потока Б. С. Степановым представляется следующим: «В результате прорыва моренного озера через грот во врез поступил водный поток, расход которого заведомо превышал критический. Сформировавшийся селевой поток достиг оз. Иссык в 16 ч 30 мин. Резкое усиление селевой деятельности между 21–22 ч обусловлено сдвиговым селевым процессом, в результате которого сформировалась левая воронка. Сдвиговый процесс был подготовлен эрозионно-сдвиговым процессом, приведшим к подрезке уступа морены. В 1963 г. при прорыве Жарсайского озера, имевшего больший объем по сравнению с 1958 г., сформировался мощный селевой поток в правой воронке, селеформирование продолжалось и в долине р. Иссык» [38].

И. Н. Марков [22] возражал против гипотезы Ю. Б. Виноградова об образовании текучего оползня, сформировавшего, в частности, селевой поток 1963 г. на месте левой воронки. Он мотивировал это тем, что по результатам тахеометрической съемки объем левой воронки оценен в 3,2 млн $м^3$, что значительно меньше определенного А. Э. Земсом объема селевого потока (5,8 млн $м^3$). «Следовательно, в его формировании непременно должны принимать участие и выбросы из правого селевого вреза». Против оползневой теории приводятся также факты продолжительности процесса формирования (4 ч) и наличия на всем его протяжении серии мощных селевых валов.

Первоначальный объем селя – 1,5–3,0 млн $м^3$ приведен в отчетах КазНИГМИ, Института геологических наук АН КазССР, Института почвоведения АН КазССР, а также в научных статьях [19, 31] и основывался на визуальной оценке мощности слоя селевых отложений выше оз. Есик. Первое инструментальное определение объема пород было проведено Б. А. Парамоновым [32] – 5,7 млн $м^3$. В 1969 г. Казгидропроектом мощность отложений селя 1963 г. была оценена в 5,8 млн $м^3$. При этом объеме выносов средний расход селевого потока за 4–5-часовой период его прохождения составляет 320–400 (более 500) $м^3/с$ [30], а максимальный – 7–12 тыс. $м^3/с$.

Средняя плотность селевого потока – не менее 2340 кг/м^3 [28]. По Ю. Б. Виноградову [15], максимальная высота вала оценена в 12 м (средняя 3–5 м), площадь живого сечения потока – 1000–1600 м^2, средняя скорость – 5–7 м/с, расход – 7±3 тыс. м^3/с, плотность – около 2300–2400 кг/м^3. Н. В. Попов полагал, что объем моренного материала, вынесенного селем, – 5,8 млн м^3; средний расход селевого потока – 417 м^3/с; максимальный – 7–12 тыс. м^3/с; плотность селевых отложений – 2309 кг/м^3 (рис. 1.4.7–1.4.19).

О последствиях селевого потока в [10] говорится: «При вхождении в котловину озера, в устьевой части реки, поток уничтожил зону отдыха». «Селевой поток уничтожил живописное озеро Иссык, большое количество строений, коммуникаций, садов и виноградников» [27].

25.07, 04.08.1963 г. В результате обрушения моренных отложений сформировались наносоводные паводки и грязекаменные сели 3-й категории [10].

19.07.1973 г. По данным [10], в бассейне р. Есик в результате обрушения участка Жарсайской морены, вызванного интенсивным таянием ледников, сформировался грязекаменный поток 3-й категории.

03.07.1977 г. В 21 ч 15 мин в селевом врезе на древней Жарсайской морене сформировался грязекаменный поток высокой плотности с максимальным расходом 630 [46], 1000 [45] и 1100 [20] м^3/с. Сель в силу, прежде всего, непродолжительности прорывного паводка оказался относительно небольшим по объему (200–400 тыс. м^3) и отложился в основном на участке от устья Жарсая до «Мертвой поляны» в долине р. Есик. Далее вниз по реке поток прошел, постепенно теряя мощность. На участке бывшего озера Есик отмечался в основном послеселевой паводок с расходом порядка 25 м^3/с [11]. Каких-либо отрицательных последствий в результате прохож-

Рис. 1.4.7. Отложения селя 07.07.1963 г. на озере Иссык [43]

Рис. 1.4.8. Крупнообломочные отложения грязекаменных селевых потоков 1958 и 1963 гг. на «Мертвой поляне» в бассейне р. Иссык [43]

Рис. 1.4.9. Озеро Иссык. Фото 1910-х годов [23]

Рис. 1.4.10. Озеро Есик до селевого потока 1963 г.
Фото из материалов И. О. Раушенбаха

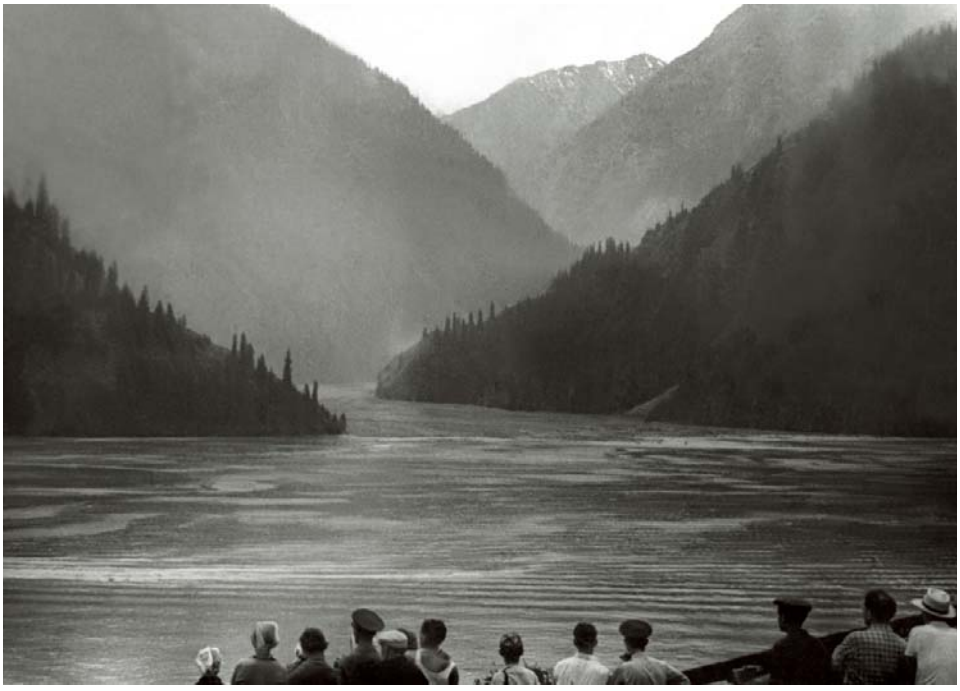

Рис. 1.4.11. Вхождение селевого потока 07.07.1963 г. в озеро Есик.
Фото из материалов И. О. Раушенбаха

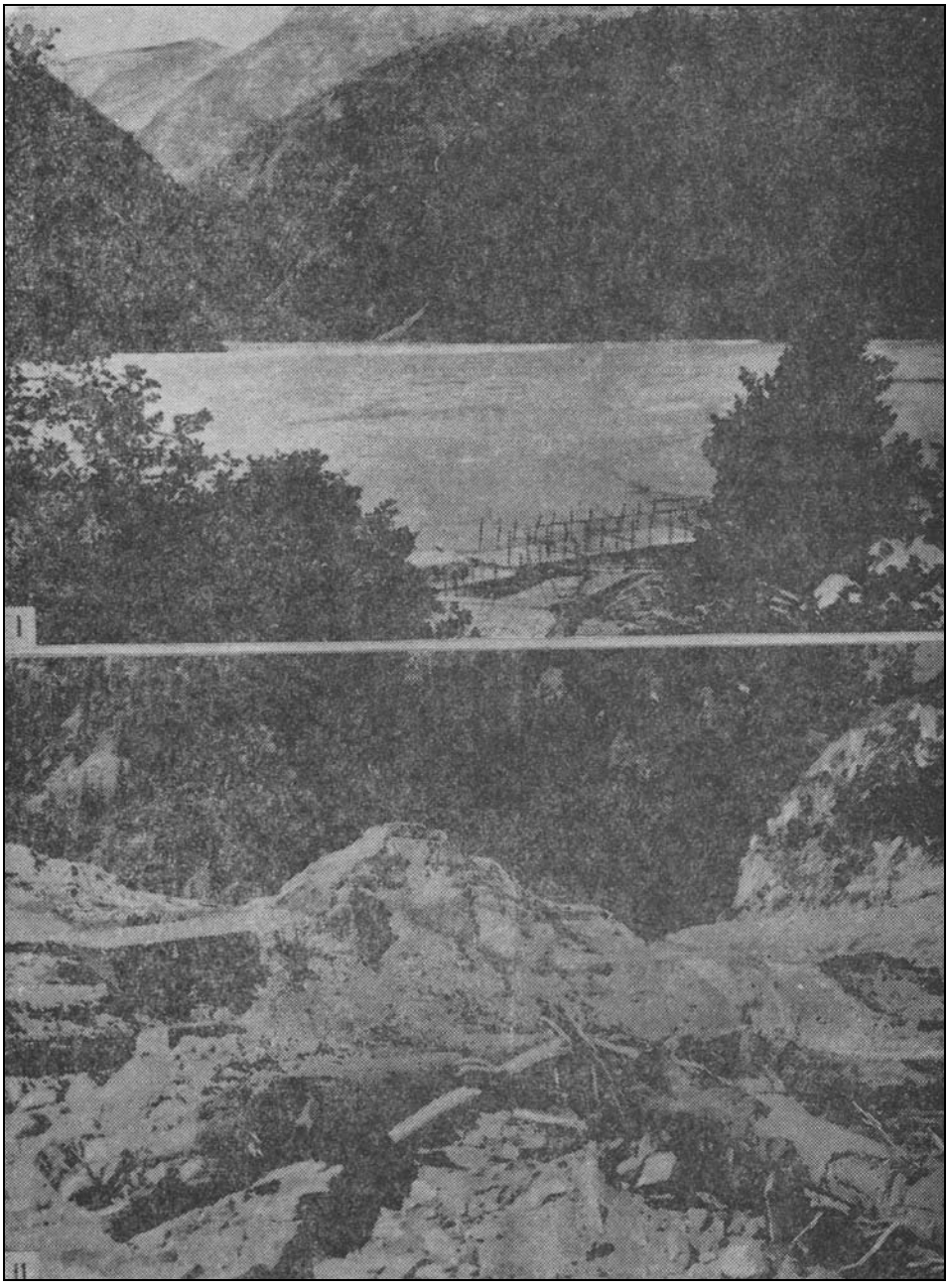

Рис. 1.4.12–1.4.13. Общий вид высокогорного озера Иссык до внезапного вторжения в него селевого потока с бассейна р. Жарсай 7 июля 1963 г. Образовавшиеся волны устремились через завал, создали проран шириной до 50 м и озера Иссык не стало (I); юго-западная часть котловины озера Иссык после катастрофы 7 июля 1963 г. (II). Фото Г. К. Синявского [43]

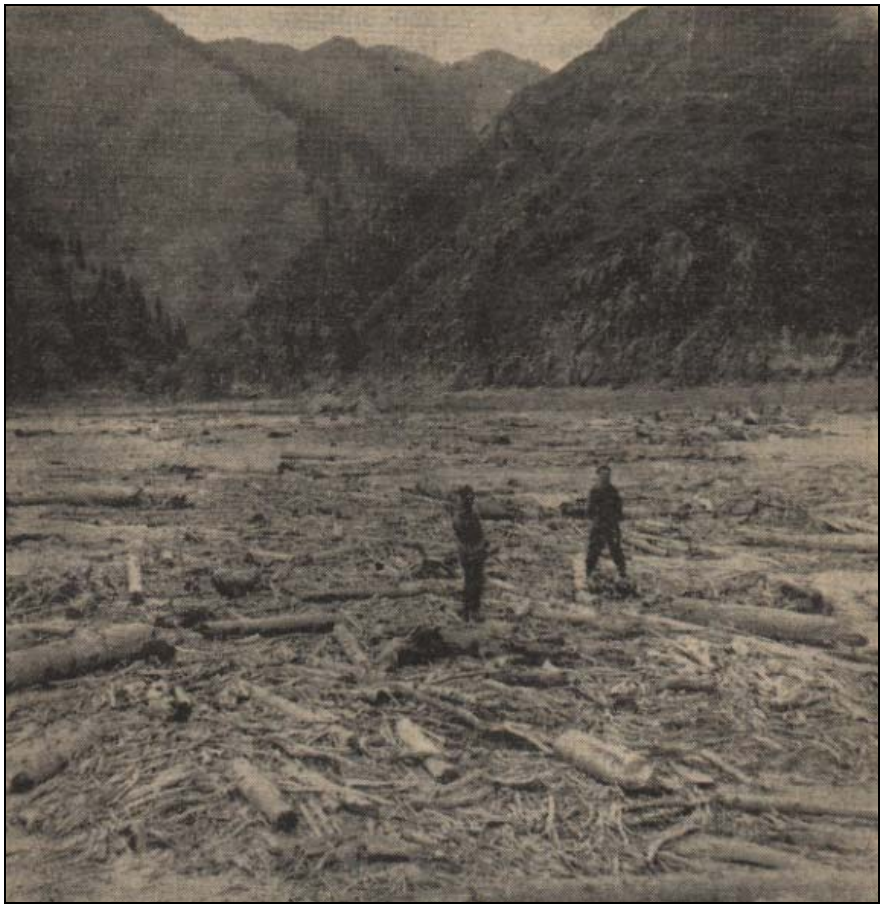

Рис. 1.4.14. Отложения селя 07.07.1963 г. в северной части котловины оз. Иссык. Фото В. П. Бочкарева [34]

дения этого селевого потока не наблюдалось. По сведениям [1, 11, 20, 45], селевой поток сформировался в результате прорыва через ледовый туннель в озере № 17.

Со слов авторов [4], «в 1977 г., вследствие закупорки внутриледниковой галереи, вновь началось затопление котловины, в результате чего образовалось озеро емкостью 0,5 млн м^3. Возникла опасность повторения селя 1963 г., в связи с чем в г. Иссыке были приняты меры по подготовке населения к эвакуации. Последовавшее переполнение озера привело к образованию в теле ледниковой перемычки углубляющегося вреза. По образовавшемуся прорану началось опорожнение озера, которое протекало сравнительно медленно из-за низкой скорости вытаивания льда и благодаря мерам, принятым Казглавселезащитой, по торможению этого процесса (сбрасывание в проран камней). Когда уровень озера снизился на 15 м, произошел внезапный прорыв его через подводный грот, однако возникший при этом сель не достиг большого объема, так как воды в озере оставалось немного – 0,05 млн м^3».

Рис. 1.4.15. Остаток озера Есик после селевого потока 1963 г.
Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.4.16. Проран в теле перемычки озера Есик,
выработанный при его прорыве 07.07.1963 г. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.4.17. Река Есик ниже прорана. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.4.18. Прорывной селевой поток 07.07.1963 г. в черте г. Есика.
Фото из материалов И. О. Раушенбаха

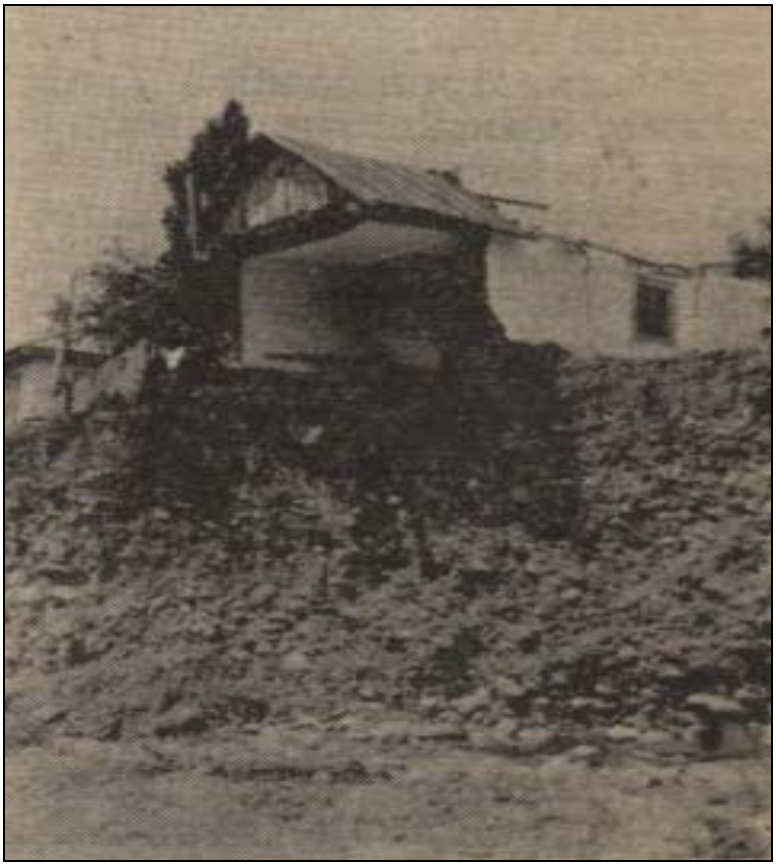

Рис. 1.4.19. Дом, разрушенный селевым потоком 07.07.1963 г., на правом берегу р. Иссык. Фото С. А. Новицкого [34]

Ниже приводятся более подробные описания событий на Жарсайской морене.

В [46] сообщается: «Еще 4 июня под ледником Правый Жарсай при аэровизуальном осмотре (Казселезащита) селеопасных объектов обнаружено крупное приледниковое озеро, ни разу не заполнявшееся после известных событий 1958 и 1963 гг. Настораживал сам факт его наполнения. Было установлено наблюдение за озером (гидропост Казселезащиты). Оно показало, что почти полностью отсутствовала фильтрация из озера, что, в свою очередь, объясняет причины возникновения водоема в старой озерной чаше. С 17 по 25 июня с резким потеплением объем воды в озере при отсутствии стока увеличился в среднем за сутки на 20–25 тыс. $м^3$, а к 25 июня он достиг максимальной величины – 430 тыс. $м^3$, при которой начался перелив воды через гребень 150-метровой (по верху) перемычки. В этот момент возникла реальная опасность ее размыва. Уже в день перелива вытекающая из озера вода самостоятельно смыла моренный чехол на тыльной крутой стороне перемычки, оголив ледовый уступ. Вскоре поперек всей перемычки за счет термоэрозии возник ледовый канал, сбросные

расходы по которому непрерывно возрастали, и к вечеру 27 июня они достигли 5–7 $м^3$/с. За сутки по нему сбрасывались десятки тысяч $м^3$ воды. К 28 июня объем озера стабилизировался около отметки 25 тыс. $м^3$. А 3 июля произошел прорыв озера за счет протаивания наледно-снежной пробки старого водопропускного канала (подтверждено инструментально-визуальным обследованием, проведенным на следующий день – 4 июля 1977 г.). Характер прорыва озера удалось установить довольно точно, ибо он происходил на глазах у наблюдателя Казселезащиты В. Е. Дорша. По его данным, слабый слив воды из водоема начался около 21 ч. К 21 ч 20 мин он сильно возрос и в течение следующих 10 мин оставался максимальным. Именно за этот период из озера была сброшена практически вся вода. В 21 ч 40 мин ее истечение полностью прекратилось. Ниже водоема прорывная паводковая волна первоначально (около 900 м) двигалась подземным путем по прежним внутриморенным каналам, местами обрушившихся при ее прохождении. Далее, выйдя из грота, поток в виде наносоводного продолжал двигаться вплоть до эрозионного вреза на древней морене. В результате взаимодействия прорвавшейся воды с рыхлообломочными породами селевого очага на древней Жарсайской морене сформировался грязекаменный поток».

В [11] сообщается: «В первой половине июня прирост уровня воды в озере не превышал в среднем 3–4 см в сутки и к 17 июня его объем достиг уже 300 тыс. $м^3$. С 18 июня обстановка изменилась, благодаря активному притоку воды в озеро прирост уровня воды составлял уже 40–60 см в сутки. В 14 ч 25 июня вода из озера по неглубокой ложбине в гребне плотины достигла гребня перемычки. Поверхностный перелив начался по левому понижению, имевшему в два раза меньший уклон, чем соседняя более крутая ложбина, находящаяся в 30 м к востоку. Первоначально поверхностный сток из озера осуществлялся спокойно. Так, в 16 ч 25 июня расход воды составлял около 0,1 $м^3$/с, однако к 21 ч 30 мин он возрос до 1,0 $м^3$/с. 26 июня вода из озера стала стекать дополнительно и по правому каналу, глубина в котором скоро достигла 8–10 м (больше, чем в левом). Обратная эрозия с нижнего бьефа плотины быстро распространилась на 40 м. 27 июня углубление каналов стока стало происходить еще более активно. В целях регулирования и снижения стока воды в каналах аварийной бригадой проведена искусственная отмостка камнями, в результате чего удалось прекратить эрозию в правом канале стока. В дальнейшем сток осуществлялся только по левому каналу, постепенно нарастая по мощности… Ночью 28 июня участок максимального уклона канала в результате активной обратной эрозии прошел в акваторию, что привело к резкому увеличению расходов истечения воды (на пике паводка – до 6,7 $м^3$/с). Никаких селевых явлений в Жарсайском селевом врезе за указанный период не отмечалось. С 18 ч 25 июня до 22 ч 30 июня уровень воды в озере снизился на 12,9 м, а объем воды – с 418 до 40 тыс. $м^3$. С 22 ч 30 июня уровень в озере стабилизировался и в последующие трое суток существенно не изменялся. В 21 ч 15 мин 3 июля произошел прорыв оставшейся в озере № 17 воды через ледовый туннель. В течение 25–30 мин около 40 тыс. $м^3$ воды было сбро-

шено в Жарсайский селевой врез с максимальным расходом, по разным оценкам в 30–35 м^3/с [27]».

Объем прорвавшегося водоема составлял 30–50 [20] и 25 [46] тыс. м^3, продолжительность селепроявления – 4 ч; объем моренного материала, вынесенного селем, – 0,2 млн м^3 и плотность селевых отложений – 1657 кг/м^3 (существенно перемытых послеселевым паводком) [20] и 2100 кг/м^3 [46].

Анализ гидрометеорологической ситуации [11] показал, что июнь 1977 г. был экстремально теплым, особенно в его третьей декаде. Диаграмма отклонения осредненных по пентадам температур воздуха (по м/с «Мынжылкы») свидетельствует, что приход тепла в гляциальную зону был существенно больше, чем в соответствующие периоды 1958 и 1963 гг. По этой причине заполнение котловины озера шло намного интенсивнее, чем в 1958 г., и на две недели раньше 1963 г. (рис. 1.4.20–1.4.24).

Рис. 1.4.20. Озеро у языка ледника Жарсай в июне 1977 г. [22]

Рис. 1.4.21. Выходы коренных пород в русле р. Жарсай.
Отмечен максимальный уровень селевого потока 03.07.1977 г. [22]

12.07.1977 г. В результате сработки озера (или прорыва внутриморенных вод) произошли обрушение участков Жарсайской морены и формирование грязекаменного потока 2–3-й категории [10].

25.06.1978 г. В селевом очаге р. Тойсай сформировался наносоводный паводок 3-й категории в результате выпадения ливневых осадков. Паводком были частично размыты водозаборные сооружения, левый берег возле автодороги на оз. Есик, водоотбойные шпоры, снесен пешеходный мост.

20.07–7.08.1978 г. На р. Есик отмечалось прохождение наносоводного паводка 2-й категории. Паводком размыло на 2/3 земляную дамбу (объем размыва 4000 м^3) в районе оз. Есик, была разрушена водоотбойная каменно-хворостяная шпора у санатория «Пищевик» (542 м^3 кладки), размыта дамба левого берега у моста на слиянии рек Тиксай и Есик, разрушены отдельные участки автодороги, размывались левый берег реки и опоры горводопровода в районе санатория «Пищевик» на расстоянии 760 м, занесен наносами водоотводной канал в русле р. Есик от пос. «Подгорный», размыт автодорожный мост у пос. «Подгорный», а также пешеходные мосты через р. Есик, размыта часть железобетонных ограждений завода керамических изделий.

Рис. 1.4.22. Прирусловой селевой вал в зоне транзита селевого потока 03.07.1977 г. [22]

Рис. 1.4.23. Русло р. Жарсай после прохождения селевого потока 03.07.1977 г. [22]

Рис. 1.4.24. Отложения селевого потока 03.07.1977 г. на «Мертвой поляне» [22]

08–11.06.1979 г. В низкогорной и среднегорной зонах бассейна реки Есик имело место формирование наносоводных паводков 3-й категории при выпадении ливневых дождей. На р. Есик расход достигал 16–18 $м^3/с$, отмечался размыв водопропускного канала в русле р. Есик. Наносоводные паводки прошли по р. Белшабдар, по руч. Тойсай (расход 6–7 $м^3/с$), под угрозой размыва был горводопровод д/о «Пищевик».

06.06.1980 г. Селевые явления, вызванные прорывом моренных озер № 19 (бассейн р. Жарсай) и 20 (р. Кокбулак) (рис. 1.4.25).

30.07–15.08.1982 г. В [47] отмечается, что в бассейне р. Есик в правой воронке Жарсайского селевого очага сформировался мощный грязекаменный селевой поток 1–2-й категории (рис. 1.4.26–1.4.40). Высокие температуры воздуха (высота нулевой изотермы находилась на отметке 4650 м над ур. м.) способствовали интенсивному таянию Жарсайской группы ледников и увеличению бытового стока. Затем при наложении выпавших осадков в жидком виде (за два дня до образования селевого потока 27 и 28 июля выпало 26 мм, а всего за месяц – 104 % от июльской нормы) в верховьях р. Жарсай и на ледниках произошло увеличение водности р. Жарсай, приведшее к обрушению морены в районе котловины озера № 17 у языка ледника.

30 июля в 20 ч 25 мин поступил первый сигнал с радиооповестителя селя (РОС) Казгидромета «Жарсай-устье», затем при сигнале 2-го уровня

Рис. 1.4.25. Моренные озера в верховьях бассейна р. Есик. Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.4.26. Жарсайские воронки. Общий вид [22]

Рис. 1.4.27. Очаг формирования селевых потоков 30.07–15.08.1982 г. [22]

Рис. 1.4.28. Селевое русло прохождения селевого потока 30.07–15.08.1982 г. в 0,5 км ниже очага [22]

Рис. 1.4.29. Выходы коренных пород в зоне транзита селевого потока 30.07–15.08.1982 г. [22]

Рис. 1.4.30. Русло р. Жарсай в зоне транзита селевого потока 30.07–15.08.1982 г. [22]

Рис. 1.4.31. Отложения селевого потока 30.07–15.08.1982 г.
в районе РОС – устье Жарсай [22]

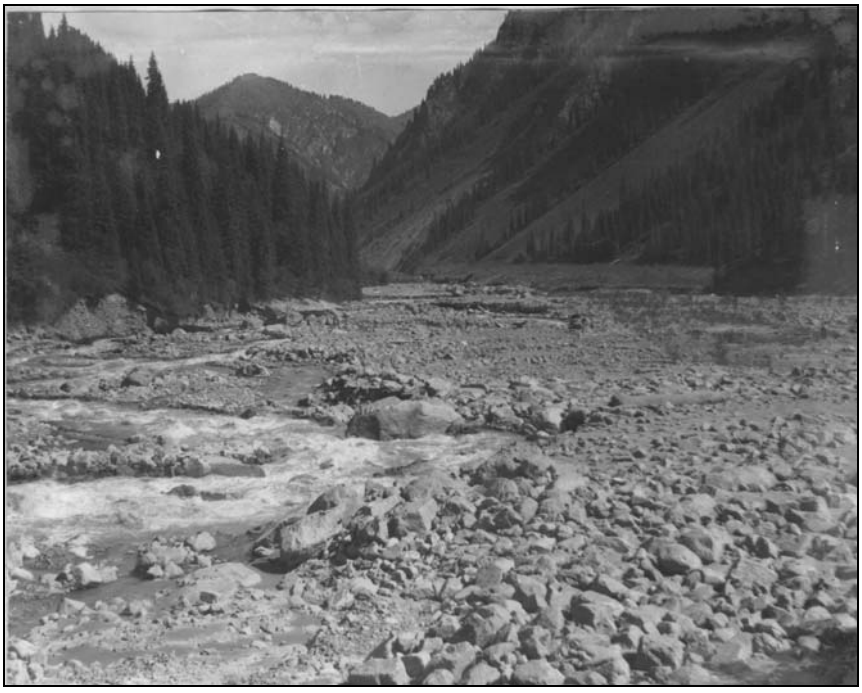

Рис. 1.4.32. Поле выноса селевого потока 30.07–15.08.1982 г.
в районе «Мертвой поляны» [22]

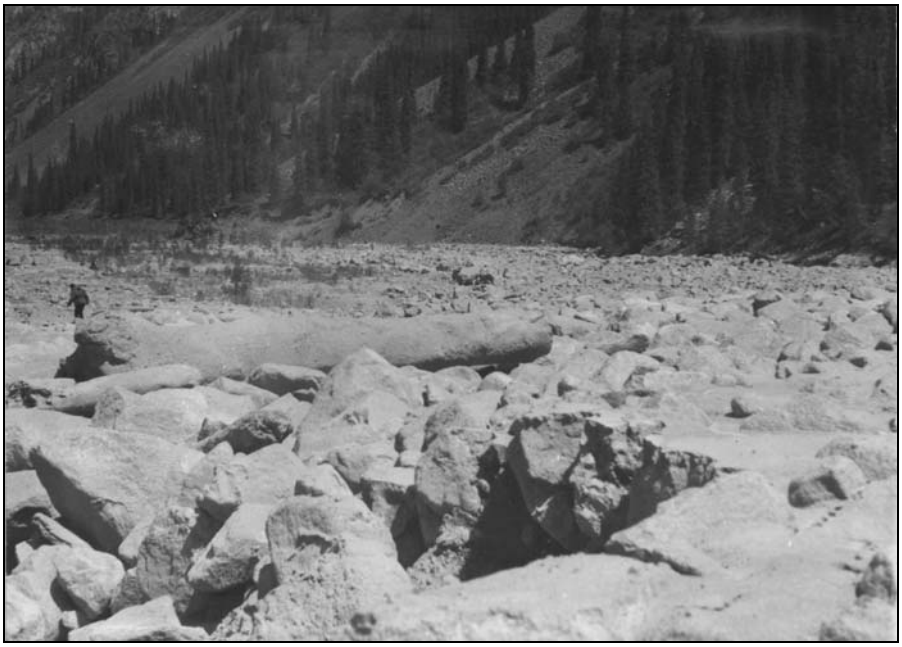

Рис. 1.4.33. Отложения крупнообломочного материала селевого потока 30.07–15.08.1982 г. на «Мертвой поляне» [22]

Рис. 1.4.34. Русло селевого потока 30.07–15.08.1982 г. в 200 м выше устья руч. Иванов Лог [22]

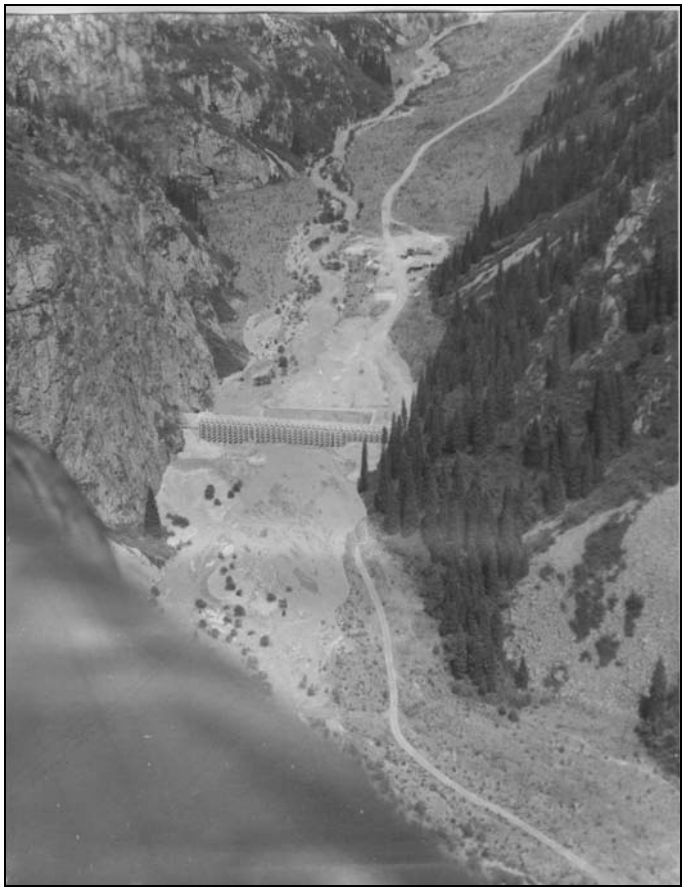

Рис. 1.4.35. Конус выноса селевого потока 30.07–15.08.1982 г. у «Кремневой стены» [22]

(«Сель») РОС был разрушен. Селевой поток проходил отдельными волнами, постепенно наращивая мощность. В 22 ч отмечался максимум селепроявления. 31 июля в 0 ч 50 мин наблюдателями гидропоста Казселезащиты была зафиксирована последняя, 14-я селевая волна с ориентировочным расходом 200–150 $м^3/с$ (2-я категория) в створе верхней части «Мертвой поляны». Здесь же на расширенном участке поймы реки часть отложений, преимущественно крупнообломочный материал, аккумулировалась. В районе поста наблюдений Казселезащиты, расположенном на высоте 2200 м (2,5 км от устья р. Жарсай), селевой поток прошел транзитом с расходом более 140 $м^3/с$. Ниже устья руч. Иванов Лог (в 4 км от очага формирования) селевой поток распластался по всей ширине долины, местами срезав склоны и образовав обширное поле селевых выносов. В верхнем бьефе сквозной селезадерживающей плотины у скалы «Кремневская стена» (3 км выше озера Есик) отложились отдельные валуны, снесенные деревья. Вниз устремился поток разжиженной грязевой суспензии. Ниже бывшего оз. Есик и в черте г. Есика прошел мощный постселевой паводок 2-й категории с расходами более 30 $м^3/с$. Паводком транспортировалось большое количество

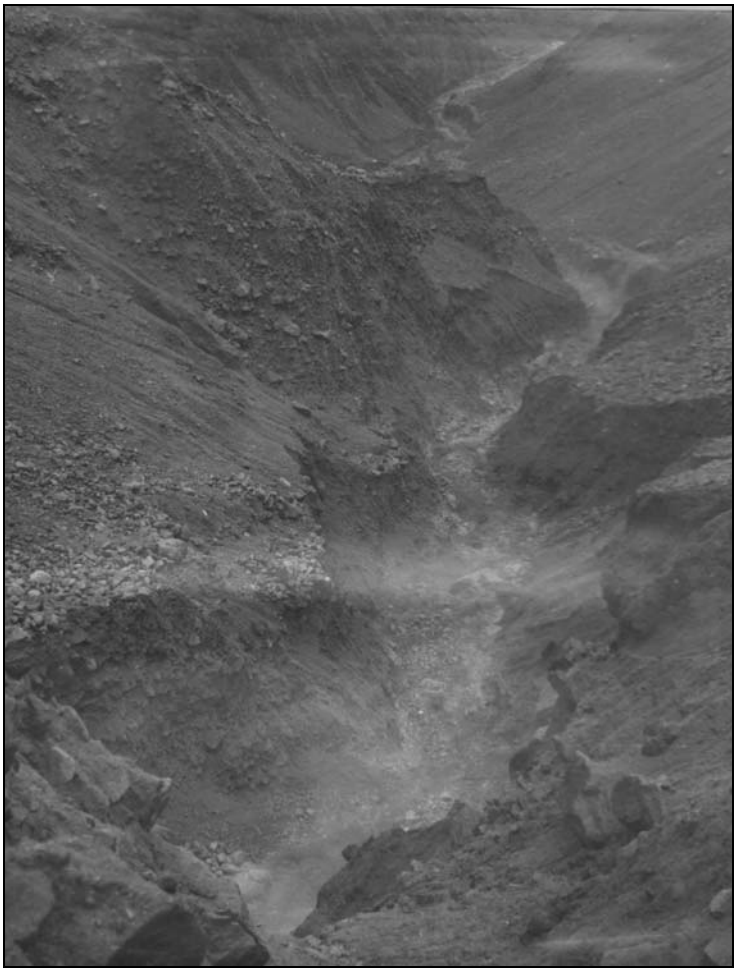

Рис. 1.4.36. Правый селевой очаг. Момент формирования селя 07.08.1982 г. [22]

наносов, что привело к деформации русла реки. Общий объем селевых выносов ориентировочно составил 1 млн $м^3$.

С 31 июля по 16 августа по р. Есик проходили паводки с расходами до 25 $м^3/с$, отмечались повторные селевые выбросы из Жарсайского очага [47].

По данным селевой партии Казгидромета, максимальный расход селя составил 1500 $м^3/с$, вынесенный объем – 500 млн $м^3$.

Селевым потоком и паводками были разрушены 2 автодорожных моста (г. Есик – д/о «Пищевик» – озеро Есик), водовод г. Есика (д/о «Пищевик» – гидроузел). В г. Есике в результате неоднократного переформирования речного русла происходили подмывы берегов, подтопления отдельных улиц и домов, подмывы мостов и переходов, транспортных магистралей. Под воздействие селевого потока попали населенные пункты, оросительные сети, сельхозугодья, расположенные на конусе выноса р. Есик в районе Кульджинского тракта, затоплены и частично размыты десятки дачных участков.

Рис. 1.4.37. Наносоводный поток 07.08.1982 г. в створе РОС [22]

Рис. 1.4.38. Наносоводный поток 07.08.1982 г. в створе РОС [22]

Рис. 1.4.39. Послеселевой паводок 07.08.1982 г. [22]

Рис. 1.4.40. Метки УВВ селя 07.08.1982 г. на «Мертвой поляне» [22]

09.08.1984 г. В бассейне р. Жарсай в результате повышенного стока с ледника сформировался паводок 3-й категории с расходом 21 $м^3$/с; в створе Иванов Лог расход составил 27 $м^3$/с, по р. Есик – 16–18 $м^3$/с. Паводком 3-й категории по р. Есик была прорвана водоотбойная дамба и размыто более 200 м полотна автодороги.

В конце июля – начале августа в регионе установилась сухая жаркая погода, полностью открылись от снега ледники.

23.07.1986 г. По р. Есик сформировался наносоводный паводок 3-й категории. В этот день в горных районах Иле Алатау прошли ливневые дожди, вызвав формирование наносоводных паводков по многим рекам.

01–03.05.1988 г. В результате выпадения осадков (дожди до 60 мм) в сочетании со снеготаянием сформировались крупные наносоводные паводки 2–3-й категории. На р. Есик уровни воды поднимались выше опасных значений, был снесен автодорожный мост на 7 км дороги г. Есик – оз. Есик.

27.06.1988 г. По р. Есик прошел наносоводный паводок 3-й категории, насыщенный наносами. Опасно высокие расходы (до 20 $м^3$/с) отмечались на р. Жарсай.

29.06–02.07.1988 г. В бассейне р. Есик наблюдался селевой паводок с максимальным расходом 26,6 $м^{3/}$с.

14.07.1988 г. В районе впадения р. Жарсай в р. Есик на фоне локальных интенсивных осадков отмечались грязекаменные селевые явления 3-й категории. Расходы в створах Иванов Лог и Есик-ГЭС достигали соответственно 15 и 34 $м^3$/с. Разрушены устройства гидропостов, размыты устои моста на 8-м км автодороги г. Есик – оз. Есик, гидротехнические и другие сооружения.

17.07.1988 г. При выпадении сильных осадков сформировался наносоводный паводок 3-й категории (в 4–5 раз выше среднемноголетних) по р. Есик. Паводком размыло полотно автодороги г. Есик – оз. Есик, выше д/о «Пищевик» подмыло водовод, затопило ряд подвальных помещений, дачи, забило решетки водоприемника.

31.03–01.04.1989 г. В селевом очаге Чернова щель сформировался наносоводный паводок 3-й категории, разрушивший водосливную часть селеуловителя. В горных районах Иле Алатау прошли ливневые дожди слоем до 65 мм (около половины месячной нормы), вызвав формирование наносоводных паводков по многим рекам.

19.05.1989 г. На р. Есик отмечалось прохождение наносоводного паводка с максимальным расходом до 14 $м^3$/с в результате выпадения сильных интенсивных осадков (за 10 ч выпало 42–58 мм).

07–09.07.1990 г. На р. Жарсай отмечалось прохождение наносоводного паводка 3-й категории высокой мутности, вызвавшего активное обрушение берегов. Июль в горных районах был влажным и жарким, осадков выпало больше нормы в 1,5–3 раза. Дожди носили ливневый характер.

26.04.1994 г. По Каменному ручью в селевом очаге при выпадении осадков на высоком температурном фоне прошел наносоводный паводок 3-й категории.

27.04.1996 г. В районе пос. Красный Восток по ручью в междуречье рек Талгар и Есик прошел дождевой паводок 3-й категории, котором было занесено отверстие моста, в результате чего вода переливалась через автодорогу Алматы – Есик.

16.05.1998 г. При выпадении осадков на высоком температурном фоне в селевом очаге «Каменный лог» имел место селевой выброс с расходом 2,5 $м^3/с$, вызвавший увеличение мутности воды в р. Есик. Селевыми массами перекрывалась автодорога г. Есик – оз. Есик.

19.07.1999 г. Выше озера Есик сформировался грязекаменный поток 3-й категории, По р. Есик наблюдался наносоводный поток 3-й категории. Разрушен трубчатый переезд. В горных районах Иле Алатау прошли ливневые дожди, вызвав формирование наносоводных паводков по многим рекам.

07.07.2002 г. По р. Есик сформировался наносоводный паводок 3-й категории с расходом 10,42 $м^3/с$ в результате выпадения сильных осадков 2 и 4 июля (27,4 и 8,3 мм соответственно) и предшествующим высоким температурным фоном. Частично была размыта дамба низконапорной плотины.

2003 г. Селевой поток по небольшому притоку, впадающему в р. Есик в 2 км ниже оз. Есик, полностью смыл участок дороги (около 3 км).

06.07.2003 г. В ночь с 6 на 7 июля по р. Есик сформировался селевой поток 2-й категории, вызванный сильными осадками, которые начались 2 июля и продолжались до 10 июля. Вода шла большим потоком, размывая берега и ворочая за собой большие камни и огромные деревья. В течение последующих дней по р. Есик проходили постселевые паводки. Селевым потоком была частично смыта воинская часть (военнослужащие были заблаговременно эвакуированы), разрушена труба городского водопровода, г. Есик остался без питьевой воды (рис. 1.4.41–1.4.46).

22–25.07 2003 г. При выпадении сильного дождя на увлажненные склоны (на высоте 1300 м выпало 83 мм за дождь) по р. Есик прошел наносоводный паводок 3-й категории с расходом 20–22 $м^3/с$. По р. Тиксай (в месте слияния трех ручьев) паводок имел расход 8 $м^3/с$ (3-я категория); по притоку Каменный ручей расход составил 4 $м^3/с$. Паводком был разрушен мост и участок автодороги, на оз. Есик правобережные дамбы 9-й и 10-й низконапорных плотин; в г. Есике на 2/3 разрушены мост и стабилизация русла, коммуникации в районе бывшего д/о «Пищевик» (рис. 1.4.47–1.4.55).

18–19.07.2004 г. В результате выпадения интенсивных осадков в бассейне р. Есик сформировались наносоводные паводки 3-й категории, которыми размыты два участка автодороги в устье р. Тиксай, земляное полотно дорог г. Есик – оз. Есик и в с. Саймасай, а также в районе центрального моста через р. Есик по дороге в с. Амангельды, где образовался проран длиной 15 м, глубиной 3 м.

06–07.06 2005 г. При выпадении осадков на высоком температурном фоне в селевом очаге р. Тиксай отмечалось прохождение наносоводного паводка с высоким содержанием наносов (3-я категория), вызвавшего размыв обочины дороги на протяжении 500 м и креплений откосов в нижних

Рис. 1.4.41. Разрушения, причиненные селевым потоком 06.07.2003 г.
Фото М. К. Касенова

Рис. 1.4.42. Разрушения, причиненные селевым потоком 06.07.2003 г.
Фото М. К. Касенова

Рис. 1.4.43. Отложения селевого потока 06–07.07.2003 г. Фото М. К. Касенова

Рис. 1.4.44. Разрушения, причиненные селевым потоком 06.07.2003 г.
Фото М. К. Касенова

Рис. 1.4.45. Разрушения, причиненные селевым потоком 06.07.2003 г.
Фото М. К. Касенова

Рис. 1.4.46. Разрушения, причиненные селевым потоком 06.07.2003 г.
Фото М. К. Касенова

Рис. 1.4.47. Средняя часть руч. Тиксай – участок долины,
где от слияния трех потоков паводок 25.07.2003 г. развивался до значительных размеров.
Фото М. К. Касенова

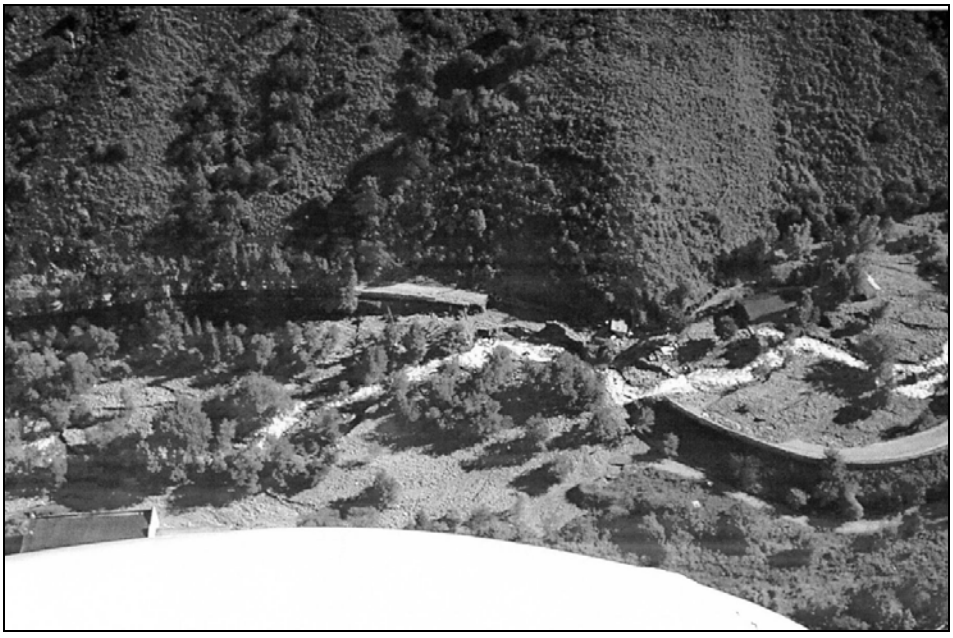

Рис. 1.4.48. Устье ручья Тиксай. Разрушенные коммуникации
в районе бывшего д/о «Пищевик» 25.07.2003 г. Фото М. К. Касенова

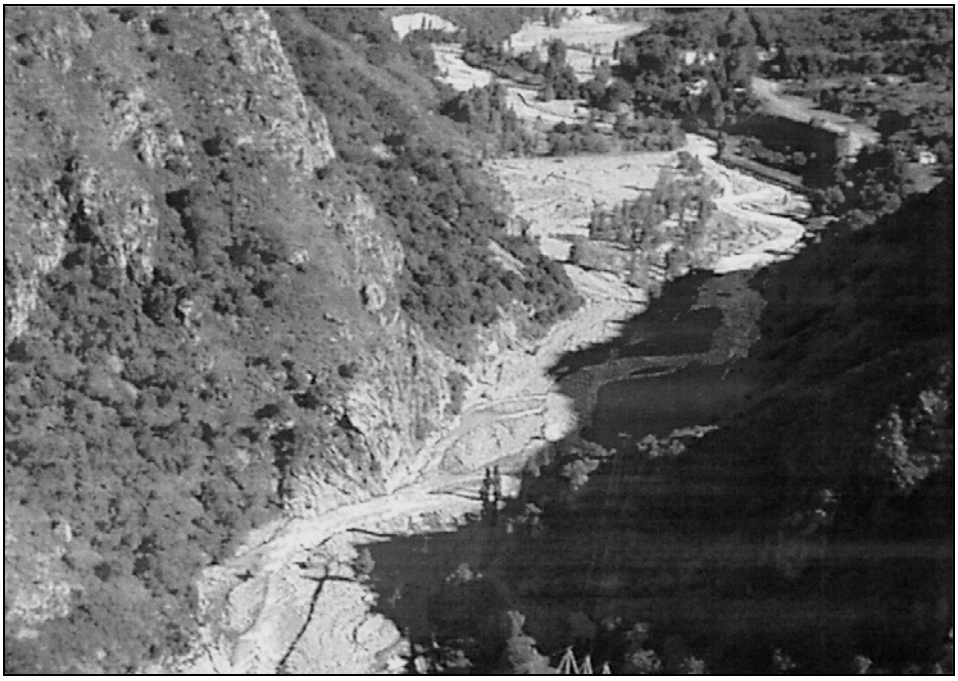

Рис. 1.4.49. Общий вид русла р. Есик ниже впадения руч. Тиксай.
Уничтожены все коммуникации. 25.07.2003 г. Фото М. К. Касенова

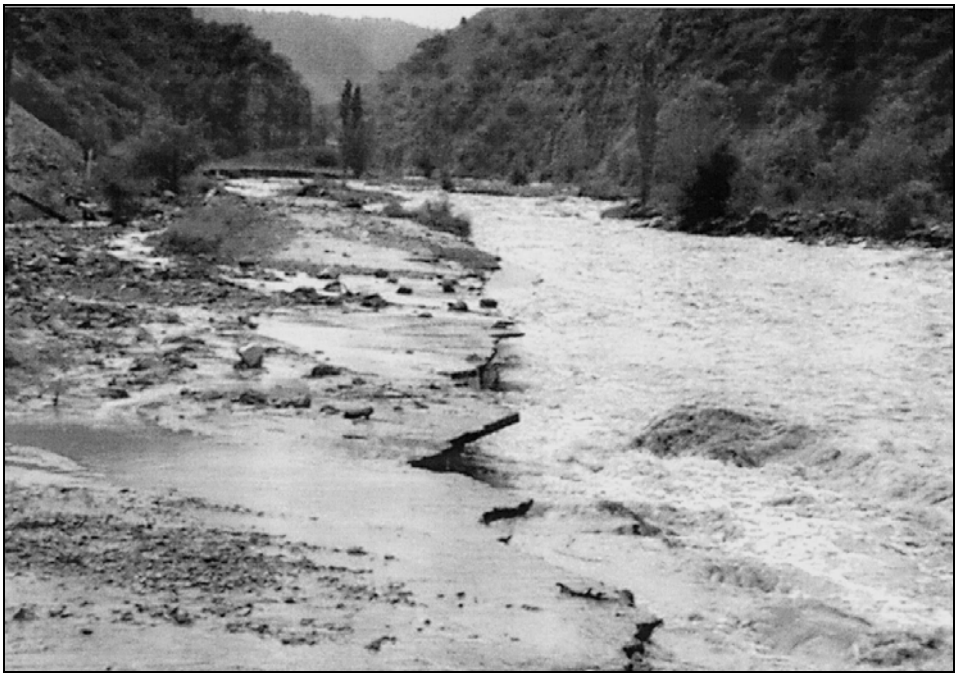

Рис. 1.4.50. Русло р. Есик ниже Есикского водозабора. Паводком 25.07.2003 г.
уничтожены автодорога и другие коммуникации. Фото М. К. Касенова

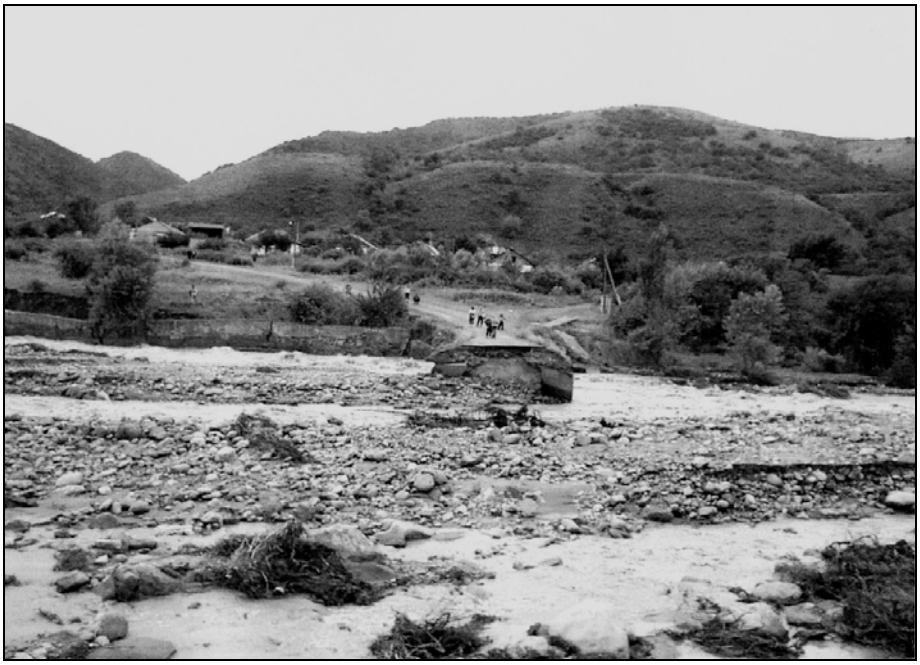

Рис. 1.4.51. Русло р. Есик у с. Подгорное. Разрушенный паводком 25.07.2003 г. автодорожный мост. Фото М. К. Касенова

Рис. 1.4.52. Русло р. Есик выше г. Есика. Разрушенная низконапорная противоселевая плотина. 25.07.2003 г. Фото М. К. Касенова

Рис. 1.4.53. Г. Есик. Разрушенный паводком участок стабилизированного русла выше моста по ул. Валиханова. 25.07.2003 г. Фото М. К. Касенова

Рис. 1.4.54. Разрушенный паводком 25.07.2003 г. автодорожный мост по ул. Валиханова. Фото М. К. Касенова

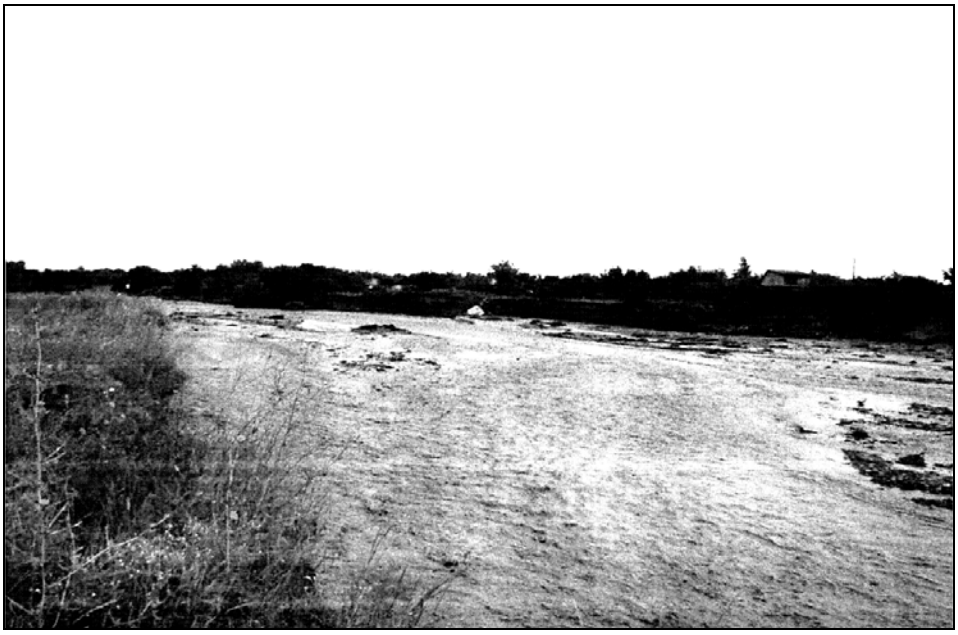

Рис. 1.4.55. Разрушенный берег р. Есик в районе дачного массива 25.07.2003 г.
Фото М. К. Касенова

бьефах двух автодорожных мостов через р. Есик. В районе пос. Болек размыло направляющую дамбу.

08.06.2005 г. В результате прорыва запруды, образованной сошедшей в русло р. Тиксай лавиной, сформировался небольшой селевой выброс.

21.07.2005 г. Наносоводный паводок сформировался в результате прорыва внутриморенных вод (оз. Акколь).

19.04.2007 г. В Енбекшиказахском районе по руч. Белшабдар в результате выпадения дождя сформировался наносоводный паводок 3-й категории. Размыло направляющую дамбу, местами вымыло грунт из-под железобетонных конструкций Большого Алматинского канала в районе ПК 655-658.

26–27.07.2007 г. В результате выпадения сильного дождя во второй половине дня 26 июля увеличились расходы воды по р. Есик до 26 $м^3/с$, а ночью – более 30 $м^3/с$ (2,7 нормы). Сформировавшимся наносоводным паводком 3-й категории ниже селезащитной плотины начался размыв берегов в районе строящихся мини-ГЭС, откосов и опор моста на 7 км автодороги на оз. Есик; на 5 км автодороги произошло спрямление русла и вода подмывала берега вблизи автодороги, был разрушен гидрологический мостик, произошло заполнение наносами селехранилищ низконапорных плотин № 9 и 10, местами размыты откосы земляных дамб и разрушены бутобетонные откосы; от конца стабилизации до автодорожного моста наблюдался размыв береговых дамб. В районе дачных участков подмывались берега; в районе с. Болек была прорвана береговая дамба и вода поступила к дачному массиву, создалась угроза размыва участков автодороги на 3 км Кульджинской трассы; у с. Саймасай размыт грунт у габиона пруда № 1.

Сумма осадков за июль составила по высокогорной зоне 40,6 мм, среднегорной – 66,5 мм, низкогорной – более 100 мм. В основном осадки наблюдались в начале и конце месяца и в высокогорье составили около нормы, по предгорьям было выше нормы в 1,5–2 раза.

Литература

1. *Горбунов А.П., Калмынкина Е.М.* О повторяемости селей в Жарсае (Заилийский Алатау) // Вестник МГУ. Сер. геогр. – 1975. – № 2. – С.109-111.

2. *Горбунов А.П.* Гляциальные сели и пути их прогноза // Труды КазНИГМИ. – 1971. – Вып. 51. – С. 45-56.

3. *Городецкий В.Д.* Причины Алма-Атинской катастрофы 8 июля 1921 г. – Алма-Ата, 1936.

4. *Глуханьков П.Б., Земс А.Э.* Селезащита города Иссыка // Проблемы противоселевых мероприятий. – Алма-Ата: Казахстан, 1981. – С. 33-47.

5. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки в Заилийском Алатау. – Алма-Ата: Казахстан, 1971. – 192 с.

6. *Женжурист Э.М.* Алма-Атинская катастрофа 8-го июля 1921 г. // Вестник ирригации. – 1923. – № 1. – С. 62-76.

7. *Кавецкий С.П.* Сели в Заилийском Алатау // Труды КазНИГМИ. – 1953. – Вып. 4. – С. 7-35.

8. Каталог селеопасных рек Казахстана, Средней Азии и Восточной Сибири. – Алма-Ата: Фотоофсетная лаборатория УГМС КазССР, 1967. – Т. 3. – 327 с.

9. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 13. Центральный и Южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – С. 217-224.

10. Фоновый прогноз гляциальных селей: Методическое руководство. – Алма-Ата: Наука, 1985. – 61 с.

11. Безопасность и контроль гляциальных селей в Казахстане. – Алматы: Fылым, 1998. – 102 с.

12. Обзор селевой деятельности северного склона Заилийского Алатау за 1955–1959 гг.: Отчет УГМС КазССР, 1960.

13. *Кавецкий С.П., Раушенбах И.О., Рыбкина М.П.* Казахстан: сели в СССР и меры борьбы с ними. – М.: Наука, 1964. – С. 149-177.

14. *Токмагамбетов Г.А., Судаков П.А., Плеханов П.А.* Гляциальные сели Заилийского Алатау и пути их прогноза // МГИ: Хроника обсуждения. – 1980. – Вып. 39. – С. 97-101.

15. *Виноградов Ю.Б.* Гляциальные прорывные паводки и селевые потоки. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – С. 55.

16. Обзор селевой деятельности северного склона Заилийского Алатау за 1955–1959 гг.: Научно-технический отчет КазНИГМИ, 1959.

17. *Качалов Д.А.* О грязекаменном потоке и опыте организации информационно-предупредительной службы // Материалы IV Всесоюзной конференции по селевым потокам. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1959. – С. 32-39.

18. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки. – Алма-Ата: Казахстан, 1966. – 217 с.

19. *Литовченко А.Ф.* Катастрофический селевой паводок на р. Иссык // Метеорология и гидрология. – 1964. – № 4. – С. 39-42.

20. *Попов Н.В.* Количественная оценка и причины формирования селей в бассейне р. Жарсай // Проблемы противоселевых мероприятий. – Алма-Ата: Казахстан, 1981. – С. 158-166.

21. *Попов Н.В.* Прорывные гляциальные сели и борьба с ними в горах Северного Тянь-Шаня // МГИ: Хроника обсуждения. – 1987. – Вып. 59. – С. 189.

22. Отчет Управления гидрометеорологической службы Казахской ССР. Ежегодник «Селевые потоки на территории Казахской ССР». – Алма-Ата, 1977.

23. *Лухтанов А.Г.* Город Верный и Семиречинская область. Энциклопед. издание. – Алматы: ТОО ЦДК «Глобус», 2009. – 324 с.

24. *Баймолдаев Т., Виноходов В.Н.* Казселезащита – оперативные меры до и после стихии. – Алматы: Бастау, 2007. – 284 с.

25. Карта фоновой оценки селеопасности территории Казахстана: Пояснительная записка. – Алма-Ата, 1989. – 41 с.

26. *Караманов У.К., Деговец А.С.* Внимание сель. – Алма-Ата: Кайнар, МП «Саржайлау», 1992. – 46 с.

27. *Керемкулов В.А., Цукерман И.Г.* Обзор сведений о прорывах моренных озер Заилийского Алатау // Селевые потоки. – 1988. – № 10. – С. 62-77.

28. *Земс А.Э.* Некоторые количественные характеристики Жарсайского селя 1963 г. на р. Иссык // Селевые потоки. – 1976. – №. 1. – С. 75-85.

29. *Калмынкина Е.М., Горбунов А.П.* Гибель горного озера // Природа. – 1964. – № 6.

30. *Тушинский Г.К.* Космос и ритмы природы Земли. – М.: Просвещение, 1966. – 120 с.

31. *Калмынкина Е.М., Горбунов А.П.* Причины возникновения и рельефообразующая роль Иссыкского селя // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1967. – № 4. – С. 53-58.

32. *Парамонов Б.А.* Формирование твердой фазы селевого потока на р. Иссык 7 июля 1963 г. // Селевые потоки. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – № 1. – С. 88-92.

33. *Кавецкий С.П., Калмынкина Е.М.* Иссыкский сель // Вестн. Моск. ун-та. Сер. геогр. – 1964. – № 2.

34. *Колотилин Н.Ф.* и др. Инженерно-геологические условия предгорной зоны Заилийского Алатау. – Алма-Ата: Наука, 1967. – 140 с.

35. *Герасимов В.А.* Иссыкская катастрофа 1963 г. и отложение ее в геоморфологии долины р. Иссык // Изв. ВГО. – 1965. – Т. 97, вып. 6. – С. 541-547.

36. *Кавецкий С.П., Калмынкина Е.М.* Сель на р. Иссык 7 июля 1963 г. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. геогр. – 1964. – № 2. – С. 77-80.

37. *Парамонов Б.А.* Причины формирования катастрофического селя в верховьях ручья Жарсай 7 июля 1963 г. // Селевые потоки. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – № 1. – С. 86-87.

38. *Мочалов В.П., Степанов Б.С.* О причинах образования селевых потоков в бассейне р. Иссык // Селевые потоки. – М., 1980. – № 4. – С. 64-67.

39. *Литовченко А.Ф.* Ливневые дожди северного склона Заилийского Алатау // Сб. работ Алма-Атинского ГМО. – Алма-Ата, 1965. – Вып. 1.

40. Результаты рекогносцировочного наземного обследования реки Жарсай: Отчет УГМС КазССР, 1963.

41. *Медеу А.Р.* Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Основы управления. – Алматы, 2011. – Т. 1. – 284 с.

42. *Голубович В.А.* К вопросу мелиорации озер на морене Туюксу в бассейне р. Малая Алматинка // Сборник работ Алма-Атинской гидрометеорологической обсерватории. – Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – Вып. 7.

43. *Гагошидзе М.С.* Селевые явления и борьба с ними. – Тбилиси, 1970. – 385 с.

44. Руководство по изучению селевых потоков. – Л., 1976. – 142 с.

45. *Мочалов В.П., Степанов Б.С.* О режиме моренных озер и путях их мелиорации // Селевые потоки. – М.: Гидрометеоиздат, 1980. – № 4. – С. 113-119.

46. *Плеханов П.А., Судаков П.А., Токмагамбетов Г.А.* Гляциальный селевой поток на р. Жарсай 3 июля 1977 г. //Гляциально-нивальные процессы в горах Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1981. – С. 165-178.

47. *Хегай А.Ю., Анищенко А.П., Шушарин В.И.* Селевые потоки в Заилийском и Джунгарском Алатау (бассейны р. Иссык и Сарканд) в 1982 г. // Проблемы противоселевых мероприятий. – Алма-Ата: Казахстан, 1984. – С. 231–236.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

1.5. Селевые явления в бассейне реки Турген

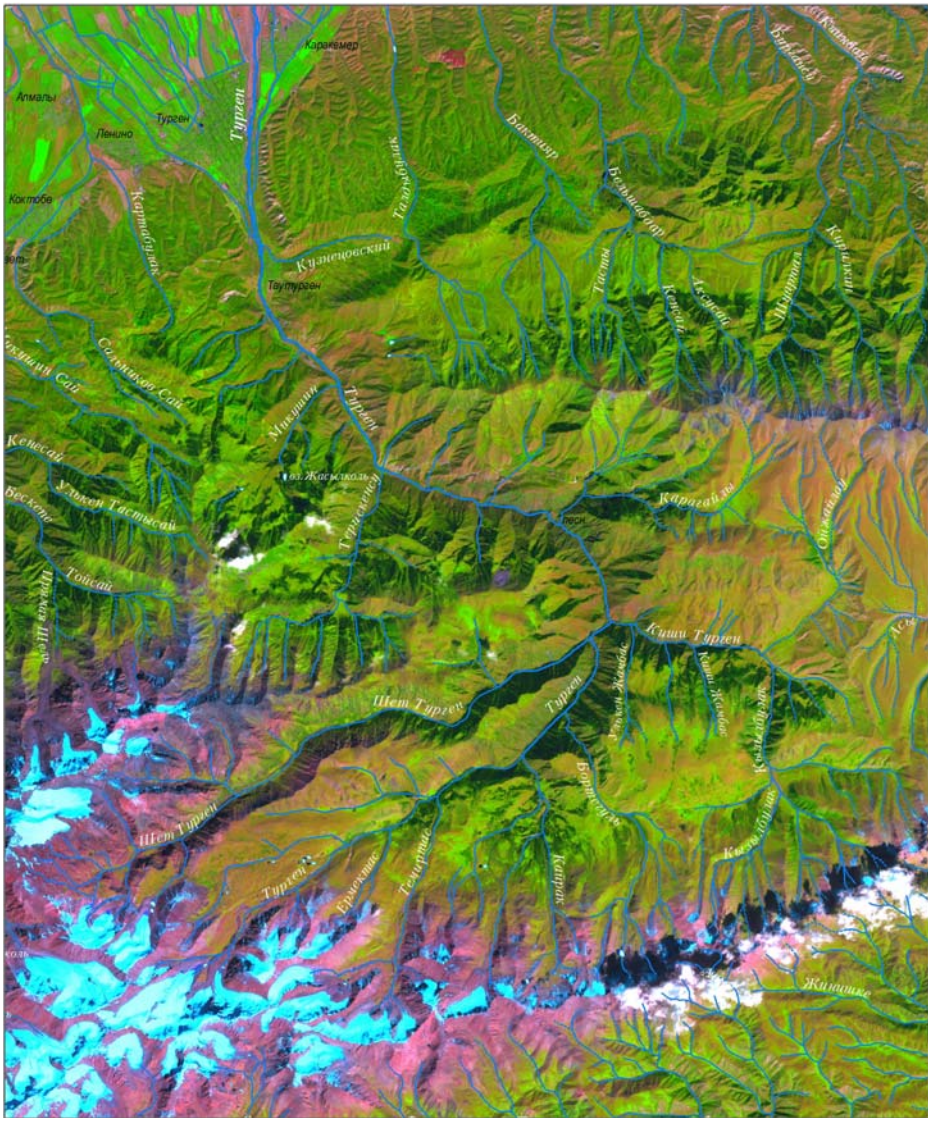

Рис. 1.5.1. Общий вид бассейна р. Турген (космоснимок)

16.05.1947 г. В бассейне р. Турген (рис. 1.5.1) по руч. Каменный отмечалось прохождение наносоводного паводка 2–3-й категории, сформировавшегося при выпадении сильных осадков (суточная сумма достигала 180 мм, при этом в течение 2 ч выпало 135 мм). Расход паводка достигал 50 (70) м^3/с. По р. Турген прошел наносоводный паводок 1-й категории. В этот день по многим рекам Иле Алатау наблюдалось прохождение наносоводных паводков [1, 2].

27–28.04.1967 г. По логам № 1, 2 и 3 в результате интенсивного снеготаяния и выпадения дождей сформировались грязекаменные потоки с объемами выносов 2400, 10 080 и 33 000 м^3 соответственно.

17, 28.07.1967 г. В «Ресурсах поверхностных вод» [2] имеется упоминание о селевых потоках, относящихся к этим датам, без приведения конкретных данных.

02.07.1968 г. По руч. Баскараш прошел наносоводный поток с расходом 30 $м^3/с$ в результате выпадения дождя.

29.05.1969 г. В низкогорной зоне бассейна, где выпали очень сильные осадки, отмечалось прохождение наносоводных паводков 3-й категории с максимальными расходами по р. Камыссай – 10,2 $м^3/с$, по р. Жаманбулак – 13,1 $м^3/с$. Объемы отложений составили 3600 и 3800 $м^3$ соответственно, плотность – 1500–2000 $кг/м^3$.

05.08.1983 г. Отмечалось прохождение по р. Шен-Турген паводка 3-й категории, сформированного в результате прорыва небольшого моренного озера № 18 объемом около 30 тыс. $м^3$, расположенного у ледника № 224. Прорыв произошел по ледовому туннелю в боковой морене ледника. Максимальный расход истечения из озера не превышал 10 $м^3/с$ [3]. По р. Турген прошел наносоводный паводок 3-й категории (рис. 1.5.2).

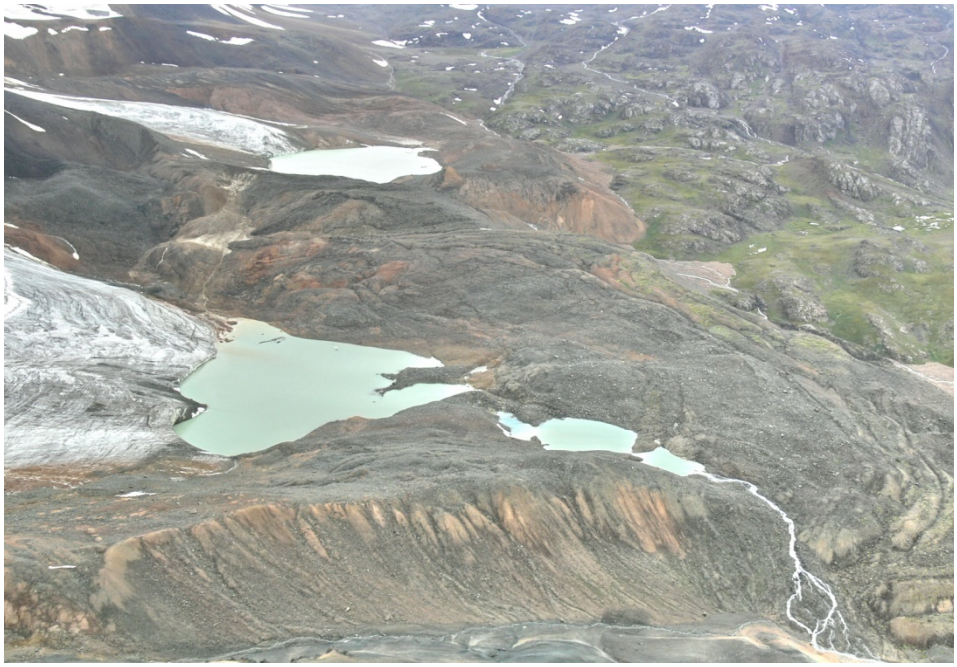

Рис. 1.5.2. Ледниково-моренные озера в бассейне р. Турген. Фото В. Н. Виноходова

07.05.1986 г. Зарегистрировано формирование наносоводного паводка 3-й категории с максимальным расходом 30 $м^3/с$. Паводок был вызван интенсивным снеготаянием и выпадения обильных осадков. С начала мая отмечалось резкое повышение температуры воздуха. Потоком были подмыты опоры линии электропередач, дорога и мост через р. Турген.

23.07.1986 г. Наносоводный паводок 3-й категории сформировался на фоне выпадения очень сильных осадков. В этот день в горных районах Иле

Алатау прошли ливневые дожди, вызвав формирование наносоводных паводков по многим рекам.

16(17).05.1987 г. По р. Турген в результате интенсивного снеготаяния произошло формирование наносоводного паводка 2-й категории с максимальным расходом до 70 м^3/с. Произошел размыв участка дороги Алматы – Нарынкол (60–65-й км), подтопление животноводческой фермы и хлебоприемного пункта. Со второй декады мая в Иле Алатау установилась жаркая погода, которая обусловила интенсивное таяние снега на водосборах и значительное повышение расходов воды на реках.

27.06.1988 г. В ночь с 26 на 27 июня повсеместно в Иле Алатау выпали сильные интенсивные осадки. На их фоне сформировался наносоводный паводок 3-й категории с расходом 47 м^3/с, приведший к разрушению и размыву полотна дороги, подмыву хозяйственных объектов.

24–28.07.1988 г. В Иле Алатау 24–28 июля выпадали сильные интенсивные осадки, на фоне которых сформировались наносоводные паводки 3-й категории.

09–10.05.1989 г. При выпадении интенсивных осадков (за 10 ч выпало 42–58 мм) на достаточно высоком температурном фоне и при очень сильном предшествующем увлажнении по руч. Жаманбулак прошел наносоводный паводок 3-й категории. Максимальный расход по р. Турген на выходе из гор достигал 80 м^3/с (2-я категория).

20–21.05.1989 г. При выпадении сильных дождей прошел наносоводный паводок 3-й категории с расходом 18,7 м^3/с.

28.05.1989 г. По р. Турген прошел наносоводный поток 3-й категории, наносами которого был забит водоотстойник № 1.

12–14.06.1989 г. Отмечались небольшие дождевые наносоводные паводки 3-й категории.

03–04.05.1990 г. В результате интенсивного снеготаяния прошел наносоводный паводок 3-й категории с максимальным расходом до 15 м^3/с

09.06.1990 г. При выпадении ливневых осадков отмечался небольшой наносоводный паводок 3-й категории.

03, 06.06.2002 г. Сильные осадки (в высокогорье – до 15 мм, в среднегорье – 18 мм, в низкогорье – до 36 мм), высокий температурный фон и значительное предыдущее увлажнение почвогрунтов обусловили формирование талодождевого паводка 3-й категории с расходом 18 м^3/с; потоком размыло правобережную берегоукрепительную дамбу в 800 м выше моста.

22–23.07.2003 г. В результате выпадения очень сильных осадков на увлажненные склоны (на высоте 1100 м выпало 63,7 мм за дождь) сформировался наносоводный паводок 2-й категории. Паводком было разрушено асфальтовое покрытие на протяжении 30 м, 2-х пролетный тюбинговый мост у с. Батан, мост местного значения на дороге в сторону р. Шен-Турген. Проезд был закрыт.

2003 г. По р. Турген отмечался наносоводный паводок 3-й категории с расходом 35–40 м^3/с, которым размывались берегозащитные дамбы вдоль русла реки в районе с. Балтабай и осуществлялось подтопление автодороги у пос. Куш (охотхозяйство).

Литература

1. *Кавецкий С.П.* Сели в Заилийском Алатау // Труды КазНИГМИ. – 1953. – Вып. 4. – С. 7-35.

2. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 13. Центральный и Южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – С. 217-224.

3. *Попов Н.В.* Прорывные гляциальные сели и борьба с ними в горах Северного Тянь-Шаня // МГИ: Хроника обсуждения. – 1987. – Вып. 59. – С. 189.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

1.6. Селевые явления в бассейне реки Каратурук

17.04.1987 г. Небольшой грязекаменный поток прошел по р. Каратурук [1].

04.07.1989 г. В бассейне р. Каратурук при выпадении осадков сформировался крупный грязекаменный селевой поток с расходом 170 $м^3/с$ (рис. 1.6.1–1.6.4) [1].

Рис. 1.6.1. Следы прохождения селевого потока 04.07.1989 г. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.6.2. Разрушение, нанесенные селевым потоком 04.07.1989 г. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.6.3. Отложения селевого потока 04.07.1989 г. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.6.4. Следы, оставленные потоком 04.07.1989 г. Фото А. Х. Хайдарова

Литература

Обследование селевых объектов хребтов Киргизский, Кунгей Алатау, Терскей Алатау, Заилийский Алатау: Технический отчет КазНИГМИ. – Алма-Ата, 1990.

1.7. Селевые явления в бассейне реки Шилик

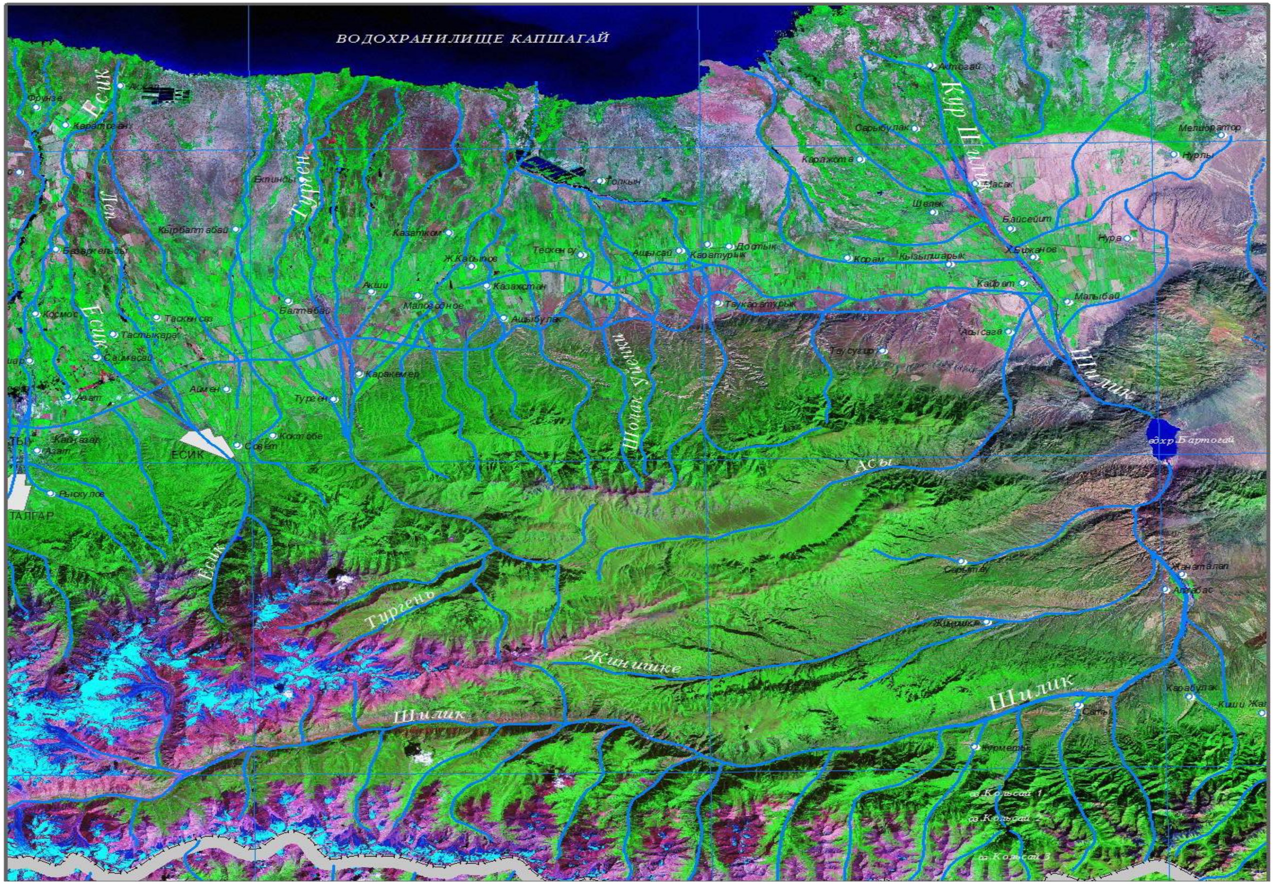

Рис. 1.7.1. Общий вид бассейна реки Шилик (космоснимок)

1911 г. В бассейне р. Тургень (рис. 1.7.1) основным источником сведений о селевом потоке в этот период в бассейне р. Кайынды (правобережного притока р. Шилик) является работа [1], авторы которой при исследовании селевого явления 1983 г. установили факт предшествующего ему образования и прорыва озера в 1911 г. При проведении специализированных обследований с привлечением анализа аэрофотоснимков, дендрохронологического метода определения возраста сохранившихся елей, информации сотрудников Карабулакского лесничества Тау-Чиликского лесхоза была выполнена реконструкция событий, в результате которой было выявлено, что в 1911 г. образовалось и прорвалось озеро в бассейне р. Кайынды с формированием селевого потока. Озеро образовалось в результате перегораживания русла р. Кайынды оползнем, вызванным, видимо, тянь-шаньским землетрясением, произошедшим в этом году. В приводораздельной части правобережного склона четко сохранились следы чашеобразной ниши (шириной более 250 м и высотой до 15 м), которая и являлась местом зарождения оползня. Но ему предшествовало обрушение крупного блока грунта объемом около 40–60 млн $м^3$. Высота создавшейся перемычки составляла около 60 м, объем грунта в ее теле – 9 млн $м^3$, объем озера – 3,8 млн $м^3$. В результате прорыва и опорожнения уровень воды в озере понизился на 28–30 м, объем прорывного паводка составил около 2,5 млн $м^3$. В теле перемычки образовался проран, площадь которого была равна 800–900 $м^2$, при этом было вынесено около 1,1–1,2 млн $м^3$ грунта. Разрушение перемычки произошло в результате эрозионно-сдвигового процесса. После опорожнения в озере оставалось около 1,3 млн $м^3$ воды. Максимальный расход селя ниже перемычки составлял 800–1000 $м^3/с$, в районе автодорожного моста – 300–500 $м^3/с$; плотность – 2200–2300 и 1500–1600 $кг/м^3$ соответственно; объем селя – 3,0–4,5 и 3,0–3,5 млн $м^3$. Прорывным паводком была существенно переформирована пойма р. Кайынды на протяжении 10-километрового участка от озерной котловины до впадения ее в р. Шилик.

15.07.1965 г. В селевом русле р. Желкарагай в результате прорыва внутриморенных вод [2] прошел грязекаменный поток 3-й категории. В этот же день по реке Каркымбай синхронно с бассейном р. Желкарагай прошел аналогично сформировавшийся селевой поток 3-й категории [2].

30.07.1965 г. В результате прорыва внутренних водоемов ледника Каракия (верх.р.Шилик) сформировались селевые явления 3-й категории [2].

31.07.1967 г. В селевом русле р. Онтустик Есик в результате прорыва внутриморенных вод сформировался селевой поток 2–3-й категории [2].

1968 г. В горах Богуты в ущелье Кокпек сформировался грязекаменный селевой паводок 2-й категории в результате выпадения интенсивных дождей.

22.07.1968 г. По данным [2], в селевом русле р. Юго-Восточный Талгар при прорыве озера и внутриморенных вод сформировался грязекаменный селевой поток 2–3-й категории.

19.06.1981 г. На фронтальной морене ледника Богатырь (верховья р. Шилик) (рис. 1.7.2) произошел селевой выброс 3-й категории в виде

оплывины переувлажненного рыхлообломочного материала. Общий объем селевого выброса оценен в 2000 м^3. Селевая масса отложилась в виде длинного языка на пологом участке зандрового поля. Оползание участка морены ледника Богатырь произошло в результате фильтрационного обводнения фронтального откоса водами озера Богатырь.

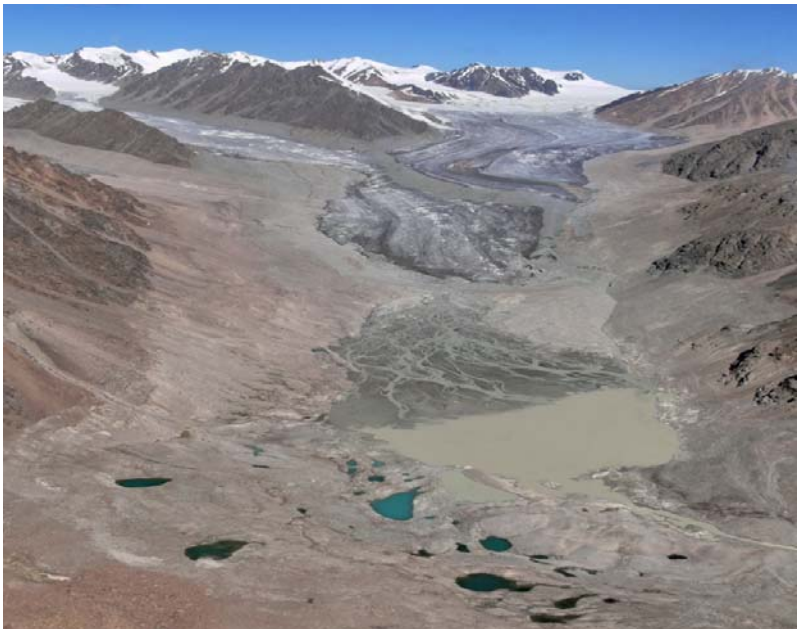

Рис. 1.7.2. Ледник Богатырь и озеро Богатырь. Фото В. Н. Виноходова

1982 г. В результате прорыва озера № 53 по открытому ледовому туннелю сформировался паводок объемом 150 м^3 [3].

16.06.1983 г. В ночь с 15 на 16 июня произошло опорожнение завального озера, расположенного в бассейне р. Кайынды (прорывавшегося с формированием селевого потока в 1911 г.), что послужило причиной формирования наносоводного селевого потока 2-й категории. К моменту прорыва объем воды в озере составлял 1,3 млн м^3, длина его была 720 м, средняя ширина – 150 м, а максимальная глубина – 31,6 м (рис. 1.7.3).

При анализе предполагаемых причин этого события были исключены из разряда возможных такие, как аномально высокий приток воды в озеро, суффозионные процессы в теле перемычки, оползание грунтовых масс с прилегающих к озеру склонов, землетрясение, способное разрушить перемычку озера.

Установлено, что причиной прорыва озера могла явиться развивавшаяся в течение длительного времени попятная (регрессионная) эрозия в ранее образованном канале стока на фронтальном откосе перемычки [1]. Попятная эрозия способствовала резкому увеличению оттока воды из озера, что привело к его опорожнению. В результате опорожнения уровень воды понизился на 9,8 м (рис. 1.7.4, 1.7.5), при этом через проран в теле перемычки

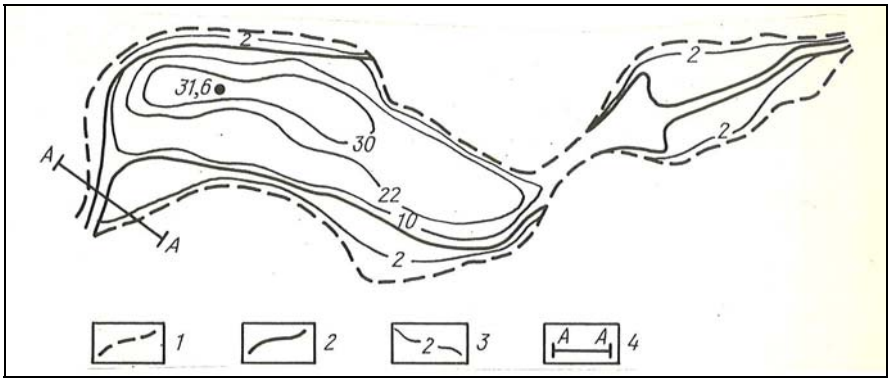

Рис. 1.7.3. План озера в бассейне р. Кайынды:
1 – уровень наполнения озера до прорыва в 1983 г.; *2* – уровень наполнения озера после прорыва в 1983 г.; *3* – изобата и значение соответствующей глубины озера; *4* – расположение гребня перемычки озера до его прорыва в 1983 г. [1]

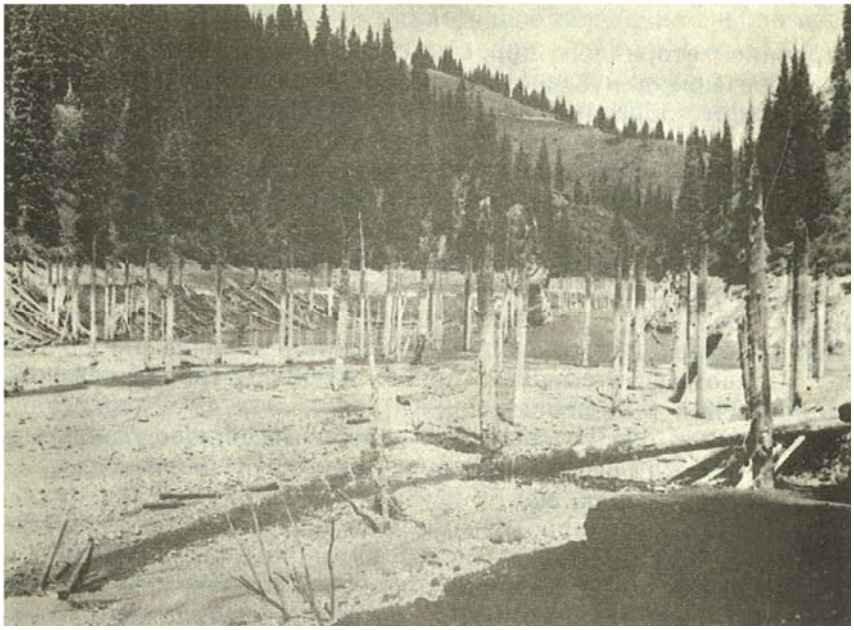

Рис. 1.7.4. Следы уровня наполнения озера перед прорывом 1983 г. на береговом откосе и стволах затопленных деревьев [1]

было сработано 640 тыс.м^3 воды, а объем вынесенного грунта составил 100–120 тыс.м^3.

При движении селевого паводка происходило уменьшение расходов, перемещение аллювиальных отложений, подмыв берегов и постепенное отложение селевой смеси. Максимальный расход селя ниже перемычки – 124 м^3/с, в районе автодорожного моста – 78 м^3/с; плотность – 1600 и 1130 кг/м^3 соответственно; объем селя – 0,9 и 0,7 млн м^3 соответственно. Сель нанес значительный ущерб [2].

Рис. 1.7.5. Озеро Кайынды после опорожнения 16.06.1983 г. Интернет-ресурс

По данным Казгидромета и Казселезащиты, расход селевого паводка по руслу р. Кайынды достигал 50–60 $м^3/с$, объем выносов составил 1 млн $м^3$, продолжительность паводка – 10–12 ч. По р. Шилик прошел наносоводный паводок 3-й категории. Факторами, обусловившими его формирование, явились ливневые осадки и прорыв водоудерживающей перемычки.

02.06.1984 г. В бассейне р. Колсай имело место формирование наносоводного селя 3-й категории [4]. В бассейне р. Колсай расположено 10 озер, суммарная площадь зеркал которых составляет примерно 1 $км^2$ (рис. 1.7.6).

На долю трех из них, образовавшихся в результате горных обвалов (предположительно при землетрясениях 1887 и 1911 гг.), приходится более 80% площади. Два верхних из названных имеют, по мнению [4], устойчивые к эрозии плотины и неселеопасны. Возникновение селевого потока связано с прорывом третьего нижнего озера.

В [4] сообщается: «Гидрологический режим озер в бассейне р. Колсай определяется режимом самой реки; максимальные уровни воды в озерах наблюдаются в период повышенной ее водности (май–июнь), связанной с таянием снега в результате быстрого повышения температуры воздуха и выпадением интенсивных осадков. В конце третьей декады мая 1984 г. в верховьях бассейна р. Колсай происходило интенсивное снеготаяние. Среднесуточная температура воздуха по данным наблюдений близлежащей м/с «Ассы» (Н = 2214,4 м) в течение последней декады мая повышалась с –0,6 до 14,2 °С. Максимальная температура воздуха 31 мая составляла 22,5 °С. При этом на тающий снег выпадали жидкие осадки, ускоряющие

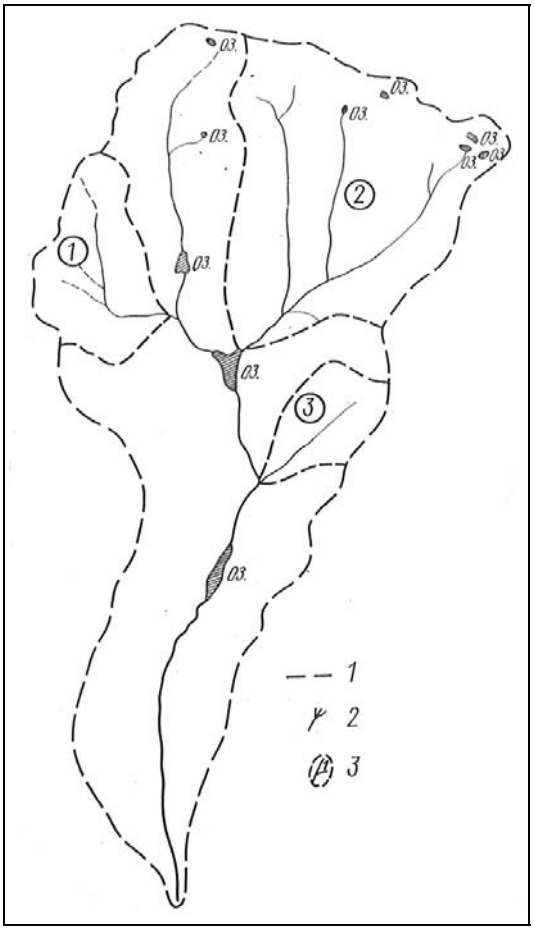

Рис. 1.7.6. Схема бассейна р. Колсай: *1* – линия водораздела; *2* – линия тальвега; *3* – месторасположение и номер водосбора [2]

интенсивность снеготаяния. Сумма осадков в третью декаду составила 13,4 мм. В результате сформировался водный паводок, максимальный расход которого в 100 м выше третьего озера был 10,3 $м^3/с$, а озеро заполнилось до отметок УВВ. 2 июня 1984 г. в 20 ч 45 мин произошел его прорыв».

Причиной прорыва, по версии В. П. Мочалова, являлся процесс регрессивной эрозии, приведший в конечном счете к разрушению перемычки. При этом во время прохождения паводка произошло обрушение части склона на перемычку, вызванное подмывом нижней части левого склона плотины озера (рис. 1.7.7).

В русло обрушился блок объемом 390 $м^3$, который в первый момент перекрыл примерно 70% площади живого сечения реки, уменьшив ее до 3,4 $м^2$. Увеличение уклона водной поверхности и глубины потока на гребне перемычки вследствие сужения канала стока привело к интенсивному размыву перемычки и усилению процесса регрессивной эрозии на ее внешнем откосе. Поток воды, обогащенный рыхлообломочным материалом пере-

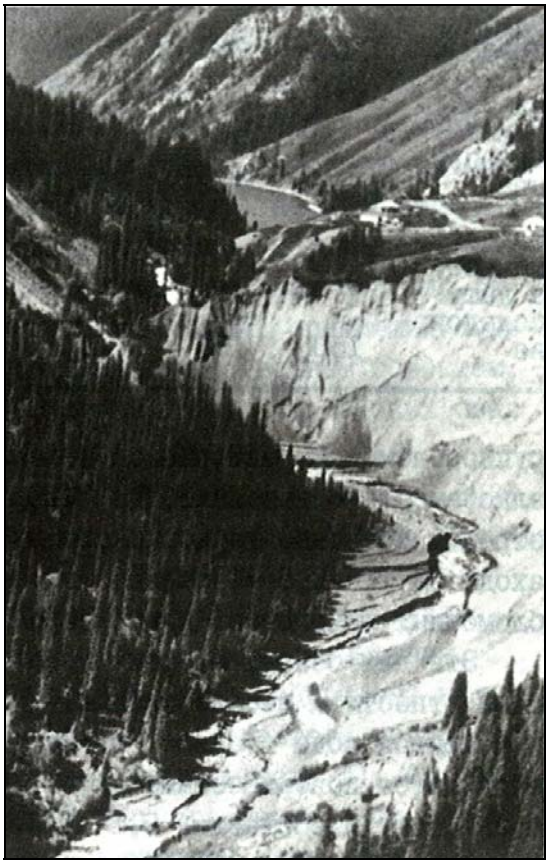

Рис. 1.7.7. Левый борт перемычки нижнего озера [2]

мычки, поступил во врез, расположенный на фронтальной части плотины, вызвав его углубление на 10 м (длина среза 382 м, средний уклон 102 ‰). Взаимодействие прорывного паводка с рыхлообломочными породами среза привело к формированию наносоводного селя. В результате того, что уклоны русла ниже среза были малы (3–4°), твердый материал начал отлагаться на первом же его километровом участке. Пройдя 2 км, сель разрушил временный автодорожный мост через р. Колсай и достиг р. Шилик.

Из озера было сброшено 509,3 тыс. м^3 воды, и уровень его понизился на 1,59 м, истечение воды из озера продолжалось 14,6 ч. Максимальный расход при этом достигал 19,4 м^3/с. Максимальный расход при выходе из среза составлял 25,5 м^3/с, при впадении в р. Шилик – 20,1 м^3/с. Из среза было вынесено 141,9 млн м^3 твердого материала На километровом участке ниже среза отложилось около 99 тыс.м^3, а максимальна толщина отложений составила 3,2 м. Плотность потока изменялась от 1000 кг /м^3 на перемычке до 1350 кг /м^3 при выходе из среза и 1104 кг /м^3 при впадении в р. Шилик. В озере осталось 5,5 млн м^3 воды.

01–02.06.1988 г. В ночь с 1 на 2 июня в результате интенсивного снеготаяния начался размыв нижнего бьефа перемычки озера Колсай Нижнее.

Уровень воды к этому времени поднялся на 1,5 м, начались обрушения в нижнем бьефе перемычки, открылись фильтрационные каналы стока, создалась реальная угроза прорыва и опорожнения озера. Специалистами Казселезащиты были проведены работы по укреплению перемычки, что позволило предотвратить селевые явления (рис. 1.7.8).

Рис. 1.7.8. Прорыв перемычки оз. Колсай 01-02.06.1988 г.
Фото В. Н. Виноходова

18–19.06.1991 г. Ливневые дожди обусловили прохождение паводков 3-й категории по сухим логам в междуречье Шилика и Шарына в Уйгурском районе Алматинской области. Подтоплено 60 домов в поселках Социализм, Октябрь, Сункар.

21.06.1991 г. В результате ливневого дождя в горах Богети (ущелье Кокпек) образовался мощный селевой паводок 2-й категории. Поток проходил по ущелью в течение 2 ч (с 16 ч 30 мин до 18 ч 30 мин). В средней части ущелья расход потока составлял 50–70 $м^3/с$, ширина потока по визуальной оценке была около 50 м. Размывы начались у пос. Кокпек, нарастая вниз по течению. На выходе из гор расход составил 30–40 $м^3/с$ (3-я категория). Паводком были разрушены 6 автодорожных мостов, более 50 опор линий воздушной связи, 10 км асфальтированной дороги Алматы–Нарынкол.

16.07.1992 г. Прошел наносоводный поток 2-й категории, вызванный интенсивным снеготаянием.

28.07.1992 г. В ущелье Кокпек прошел наносоводный поток 3-й категории, вызванный выпадением дождя.

14–15.08.2001 г. В бассейне р. Шилик зарегистрирован талодождевой паводок с расходом 140 $м^3/с$.

Июнь 2003 г. В результате сильных, затяжных ливней (май, июнь) в ущелье р. Асы сформировался грязекаменный поток 3-й категории, полностью смывший участок дороги.

Литература

1. *Мочалов В.П., Виноходов В.Н.* Прорывные паводки в бассейне р. Каинды // Селевые потоки. – 1985. – №. 9. – С. 124-132.

2. Фоновый прогноз гляциальных селей: Методическое руководство. – Алма-Ата: Наука, 1985. – 61 с.

3. *Попов Н.В.* Прорывные гляциальные сели и борьба с ними в горах Северного Тянь-Шаня // МГИ: Хроника обсуждения. – 1987. – Вып. 59. – С. 189.

4. *Мочалов В.П., Шевырталов Е.П.* Прорывной паводок в бассейне р. Колсай 2 июня 1984 г. // Селевые потоки. – 1988. – № 10. – С. 150-155.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

1.8. Селевые явления в бассейне реки Каргалы

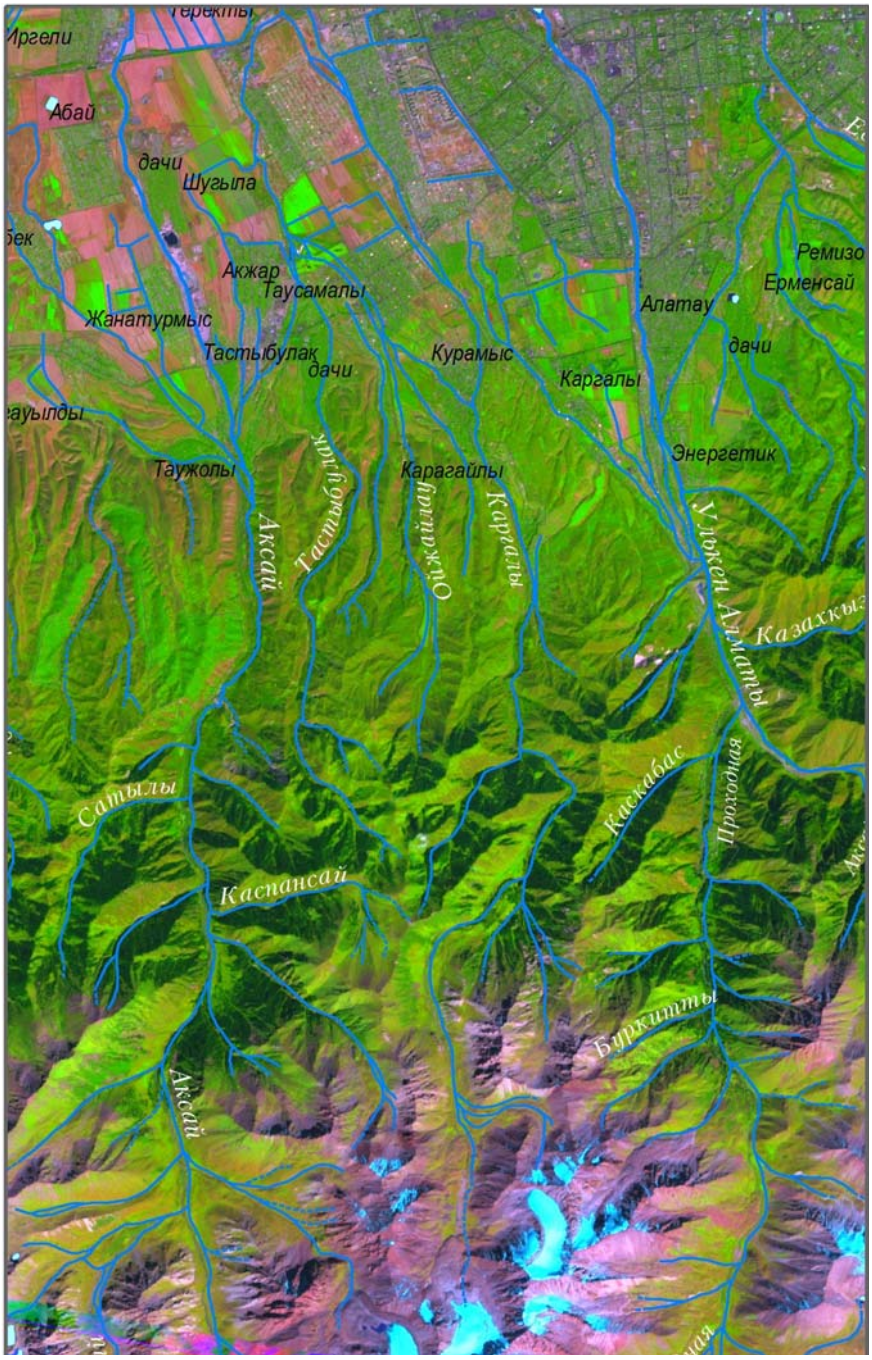

Рис. 1.8.1. Общий вид бассейна р. Каргалы

08.07.1921 г. Из работы [1] известно, что наносоводный селевой поток, предположительно 1-й категории, имел место в бассейне р. Каргалы (рис. 1.8.1). Крупный наносоводный паводок сформировался на фоне выпадения очень сильных осадков, обусловивших прохождение грязекаменных и наносоводных селей по всем рекам Иле Алатау.

08–09.07.1950 г. Крупный наносоводный селевой паводок (2-я категория) прошел по р. Каргалы. Он сформировался на фоне выпадения очень сильных осадков, обусловивших прохождение грязекаменных и наносоводных селей по многим рекам Иле Алатау.

Май 1958 г. В результате выпадения дождя (возможно, с участием снеготаяния) в бассейне р Каргалы имело место формирование наносоводного паводка [1].

17.06.1966 г. По р.Каргалы в результате выпадения дождя прошел грязекаменный поток с расходом 10,4 $м^3$/с.

29.05.1969 г. В результате выпадения дождя сформировался грязекаменный поток, который отложился выше с. Каменка.

19.07.1999 г. Отмечался наносоводный паводок 3-й категории по р. Каргалы, в результате которого была подмыта дорога и подтоплены хозпостройки в с. Карагайлы.

Литература

1. *Кавецкий С.П.* Сели в Заилийском Алатау // Труды КазНИГМИ. – 1953. – Вып. 4. – С. 7-35.

2. *Медеуов А., Колотилин Н.Ф., Кремкулов В.А.* Сели Казахстана. – Алматы: Ғылым, 1993. – 160 с.

3. *Яфязова Р.* Природа селей Заилийского Алатау: Проблемы адаптации. – Алматы, 2007. – 158 с.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

1.9. Селевые явления в бассейне реки Аксай

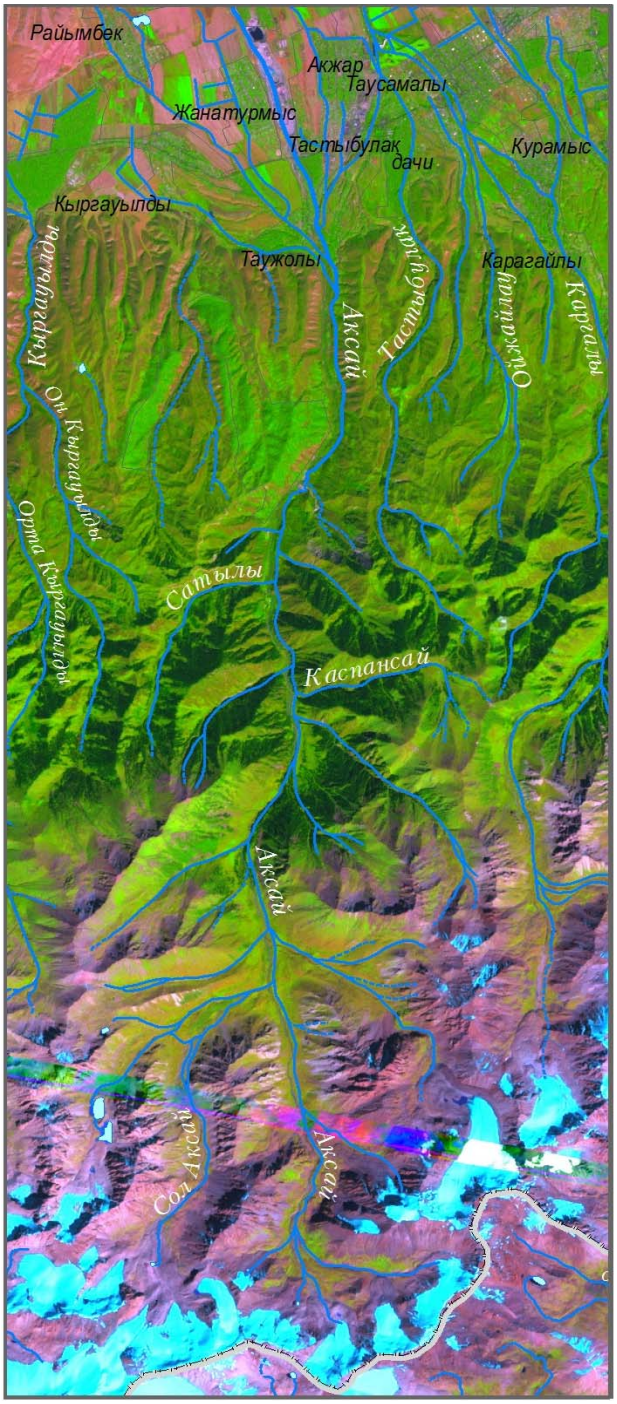

Рис. 1.9.1. Общий вид бассейна р. Аксай (космоснимок)

1800–1810 гг. В басейне р. Аксай (рис. 1.9.1) по притокам Каспаксай и Токтысай прошли грязекаменные селевые потоки 3-й категории, вызванные, вероятнее всего, выпадением дождя (рис. 1.9.2). Следы этих селей были обнаружены А. П. Горбуновым [1, 2] методом дендрохронологического анализа. Селевой поток по р. Шынбулак вынес значительную по объему селевую массу в урочище Кокашик (террасовидная поверхность по правому борту долины Аксая, протянувшаяся от устья Шынбулака до устья р. Токтысай). Судя по объему селевых отложений, этот поток прошел вниз по долине р. Аксай, по крайней мере, до выхода из гор [2] и имел 1-ю категорию мощности.

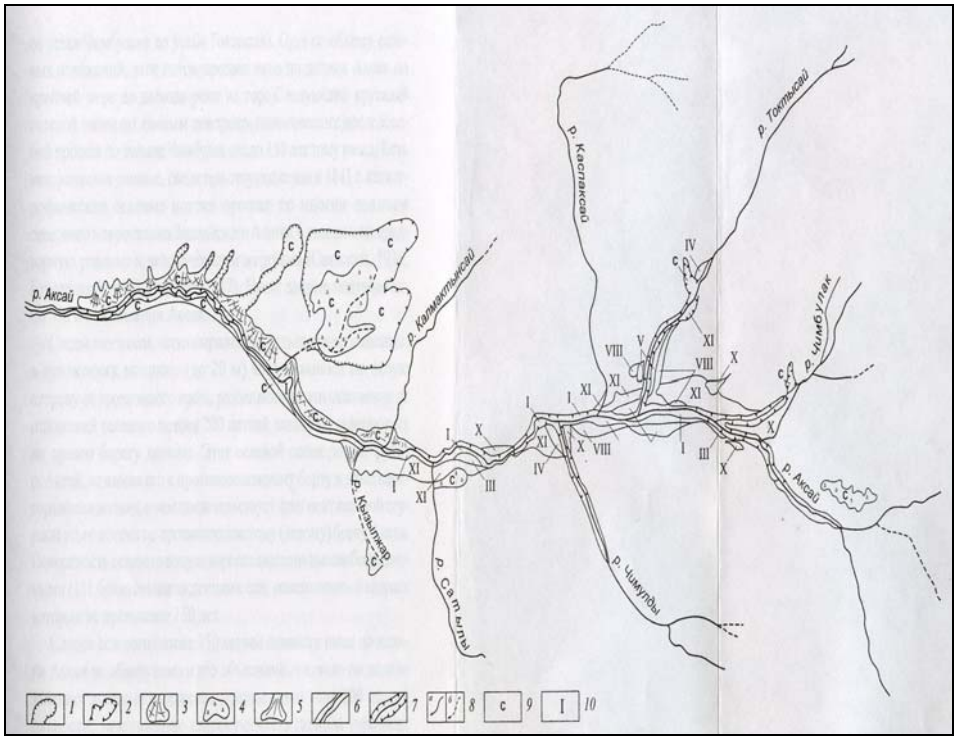

Рис. 1.9.2. Схема возрастных генераций селевых отложений в бассейне р. Аксай:
1 – тектонические уступы небольших цирков на лёссовидных суглинках; *2* – тектонические уступы на скальных породах; *3* – тела сейсмогенных оползней, оплывин в дисперсионных породах; *4* – тела сейсмогенных обвалов из грубообломочных скальных пород; *5* – селевые конусы выноса; *6* – селевая пойма; *7* – прирусловые уступы по рыхлым породам; *8* – русла постоянных (*а*) и временных (*б*) водотоков; *9* – сейсмогенные образования землетрясений 1887–1889 гг.; *10* – абсолютный возраст селевых отложений, лет: I – менее 20, II – 25–30, III – 35–40, IV – 45–50, V – 50–55, VIII – 115–120, X – 140–150, XI – 180–190 [1]

Примерно в 300 м к востоку от устья Шынбулака находится устье лога на северо-западном склоне, который примыкает к террасовидной поверхности ур. Кокашик. По этому безымянному логу более 100 лет тому назад проходил селевой поток. Не исключено, что он был сейсмогенного генезиса. На основе лихенометрических исследований можно предположить,

что возраст селя около 180 лет. Он имел сугубо местное значение: аккумулировался на террасе Кокашика, а его паводковые воды образовали небольшой эрозионный врез на упомянутой террасе [2].

1841 г. По притоку р. Аксай – р. Шынбулак прошел грязекаменный поток 1–2-й категории, вызванный выпадением дождя и повлекший за собой уничтожение древесной и кустарниковой растительности, обнажение поверхностей склонов. Есть исторические данные, свидетельствующие, что в 1841 г. катастрофические селевые потоки прошли по многим долинам северного макросклона Иле Алатау с выходом на предгорную равнину и человеческими жертвами (Д. О. Святский [3]; В. Д. Городецкий [4, 5]; Н. Н. Пальгов [6]). Данные А. П. Горбунова [1, 2] подтверждают это и в отношении Аксая. Следы этого селя четко выражены в устьевой части долины, в отложениях мощного (до 20 м) конуса выноса по левую сторону от эрозионного вреза, разделяющего эти отложения от отложений селевого потока 200-летней давности, залегающих по правому берегу долины. Этот селевой поток достиг русла р. Аксай, отжимая его к противоположному борту и даже перегораживая долину, о чем свидетельствует фрагмент селевой террасы этого потока по противоположному (левому) борту Аксая. Поверхность селевого конуса хорошо заселена насаждениями ели, максимальный возраст которых не превышает 150 лет. Следов селевого потока 150-летней давности ниже по долине Аксая не обнаружено, и этот объяснимо, так как вниз по долине залегают мощные отложения предыдущего селя 200-летней давности, заполнившие широкую часть долины (ур. Кокашик) и являющиеся серьезным препятствием на пути движения селевого потока 1841 года. По р. Токтысай сель не проходил или его отложения не сохранились.

1878 г. По историческим источникам по правым притокам р. Аксай – рекам Токтысай (2-я категория) и Каспаксай прошли грязекаменные селевые потоки ливневого генезиса. По р. Аксай – грязекаменный поток 2-й категории, вызвавший изменение морфологических характеристик русла. Селевые потоки 115–120-летней давности (1870–1875 гг.) фиксируются многочисленными материалами дендрохронологических исследований [1, 2]. Отложения этих селей аккумулированы в форме террас по долине Аксая, ниже впадения р. Шынбулак. Они прослеживаются вниз по долине вплоть до впадения р. Шымулды.

08.06.1887 г. В горах Иле Алатау произошло катастрофическое землетрясение, приведшее к образованию обвалов, оползней, оплывин и селевых потоков. Формированию селей по притокам в нижней части бассейна р. Аксай (1-я категория) способствовало также выпадение атмосферных осадков [1, 2, 6, 7]. Разжижение оползневых и обвальных масс водами р. Аксай привело к образованию селей, которые вышли за пределы конуса выноса [8]. По описанию И. В. Мушкетова [7], «…только в ночь с 28 на 29 мая Аксай прорвал запрудившие его плотины и вынес с громадною быстротою массу скопившейся воды вместе с грязью, которая образовала своего рода оплывину, очень жидкую и прошедшую даже до Ташкентской почтовой дороги, т.е. верст 15 вне гор, где, разлившись на широкой площади, запол-

нила все канавы, лога до 1 м глубиною, снесла мосты и вообще испортила дорогу на протяжении 8 верст настолько, что сообщение между Верным и Каскеленом прекратилось».

Наиболее крупные оплывины сформировались в бассейне р. Акжар (рис. 1.9.3). Общий объем перемещенного в долину рыхлообломочного материала составил около 40 млн м^3. В долине Калмакдынсая и Кызылжара масса выплеснувшихся оплывин-селевых отложений достигла 5 млн м^3.

Рис. 1.9.3. Селевой очаг в ущелье Акжар. Фото В. Н. Виноходова

По данным Центрального государственного архива РК [9]: «09.06.1887 г. в прилегающих горах разрушительные действия были еще ужаснее: верст на сорок вдоль предгорий образовались обвалы, и спускались вниз оплывины в несколько миллиардов пудов, которые на своем пути завалили ущелья со всем обитаемым. Многие пасеки, дома лесных сторожей и хутора завалило вместе с живущими в них, так что не осталось никаких следов. Оплывины шли иногда так быстро, что, кажется, птица не могла спастись, иногда шли медленно, надвигая массу глины, камней, земли и песка в несколько десятков сажен в высоту. С гор сыпались камни, образовывались трещины. Оплывины запруживали горные речки, накопившаяся вода снова прорывала себе выход и со страшной силой изливалась на долину, унося с собой корни деревьев, камни, трупы людей, животных и разных зверей, погибших под оплывинами».

1902 г. По р. Аксай прошел грязекаменный поток 1-й категории вследствие выпадении дождя. Выносами было залито все подножие гор ([4, 5, 7, 10, 11] со ссылкой на [12]). Д. О. Святский [13], ссылаясь на В. Д. Городец-

кого, «который указывает, что 1902 г. он сам проезжал в районе Аксая из Каскелена в Алма-Ату, видел тракт, залитый грязевыми наносами, благодаря чему объезд совершался в сторону гор». На отдельных деревьях ели, растущих на отложениях упомянутого (1878 г.) селевого потока, имеются значительные повреждения стволов в виде сбитостей коры с фронтальной стороны более поздним (80 лет) довольно крупным грязекаменным потоком, частично или полностью перекрывшим селевые отложения 115–120-летней давности [1, 2].

8–9 июля 1921 г. Гидрологической партией Турксиба были определены по следам максимальные расходы некоторых рек, давшие наибольшие расходы, в том числе по р. Аксай – 307 $м^3/с$ [10, 12, 15].

10.07.1931 г. По р. Токтысай сформировался грязекаменный поток 3-й категории, по руслу р. Аксай прошел наносоводный сель 2-й категории.

1940–1945 гг. В этот период в бассейне р. Акай имели место селевые явления. По притоку р. Аксай – р. Токтысай прошел грязекаменный поток 3-й категории, вызванный выпадением дождя. Отложения селевого потока р. Шымулды аккумулировались по левому борту от селевого вреза, расположенного на конусе выноса. Максимальный вес отдельных валунов достигал 20 т. Это обстоятельство позволяет предположить, что сель обладал значительной энергией. Не исключено, что он проследовал и по руслу р. Аксай на какое-то расстояние от устья Шымулды. Селевой конус выноса Шымулды вложен в более древний и мощный конус селевых отложений, отжимающий русло р. Аксай к противоположному борту. Судя по лишайниковому покрову на валунах возраст этого селевого выноса около 200 лет [1, 2].

16.05.1947 г. По р. Аксай прошел наносоводный селевой поток 2-й категории [10, 14].

08.07.1950 г. В бассейне р. Аксай имели место селевые явления 2-й категории [10, 16]. Значительные массы селевых отложений этого потока аккумулировались по левому берегу р.Аксай на участке от устья Шынбулака до устья Токтысая, где они почти полностью перекрыли селевые выносы потока 115–120-летней давности. Этот сель в виде грязекаменного потока [17] прошел только в верхней части долины Аксая, в нижней части он имел вид паводка, который разрушил мосты через р. Аксай [1, 2]. Селевые явления были вызваны ливнем, погибло много скота [11, 18].

Май 1958 г. В «Ресурсах поверхностных вод» [10] есть упоминание о селевом потоке по руч. Кокозек (в 4 км к востоку от р. Аксай), но без каких-либо характеристик.

1960–1965 гг. По левому притоку р. Аксай – р. Шимулды прошел селевой поток и отложился в форме конуса выноса по правому борту от селевого вреза. Это подтверждается материалами аэрофотосъемки 1966 г., т.е. выполненных через 1–5 лет после прохождения последнего селевого потока [1, 2].

15.05.1962 г. В «Ресурсах поверхностных вод» [10] есть упоминание о селевом потоке без каких-либо характеристик.

18.06.1964 г. В [10] имеется упоминание о селевом потоке без каких-либо данных. По данным Казгидромета, грязекаменный селевой поток сформировался по р. Акжар в результате выпадения дождя.

07.06.1966 г. По р. Акжар прошел грязекаменный поток с расходом 54 $м^3/с$, вызванный выпадением дождя.

26.06.1966 г. В результате выпадения дождя в очаге Акжар в течение 33 мин проходил грязекаменный поток плотностью 1960 $кг/м^3$.

05, 27, 28.06.1967 г. В [10] имеется упоминание о селевом потоке. По данным Казгидромета, причиной формирования грязекаменного потока стало выпадение дождя. Селевые выносы отложились на конусе выноса р. Акжар.

14, 15.07.1967 г. В [10] имеется упоминание о селевом потоке без каких-либо данных. По сведениям Казгидромета, продолжительность грязекаменного потока по р. Акжай ставила 10 мин. Расход селя – 4,2 $м^3/с$. Сель был вызван выпадением дождя.

14.04.1969 г. По р. Акжар прошел грязекаменный поток с расходом 47,8 $м^3/с$ в результате выпадения дождя. Продолжительность селевого явления – 40 мин. Сель отложился на конусе выноса р. Акжар.

29.05.1969 г. Небольшие селевые явления отмечались по р. Акжар, вызванные выпадением дождя.

15.06.1970 г. Грязекаменный селевой поток с расходом 28,8 $м^3/с$ сформировался в селевом очаге Акжар в результате выпадения дождя.

03.05.1972 г. По р.Акжар прошел грязекаменный поток с расходом 25,3 $м^3/с$, вызванный выпадением дождя. Селевые выносы отложились на конусе выноса р. Акжар.

04.08.1974 г. По р. Аксай прошел грязекаменный селевой поток с расходом 69,5 $м^3/с$ в результате выпадения дождя. Плотность потока составила 2300 $кг/м^3$.

06.08.1974 г. По Правому Акжару прошел селевой поток с максимальным расходом 25 $м^3/с$. Его плотность не превышала 1,7–1,9 $т/м^3$ [19].

19.04.1976 г. В селевом очаге Акжар отмечался небольшой селевой выброс с максимальным расходом 3 $м^3/с$, сформированный в результате выпадения сильных интенсивных осадков в низкогорной зоне на фоне повышенного предшествующего увлажнения (13–15 апреля осадки более 60 мм, 17–18 апреля – 20 мм).

29.04.1976 г. При выпадении интенсивных осадков в селевом очаге Акжар сформировался небольшой селевой выброс с максимальным расходом 3 $м^3/с$. Основная масса селевого потока отложилась на конусе выноса, русла же р. Аксай достигла лишь осветленная часть воды с расходом 1 $м^3/с$.

15.05.1976 г. При выпадении сильных интенсивных осадков в селевом очаге Акжар сформировался грязекаменный селевой поток 3-й категории с расходом 10 $м^3/с$, который по ранее разработанной промоине вышел в долину р. Аксай и кратковременно перекрыл русло одноименной реки. В результате прорыва запруды по руслу р. Аксай прошел кратковременный грязекаменный поток незначительной мощности.

23.05.1976 г. При выпадении ливневых осадков в селевом очаге Акжар сформировался грязекаменный селевой поток 3-й категории с максимальным расходом до 10 м^3/с. Сель продолжался около 2 ч и со скоростью 3 м/с достиг русла р. Аксай. Вследствие увеличения наносов и водности за счет селевой массы р. Акжар в русле р. Аксай образовался наносоводный поток, повлекший подмыв левого берега р. Аксай и занесение селевыми отложениями автодорожного моста в 2 км ниже впадения р. Акжар.

04, 05, 07.06.1978 г. В селевом очаге Акжар (рис. 1.9.4–1.9.6) формировались селевые потоки с расходами 30–50 м^3/с. В апреле – мае и 4 июня выпали аномально большие осадки. По данным Казгидромета, на 8 ч 5 июня в селевом очаге Акжар выпало 40 мм осадков, вследствие чего произошли обрушение предварительно увлажненных склонов и аккумуляция склонового и руслового стока, при прорыве которого и сформировался селевой поток. Отдельные валуны, влекомые потоком, достигали в диаметре более 1 м. После слияния с р. Аксай грязекаменный поток трансформировался в наносоводный паводок 3-й категории. Селевой поток окончательно вывел из строя стройплощадку селезащитного сооружения.

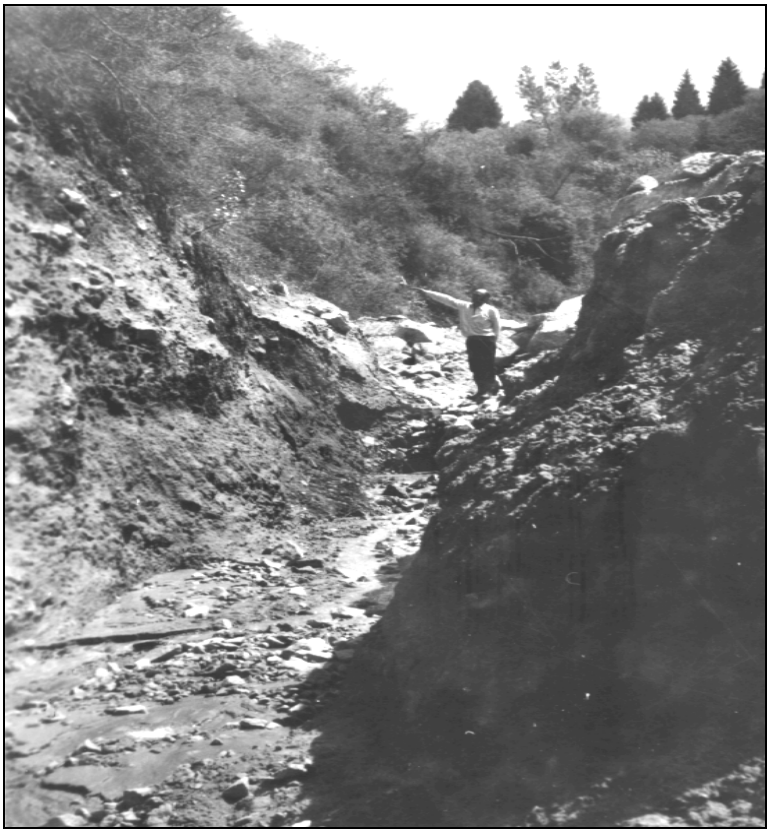

Рис. 1.9.4. Высота селевого потока, прошедшего по р. Акжар 04.06.1978 г.
Фото из архива ГУ «Казселезащита»

Рис. 1.9.5. Строительство селезащитной плотины в логу Акжар, 1978 г.
Фото из архива ГУ «Казселезащита»

Рис. 1.9.6. Последствия селя 04.06.1978 г. по р. Акжар. Видно разрушенное селезащитное сооружение. Фото из архива И. И. Херхеулидзе

18–19, 30.05; 7, 12–13.06; 17, 24.06.1979 г. В селевом очаге Акжар при выпадении ливневых осадков формировались селевые потоки 3-й категории, максимальные расходы которых составляли 3–15 $м^3$/с. Грязекаменная масса была задержана противоселевой плотиной.

29.04, 21, 27.06.1980 г. Отмечались селевые явления в бассейне р. Акжар, сформировавшиеся на фоне выпавших осадков.

03.07.1980 г. По притокам р. Аксай – рекам Акжар и Кызылжар прошли грязекаменные селевые потоки 3-й категории, вызванные дождем.

30.05.1981 г. В селевом очаге Акжар в результате выпадения дождя сформировался грязекаменный селевой поток 3-й категории с расходом 12 $м^3$/с. Продолжительность селевого явления – 35 мин.

03.06.1981 г. С 20 ч 47 мин до 21 ч 14 мин по р. Акжар проходил селевой поток с расходом 26,2 $м^3$/с.

03.07.1982 г. Ливневые дожди, прошедшие в начале первой декады июля над горными районами, вызвали кратковременный подъем уровня рек и обусловили формирование маломощного селевого потока 3-й категории в бассейне р. Акжар. Селевое явление носило локальный характер, инструментально определенный максимальный расход его равен 12,3 $м^3$/с, общий объем селевых отложений – около 7000 $м^3$. Основная часть их аккумулировалась на Акжарском конусе выноса в районе селезащитного сооружения.

08.05.1983 г. По р. Акжар прошел селевой поток 3-й категории с максимальным расходом 16,7 $м^3$/с, вызванный выпадением осадков, суточная сумма которых составила 25,8 мм. Продолжительность селевого явления – 1 ч 40 мин.

16–19.05.1983 г. Выпавшие в I и II декадах мая интенсивные ливни способствовали обрушению предварительно увлажненных склонов, в результате чего по р. Акжар наблюдался ряд небольших селевых выбросов, преимущественно с расходами до 3 $м^3$/с. Наиболее крупный грязекаменный сель отмечался 17 мая (расход – 14,8 $м^3$/с, объем селевых выносов – 300 $м^3$). Продолжительность селя – 1 ч. Сумма осадков составляла 37,5 мм. В это же время был отмечен селевой выброс 3-й категории из селевого очага Кызылжар, объем выноса – около 1000 $м^3$. По руслу р. Аксай прошел наносоводный поток. Ущерба не было.

29.05.1983 г. По р. Акжар прошел грязекаменный поток небольшой мощности за счет выпадения дождя.

06.07.1985 г. По р. Акжар прошел грязекаменный поток 3-й категории за счет выпадения дождя.

30.08–01.09.1985 г. 30 августа в 17 ч 30 мин по р. Акжар наблюдался небольшой селевой выброс ливневого происхождения. 1 сентября здесь же зарегистрирован селевой выброс с максимальным расходом 1,5 $м^3$/с.

17, 27, 28.05.1986 г. В селевом очаге Акжар сформировался грязекаменный селевой поток с расходом от 3 до 12 $м^3$/с и объемом выносов 30–40 $м^3$ (3-я категория). Накануне, 16 мая в Иле Алатау за 10 ч выпало до 50 мм осадков. 27–28 мая в результате выпадения осадков локального характера прошли повторные селевые выбросы в районе селевого очага

Акжар с максимальными расходами в створе г/п «Акжар» 12,7 (27 мая) и 2,8 $м^3/с$ (28 мая).

04–05.06.1986 г. По руслу р. Кыргаулды (лев. приток р. Аксай) прошел мощный паводок с расходом 100–150 $м^3/с$ вследствие последовательных прорывов двух искусственных водоемов, расположенных в районе 19-го км нижней трассы Алматы–Бишкек. Вода из первого водохранилища, размыв плотину с расходом в несколько десятков $м^3/с$, прошла по руслу р. Кыргаулды, подтопив отдельные дома пос. Авангард, затопила территорию управления республиканского ГАИ и хлынула в нижерасположенное более крупное водохранилище (объемом 1,5–2 млн $м^3$). В результате резкого переполнения второго водохранилища начался интенсивный размыв его плотины, и в течение 2 ч оно практически опорожнилось. Прорывной паводок вызвал подтопления с. Кемертоган, сельхозугодий, автодорог, ирригационных сооружений и достиг Капшагайского водохранилища.

15-16.06.1986 г. В селевом очаге Акжар на фоне выпавшего сильного дождя сформировался грязекаменный селевой поток 3-й категории с расходом 13,4 $м^3/с$.

12.05.1987 г. В бассейне р. Аксай зафиксированы небольшие селевые выбросы из селевого очага Акжар с расходами до 0,5 $м^3/с$. Осадки, выпавшие 10–11 мая в Иле Алатау, имели ливневой характер. Ущерба не нанесено.

07–08.06.1987 г. В бассейне р. Акжар сформировался грязекаменный поток 3-й категории ливневого генезиса.

03.05.1988 г. Вечером 3 мая в селевом очаге Акжар сформировался грязекаменный селевой выброс 3-й категории с расходом 14 $м^3/с$. В этот день в предгорной и низкогорной зонах Иле Алатау прошли очень сильные дожди – до 55 мм**,** что привело к переувлажнению склонов и оползневым явлениям.

26–27.06.1988 г. По р. Акжар зафиксирован селевой поток 3-й категории с максимальным расходом 12,2 $м^3/с$ в результате выпадения сильных осадков на переувлажненную поверхность водосбора. В конце июня на фоне исключительно высоких температур в Иле Алатау выпала месячная норма осадков.

09–10.05.1989 г. По руч. Бетпаксай (басс. р. Аксай) сформировался грязекаменный поток в результате выпадения дождя.

11.05.1989 г. В селевом очаге Акжар отмечен грязекаменный селевой выброс с максимальным расходом 1 $м^3/с$. Высокий температурный фон первой декады мая и сильные ливневые дожди (9 мая выпало 42–58 мм) обусловили увлажнение склонов, а интенсивный ливень 11 мая привел к формированию селя.

24.05.1990 г. Ночью в селевом очаге Акжар при выпадении ливневого интенсивного дождя зафиксирован селевой поток с максимальным расходом 8,0 $м^3/с$.

07.07.1990 г. В бассейне р. Аксай на фоне ливневых осадков в селевом очаге Акжар сформировался небольшой селевой поток. Июль в Иле Алатау был влажным, осадков выпало больше нормы в 1,5–3 раза.

07.07.1991 г. По р. Акжар в течение 8 мин проходил грязекаменный селевой поток с расходом 29,1 м^3/с, вызванный выпадением дождя.

24.07.1991 г. В селевом очаге Акжар отмечены небольшие селепроявления (максимальный расход 3,2 м^3/с), причиной которых послужил ливневой дождь, прошедший в низкогорной зоне Иле Алатау. Ущерба нет.

15.07.1992 г. В бассейне р. Аксай по логу Кызылжар сформировался селевой грязекаменный поток 3-й категории с расходом 10,0 м^3/с, вызванный выпадением дождя.

27.08.1992 г. В результате ливневых дождей на р. Акжар в 21 ч 30 мин зарегистрирован грязекаменный селевой поток 3-й категории с расходом 28,6 м^3/с, продолжавшийся в течение 50 мин.

22,25.05.1993 г. В селевом очаге Акжар в ночь с 22 на 23 мая при выпадении ливневых осадков сформировался селевой поток 3-й категории с расходом 30 м^3/с. Основной объем селя был задержан плотиной, но часть селевых отложений перекрыла дорогу слоем 0,5–0,7 м на протяжении 50 м. В процессе селевого явления сформировался новый селевой очаг в левом цирке у основания старого очага. **25 мая** ночью также прошли селевые грязекаменные потоки с расходом до 20 м^3/с. По р. Аксай прошел наносоводный селевой поток 3-й категории.

06, 12.06.1993 г. По р. Акжар при выпадении ливневых осадков проходили селевые потоки 3-й категории с расходами 18,2 и 17,6 м^3/с. По руслу р. Аксай прошел наносоводный поток.

30.07.1993 г. Отмечены селевые выбросы из селевого очага Акжар с расходами до 5,0 м^3/с. Причиной формирования селей послужили осадки, выпавшие 30 июля в Иле Алатау и имевшие ливневой характер. Ущерба не нанесено.

14.07.1995 г. В селевом очаге Акжар в 23 ч 35 мин на фоне выпавшего сильного дождя сформировался селевой выброс. Расход селевого вала не превышал 1 м^3/с. До устья р. Акжар поток, распластавшись, не дошел, поэтому здесь повышения расходов не отмечалось.

28.04.1996 г. По р. Акжар наблюдались селепроявления (расход 4 м^3/с),

22.05.1996 г. В селевом очаге Акжар в результате выпадения интенсивного дождя в верхнем течении ручья сформировался грязекаменный селевой поток небольшой мощности (3-я категория), который не дошел 400 м до селезадерживающей плотины. В устье р. Акжар наблюдался наносоводный паводок с максимальным расходом до 4 м^3/с. В Иле Алатау отмечалось повсеместное выпадение сильных осадков, локально – очень сильных (54 мм, средняя интенсивность 0,20 мм/мин), которые вызвали увеличение водности в 2–4 раза, прохождение кратковременных паводков и селевые выбросы.

20.06.1996 г. В верховьях р. Акжар при выпадении интенсивных осадков отмечалось небольшое селепроявление, основная масса которого отложилась в 300 м выше селезадерживающей плотины. В устье р. Акжар отмечалось прохождение паводка.

22.07.1996 г. В селевом очаге Акжар сформировался небольшой селевой выброс, который отложился, не доходя устья р. Акжар. Ущерба нет.

09–10.07.1997 г. В результате прошедшего сильного дождя в селевом очаге Акжар сформировался небольшой селевой поток 3-й категории, максимальный расход которого в створе селезадерживающей плотины был около 4 $м^3/с$. Ниже плотины по р. Аксай прошел нанососводный паводок. Ущерба не было.

16.05.1998 г. По р. Акжар наблюдался селевой выброс с расходом 2,5 $м^3/с$. Объем селевой массы составил 120–150 $м^3$. В этот день в горных районах Алматинской области выпали сильные осадки (до 56 мм). Селевыми массами была перекрыта автодорога с. Аксай – пионерлагерь «Наука».

28.05.1998 г. По р. Акжар на фоне выпадения локального ливневого дождя наблюдался селевой выброс (расход до 4,0 $м^3/с$). Объем селевой массы по р. Акжар составил 5000–7000 $м^3$. Часть ее высотой до 1 м и длиной 70 м отложилась на автодороге с. Аксай – Аксайские дачи. Проезд был перекрыт.

04.06.1998 г. В селевом очаге Акжар сформировался селевой поток 2-й категории. Объем вынесенной селевой массы – около 20 тыс. $м^3$, часть ее отложилась на автодороге с. Аксай – Аксайские дачи слоем 2 м на протяжении 200–250 м. Остальная часть достигла р. Аксай, в результате чего по руслу прошел грязекаменный сель с максимальным расходом 10 $м^3/с$ (3-я категория). Причиной селевых явлений послужило выпадение локального кратковременного ливня (слой осадков 35–46 мм). Потоком была снесена левая часть гребня селезадерживающей плотины в устье р. Акжар.

30.06.1998 г. В селевом очаге Акжар при выпадении ливневых осадков (до 80 мм) в 14 ч наблюдался селевой выброс с максимальным расходом 2 $м^3/с$. Повторный селевой выброс отмечен в 20 ч 14 мин с расходом 1,75 $м^3/с$. Дорога была заилена, но проезд не перекрыт.

18.07.1998 г. В бассейне р. Аксай (очаг Акжар) в результате выпадения осадков ливневого характера наблюдался селевой поток 3-й категории с максимальным расходом 20 $м^3/с$. Была заилена дорога местного значения на протяжении 250 м. Толщина слоя отложений – 1 м.

21.08.1998 г. В бассейне р. Аксай на фоне выпадения осадков ливневого характера зафиксирован селевой выброс с максимальным расходом 5 $м^3/с$ и объемом около 5 тыс. $м^3$.

10–11.07.1999 г. В бассейне р. Аксай при выпадении ливневых осадков (14 мм за 45 мин, средняя интенсивность 0,3 мм/мин) сформировались селевые потоки. В селевом очаге Акжар расход селевого потока достигал 20 $м^3/с$ (3-я категория). Грязекаменная масса объемом 5000 $м^3$ вышла на автодорогу местного значения Кордон – Аксайские дачи, перекрыв движение на протяжении 75 м. Высота селевой массы, отложившейся на конусе выноса р. Акжар от устья до впадения в р. Аксай, составляла 1 м.

17.07.1999 г. Отмечался селевой поток 3-й категории из селевого очага Акжар с максимальным расходом 17 $м^3/с$. Объем селевой массы составил 4,5 тыс. $м^3$. Была перекрыта автодорога. Причиной возникновения селя явилось выпадение очень сильных осадков на фоне повышенной увлажненности (в июне выпало около двух месячных норм, в первой декаде июля – около месячной нормы).

09–10.05.2001 г. По р. Акжар наблюдался селевой выброс.

17.05.2001 г. Селевой выброс объемом 2–3 $м^3$ зарегистрирован по р. Акжар.

02.06.2001 г. В результате высокого температурного фона и сильных осадков наблюдался селевой поток 3-й категории из Акжарского очага с максимальным расходом 10 $м^3/с$. Объем селевой массы, отложившейся в устье реки, составил 2,5–3,0 тыс.$м^3$. Было перекрыто полотно автодороги с. Аксай – Аксайские дачи.

08–09.05.2002 г. В результате продолжительных сильных осадков (по г/п «Акжар-устье» за 6–10 мая выпало 69,6 мм) в селевом очаге Акжар сформировалось 12 селевых выбросов с расходами от 3,0 до 20,0 $м^3/с$ (3-я категория). Селевая масса объемом до 10 200 $м^3$ перекрыла полотно дороги высотой 0,5 м на протяжении 10 м.

14, 17.05.2002 г. В селевом очаге Акжар в результате ливневых дождей сформировались грязекаменные селевые выбросы с максимальными расходами 4,5 и 2–3 $м^3/с$. Отложения распластались на дороге небольшим слоем.

01.07.2002 г. Ночью в 21 ч 15 мин в результате сильных осадков (до 27 мм по г/п «Акжар-устье») сформировался грязекаменный поток 3-й категории с расходом 5–10 $м^3/с$. Селевые отложения объемом 6,5 тыс. $м^3$ вынесены на дорогу.

07.06.2003 г. При выпадении дождя по р. Акжар прошел небольшой сель с расходом 2 $м^3/с$.

05.07.2003 г. В результате выпадения очень сильных ливневых осадков (42,5 мм по г/п «Акжар-устье») в селевом очаге Акжар в 21 ч 45 мин сформировался селевой поток с расходом до 18 $м^3/с$. Селевая масса объемом 2500 $м^3$ и высотой до 20 см перекрыла дорогу с. Аксай – Аксайские дачи.

07, 12, 16.07.2003 г. По р. Акжар наблюдались селевые потоки с расходами 4, 15 $м^3/с$, вызванные выпадением дождя.

23–24.07.2003 г. По р. Акжар в результате выпадения очень сильных осадков прошел селевой поток с максимальным расходом 30,0 $м^3/с$, которым полностью занесена дорога Кордон – Аксайские дачи (рис. 1.9.7).

10.05.2004 г. В селевом очаге р. Акжар в результате выпадения интенсивного дождя (устье р. Акжар – 92 мм) сформировался селевой выброс 3-й категории с расходом до 7 $м^3/с$, селевыми отложениями перекрыта автодорога Кордон – Аксайские дачи.

29.07.2004 г. В селевом очаге р. Акжар в результате выпадения интенсивного дождя сформировался селевой выброс с расходом до 4 $м^3/с$, селевыми отложениями перекрыта автодорога с. Аксай – Аксайские дачи.

08.05.2005 г. В 22 ч 10 мин в селевом очаге р. Акжар в результате сильного дождя высокой интенсивности (49 мм за дождь) сформировался селевой выброс 3-й категории с расходом 5–7 $м^3/с$, объемом 250 $м^3$, который отложился на автодороге с. Аксай – Аксайские дачи, высота наносов – 15–20 см.

24.05.2005 г. В результате выпадения интенсивного дождя в бассейне р. Акжар сформировался грязекаменный поток 3-й категории. Селевыми отложениями перекрыта автодорога Кордон – Аксайские дачи (рис. 1.9.8).

Рис. 1.9.7. Акжарское ущелье после селя 23–24.07.2003 г.
Фото В. Н. Виноходова

Рис. 1.9.8. Отложения селевого потока в бассейне р. Акжар 24.05.2005 г.
Фото В. Н. Виноходова

11.08.2005 г. По р. Акжар в 21 ч сформировался грязекаменный селевой поток (10,0 $м^3/с$) при выпадении осадков высокой интенсивности в районе селевого очага. Слой осадков составил 17,5 мм. Твердая составляющая селевой массы объемом 350–400 $м^3$ отложилась частично на автодороге с. Аксай – Аксайские дачи.

01.06.2006 г. По р. Акжар в 18 ч 45 мин в результате выпадения дождя суточным слоем 25,9 мм с фазами высокой интенсивности произошел грязекаменный селевой поток 3-й категории с максимальным расходом 7 $м^3/с$. Объем селевой массы достигал 10 тыс. $м^3$ с включением камней диаметром 0,4-1 м, которые отложились на автодорогу с. Аксай – Аксайские дачи.

15.06.2006 г. В результате выпадения сильных осадков на р. Акжар наблюдался грязекаменный поток 3-й категории с максимальным расходом 20 $м^3/с$; общий объем селевой массы составил 22 000 $м^3$, из них 5000 $м^3$ вынесено на дорогу с. Аксай – Аксайские дачи.

07.07.2006 г. В 7 ч 15 мин по р. Аксай сформировался селевой паводок 3-й категории с расходом 7,81 $м^3/с$ в результате интенсивных ливневых осадков, продолжавшихся несколько дней. Паводковыми водами на г/п «Аксай – средний» снесло рейку, берег обрушился.

17.04.2007 г. В 14 ч 40 мин по р. Акжар прошел грязекаменный селевой поток 3-й категории с расходом до 10 $м^3/с$. Объем вынесенной на автодорогу селевой массы составил 1500 $м^3$. Сель сформировался на фоне продолжительных дождей высокой интенсивности.

22.05.2007 г. По р. Акжар наблюдалось прохождение селевого потока 3-й категории с расходом около 12 $м^3/с$, которым был занесен участок дороги длиной 20 м. Максимальное количество осадков в районе вреза Акжар составляло 130 мм (месячная норма).

10–15.06.2007 г. На фоне интенсивного увлажнения продолжительными осадками и высокой температуры в бассейне р. Аксай в селевом очаге Акжар сформировался грязекаменный селевой выброс с расходом 4 $м^3/с$. Объем селевых выносов составил 200 $м^3$.

16.03.2008 г. Селевой выброс с расходом 2,0 $м^3/с$ сформировался в селевом очаге Акжар при выпадении сильных (с 4 до 7 ч утра – 16,5 мм) осадков высокой интенсивности. Селевая масса отложилась на автодорогу с. Аксай – Аксайские дачи.

21–22.04.2009 г. Небольшой селевой выброс по р. Акжар с расходом до 3 $м^3/с$ (мутность воды повышалась до 4 баллов) сформировался в результате выпадения сильных и интенсивных осадков (до 70 мм). Дорога в ущелье Аксай была перекрыта грязевыми отложениями. Пострадавших нет.

01.09.2009 г. По р. Акжар наблюдался грязекаменный поток 3-й категории с максимальным расходом 7 $м^3/с$, сформированный в результате выпадения ливневых осадков (23 мм). Объем выноса на дорогу местного значения составил около 1000 $м^3$. Человеческих жертв нет.

21.06.2010 г. По р. Акжар наблюдался грязекаменный поток 3-й категории с максимальным расходом 10 $м^3/с$, вызванный выпадением дождя. Грязекаменной массой занесена автодорога с. Аксай – Кордон. Проезд был только для грузового транспорта.

22.06.2010 г. В 11 ч 45 мин по р. Акжар наблюдался грязекаменный селевой поток 3-й категории с максимальным расходом 15 $м^3$/с, вызванный выпадением дождя. Грязекаменная масса отложилась на автодороге с. Аксай – Кордон.

10.08.2010 г. По р. Акжар к концу дня наблюдался небольшой грязекаменный селевой выброс с максимальным расходом 3 $м^3$/с. Грязевой массой высотой до 30 см перекрыло дорогу с. Аксай – Верхний Кордон.

29.06.2013 г. Из-за сильного локального дождя (16,8 мм, интенсивность 0,26 мм/мин) по р. Акжар наблюдался селевой выброс с расходом 5 $м^3$/с. Ущерба нет.

Литература

1. Селевая активность, палеоселевые и сейсмогенные образования в бассейнах Аксая, Большой и Малой Алматинок: Научно-технический отчет о результатах НИР по договорной теме № 2/91. – Алма-Ата, 1991.

2. *Горбунов А.П., Северский Э.В.* Сели окрестностей Алматы: Взгляд в прошлое. – Алматы, 2001. – 80 с.

3. *Святский Д.О.* След древнего селя в долине р. Талгар // Метеорология и гидрология. – 1936. – № 8. – С. 82-83.

4. *Городецкий В.Д.* Причины Алма-Атинской катастрофы 8 июля 1921 г. // Вестник Центрального музея Казахстана. – Алма-Ата, 1930. – № 1. – С. 23-40.

5. *Городецкий В.Д.* Причины Алма-Атинской катастрофы 8 июля 1921 г. – Алма-Ата, 1936. – 29 с.

6. *Пальгов Н.Н.* Катастрофические паводки на ледниковых реках Заилийского Алатау // Изв. Всесоюзного географ. об-ва. – 1947. – Т. 79, вып. 2. – С. 175-187.

7. *Мушкетов И.В.* Верненское землетрясение 28 мая (9 июня) 1887 г. // Труды Геолкома. – СПб., 1890. – Т. X, № 1. – 140 с.

8. *Яфязова Р.* Природа селей Заилийского Алатау: Проблемы адаптации. – Алматы, 2007. – 158 с.

9. ЦГА РК. Ф.64. Оп.1. Д.1697. Л.6-11 и об.копия.

10. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 13. Центральный и Южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз.Балхаш. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – С. 217-224.

11. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки в Заилийском Алатау. – Алма-Ата: Казахстан, 1971. – 192 с.

12. *Кавецкий С.П.* Сели в Заилийском Алатау // Труды КазНИГМИ. – 1953. – Вып. 4. – С. 7-35.

13. *Святский Д.О.* О грязе-каменных потоках («силях») на реках Малой и Большой Алмаатинках в связи с режимом водности этих рек // Труды КазУЕГМС.– 1935–1936. – Т. 1.

14. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки. – Алма-Ата: Казахстан, 1966. – 217 с.

15. Проект защиты гор. Алма-Ата от селевых потоков. – М., 1938–1939. – Т. 1, кн. 2.

16. Обследование селевого паводка, прошедшего 8–9 июля 1950 г. в бассейне р. Б. Алматинки: Научно-технический отчет КазНИГМИ, 1950.

17. Каталог селеопасных рек Казахстана, Средней Азии и Восточной Сибири. – Алма-Ата: Фотоофсетная лаборатория УГМС КазССР, 1967. – Т. 3. – 327 с.

18. *Кавецкий С.П., Раушенбах И.О., Рыбкина М.П.* Казахстан // Сели в СССР и меры борьбы с ними. – М.: Наука, 1964. – С.149-177.

19. *Голубович В.А.* Селевой конус выноса р.Правый Акжар // Сборник работ Алма-Атинской гидрометеорологической обсерватории. – Л.: Гидрометеоиздат, 1978. - Вып. 7.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

1.10. Селевые явления в междуречье Аксай – Каскелен

6–7.04.1985 г. На фоне повышенной увлажненности грунтов по р. Киши Долан прошел грязекаменный селевой поток 3-й категории, вызванный выпадением сильных осадков (28 мм) и прорывом искусственного водоема. По основной реке (р. Долан) прошел наносоводный поток 3-й категории. Объем отложений составил 3–4 тыс.м^3. Потоком повреждена грунтовая дорога на МТФ, местами затоплена территория пионерского лагеря и участок дороги Алматы – Фабричный.

10–11.05.1987 г. Осадки ливневого характера обусловили формирование дождевого грязекаменного потока 3-й категории с расходом 2,5 м^3/с в бассейне р. Долан.

Паводок поступил в селевой врез (на высоте 1200–1300 м над ур. м.), где вызвал эрозионно-сдвиговые процессы (подрезка и обрушения бортов объемом до 4000 м^3). Расход селевого потока возрос до 6 м^3/с. Первый селевой вал достиг лагеря труда и отдыха, где отложил основную часть твердой составляющей и вышел тремя потоками к автодороге Алматы – Шамалган, перекрыв ее шириной до 50 м, и остановился в 200 м ниже. В ночь на 10–11 мая зарегистрирован повторный выброс с расходом до 5 м^3/с. Объем отложений оценен в 6 тыс. м^3. Существенных разрушений не было.

01.04.1991 г. В бассейне р. Киши Долан отмечены селевые выбросы с расходом до 8 м^3/с, размыты подъездные пути, заилена часть дачного массива.

19.06.1991 г. Сформировавшимся в верховьях бассейна р. К. Долан селевым паводком был размыт трубчатый переезд, в результате чего образовался затор, а при прорыве его – грязевой поток с максимальным расходом 6–8 м^3/с.

16.04.1996 г. В бассейне р. Долан сформировался дождевой паводок 3-й категории с расходом 0,6 м^3/с после выпадения 15–17 мм осадков. Паводковыми водами было подтоплено около 10 дачных участков, вода переливалась через полотно автодороги шириной 30 м.

29.05.2003 г. В бассейне р. Киши Долан сформировался селевой выброс с расходом 120–150 м^3/с и объемом выноса до 25 тыс.м^3. Причиной селя послужили выпавший грозовой дождь высокой интенсивности и прорыв плотины искусственного водоема в верховьях ручья. Потоком было заилено около 100 дачных участков высотой до 10–40 см.

Литература

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

1.11. Селевые явления в бассейне реки Каскелен

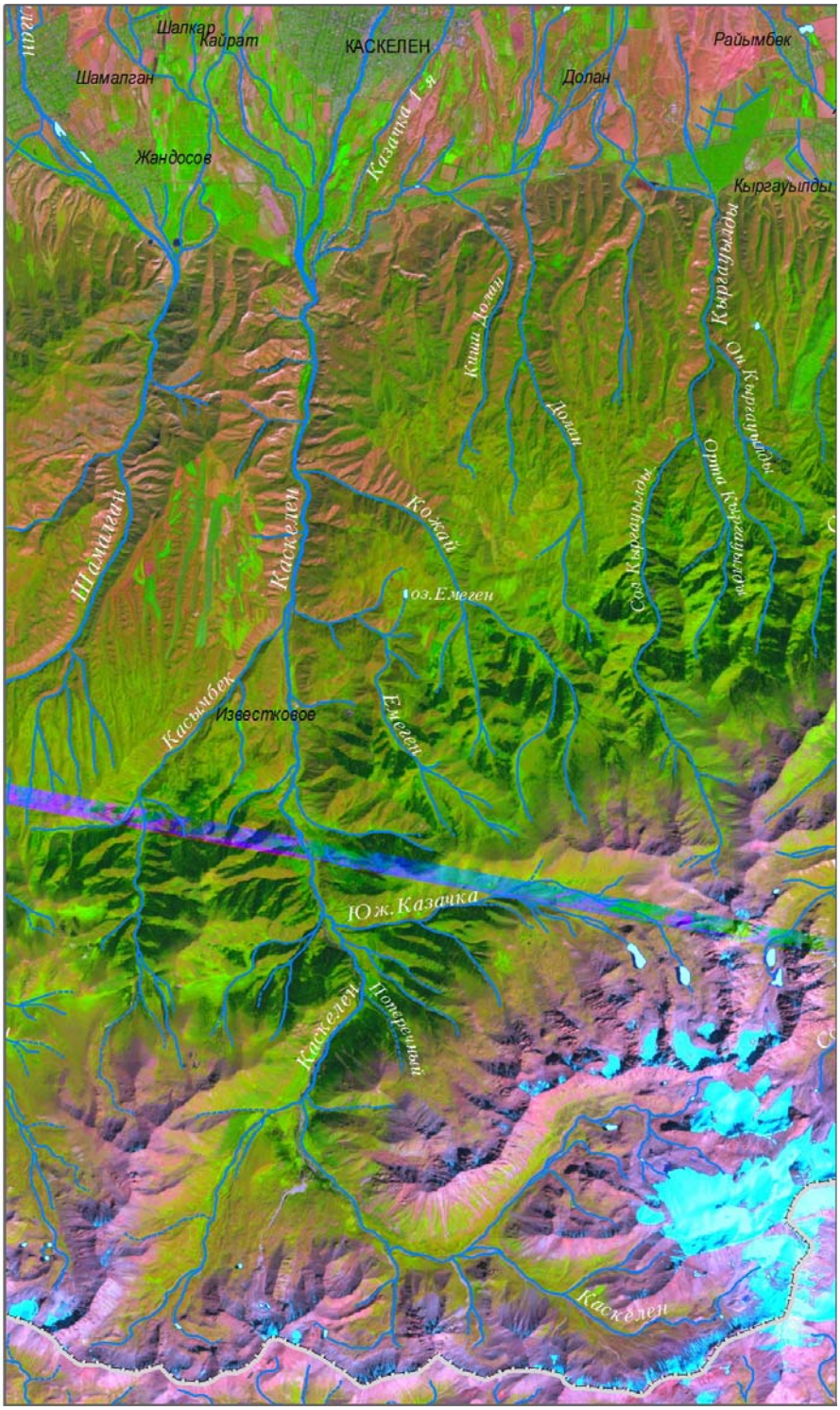

Рис. 1.11.1. Общий вид бассейна р. Каскелен (космоснимок)

4000–4500 лет назад, по мнению А. П. Горбунова [1], в бассейне р. Каскелен (рис. 1.11.1) проходил мощный селевой поток. Это предположение выдвинуто исходя из анализа обнаруженных им наскальных рисунков на селевых валунах древнего селя в вершине конуса выноса р. Каскелен. Рисунки сакского времени указывают на то, что они нанесены более 2500 лет тому назад. А так как рисунки были выбиты на поверхностях, уже покрытых пустынным загаром, то можно сделать вывод, что возраст принесших валуны селей не менее 4000–4500 лет.

Середина XVIII в. В 1971 г. А. П. Горбунову [1] удалось записать со слов жителя пос. Джандосова Джигатая Сопокова свидетельство о катастрофических селях в этот период. По региону отсутствуют какие-либо письменные свидетельства об экстремальных природных явлениях, имевших место до середины XIX века, поэтому в качестве исторических данных могут служить только устные и археологические материалы.

08.07.1921 г. Грязекаменный селевой поток 1-й категории отмечался в бассейне р. Каскелен [2–4]. Гидрологической партией Турксиба были определены (по следам) максимальные расходы некоторых рек, имевших место именно 8–9 июля 1921 г. В бассейне р. Каскелен наибольшие расходы были по р. Бол. Каскелен – 615 $м^3/с$, р. Мал. Каскелен – 1250 $м^3/с$ [5]. По исследованиям С. Н. Матвеева [6, 7], «наибольшими виновниками катастрофы в бассейне р. Каскелен явились притоки Мешед-сай (Мест-сай) и Касымбек» [8]. Сильные ливневые осадки охватили зону протяженностью около 150 км: от бассейна реки Шилик на востоке до р. Каскелен на западе. По анализу метеорологической обстановки, выполненной Н. Н. Пальговым [8] по данным метеостанции «Медеу», количество выпавших осадков составило 72 мм. Дождь, вызвавший формирование селя, был чрезвычайно высокой интенсивности (слой осадков 72 мм, продолжительность 45 мин, интенсивность 1–1,60 мм/мин). Общее количество осадков в этот день и их распределение остается неизвестным, однако приведенные данные и качественные описания говорят о том, что верхняя граница ливня поднялась высоко в горы. По мнению этого же исследователя, слой осадков в «центре» ливня, в высокогорье, мог достигать 116 мм. Эта величина была значительно выше месячной суммы осадков. О количестве осадков и их интенсивности в других бассейнах рек ничего неизвестно. Непосредственному прохождению селя в 1921 г. предшествовало резкое повышение температуры воздуха. Т. А. Есеркеповой [9] в результате исследований была восстановлена высота нулевой изотермы в этот период – 4500 м над ур. м.

16.05.1947 г. Согласно [2] по р. Каскелен прошел наносоводный селевой поток 1-й категории, вызванный ливневыми осадками, прошедшими по северному склону Иле Алатау [4].

08.07.1950 г. В бассейне р.Каскелен прошел наносоводный селевой поток 2-й категории [2]. По описаниям исследователей [4] (со ссылкой на С. П. Кавецкого, руководившего экспедиционными обследованиями селевых явлений), в день катастрофы стояла пасмурная, дождливая погода, дожди то начинались, то наступало прояснение, но после 20 ч пошел сильный ливень, 20–25 мин его интенсивность была особенно высокой. Ливнем

была охвачена высокогорная зона. Непосредственно в районе возникновения селевых явлений гидрометеорологические наблюдения в этот период не проводились. Слой осадков на близлежащих гидрометеостанциях и постах до момента возникновения селя составил: на выходе из ущелья «Р. У. Алматы» – 27 мм, «Шынбулак» – 35 мм, «Ворота Туйыксу» – 26,4 мм, «Р. Терисбутак» – 17,4 мм, «Верхний Куйгенсай» – 27,9 мм.

12.07.1966 г. В «Ресурсах поверхностных вод» [2] имеется упоминание о селевом потоке без приведения каких-либо характеристик. По данным Казгидромета, наносоводные потоки ливневого происхождения сформировались по логам № 1 (расход 13,9 м^3/с) и 2 (расход 29,6 м^3/с).

29.05.1969 г. Грязекаменные селевые потоки ливневого происхождения и продолжительностью 30 мин формировались по логам: № 1 – с расходом 17,9 м^3/с, № 2 – 59,7 м^3/с и № 3 – 126 м^3/с. Плотность потока достигала 2300 кг/м^3. В эту дату селевые потоки отмечались по многим рекам Иле Алатау.

09.05.1972 г. По логу № 3 прошел наносоводный поток с расходом 8,5 м^3/с, вызванный выпадением дождя. Объем вынесенного рыхлообломочного материала составил 180 м^3.

23.07.1980 г. На морене небольшого висячего ледника № 25 произошел прорыв озера № 16 с формированием катастрофического селевого потока 1-й категории (рис. 1.11.2). Селевой процесс продолжался с 9 до 15 ч. Начальный расход селя составлял 300 м^3/с, конечный – 30 м^3/с.

Описания событий, происходивших на морене во время прорыва, приводятся в работах [10–16]. В [11, 12, 16] сообщается, что котловина озера № 16 у ледника № 25 (рис. 1.11.3) пустовала многие годы. Сток с небольшого ледника с расходом 0,1-0,2 м^3/с проходил по дну котловины и сбрасывался по подземным каналам в нижние горизонты морены (рис. 1.11.4, 1.11.5). Заполнение озера произошло в результате их перекрытия, и к середине июля объем воды в озере достиг максимальных значений – 286 тыс. м^3. В 9 ч произошел прорыв водной массы в результате открытия ранее существовавшего грота в водоудерживающей перемычке под воздействием гидростатических и термических факторов. Максимальный прорывной расход из озера в первоначальный момент достигал 30 м^3/с. «Гидрограф сработки водной массы показал, что максимальный прорывной расход на пике паводка превышал 22 м^3/с» [11]. «По свидетельству наблюдателя, события на участке от подножия современных морен до русла р. Каскелен развивались таким образом. Около 9 ч прорывная волна, сорвав массив на уступе фронтальной морены, достигла поста наблюдения. Фронтальная часть потока представляла собой темную, грязекаменную массу, вовлекшую в движение валуны до 1 м в диаметре. Из-за небольших расходов селя в начальный момент селевая масса откладывалась на выположенном участке перед руслом реки, образовав обширный конус выноса. Вниз устремился поток грязевой суспензии. Вскоре характер потока изменился. Жидкая составляющая явно превалировала. По задернованной поверхности древней морены, там, где прежде отсутствовали всякие следы поверхностного стока, шел мощный наносоводный поток с расходом 20–30 м^3/с. Незначительные уклоны на

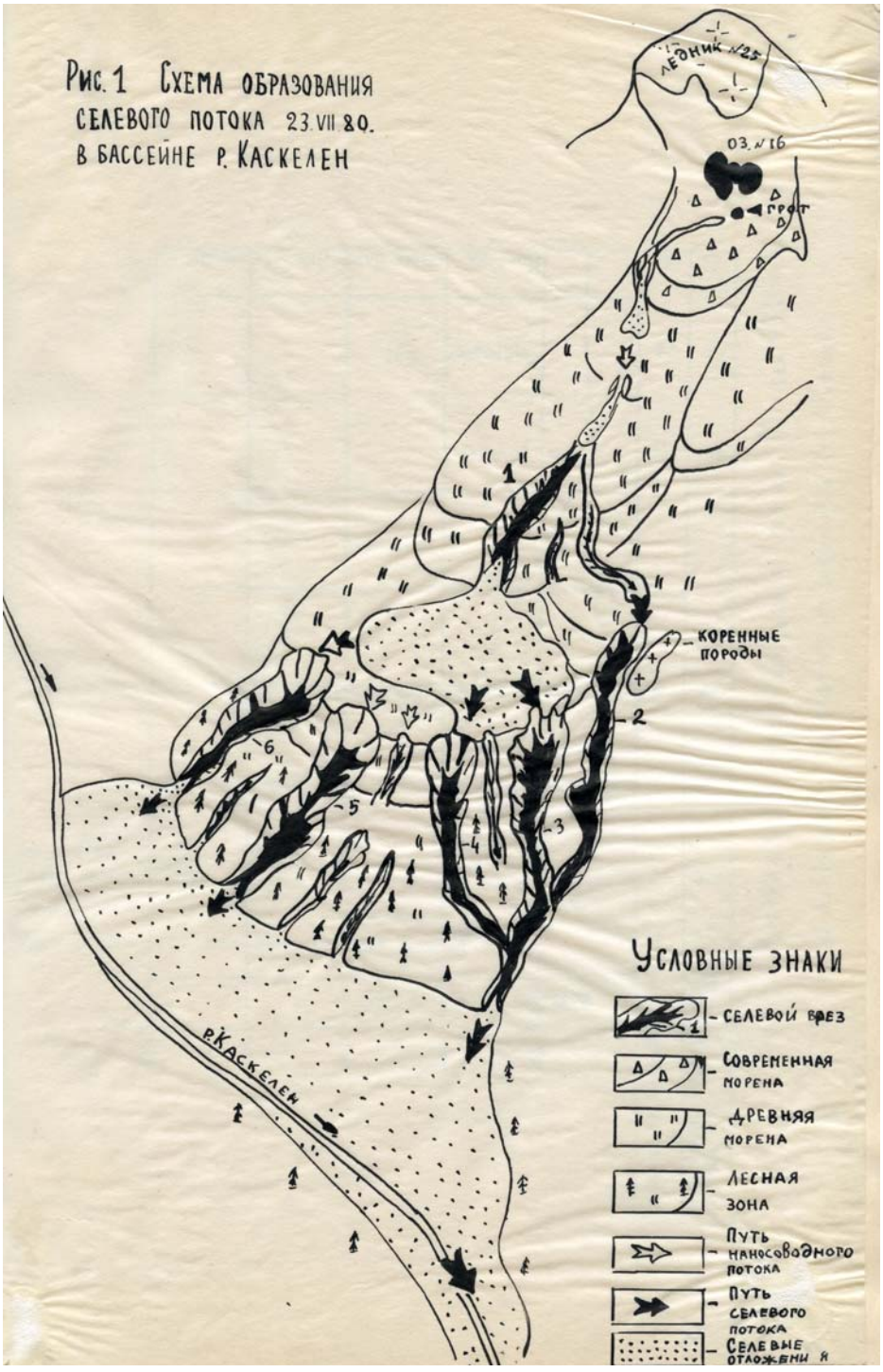

Рис. 1.11.2. Схема образования селевого потока 23.07.1980 г. [20]

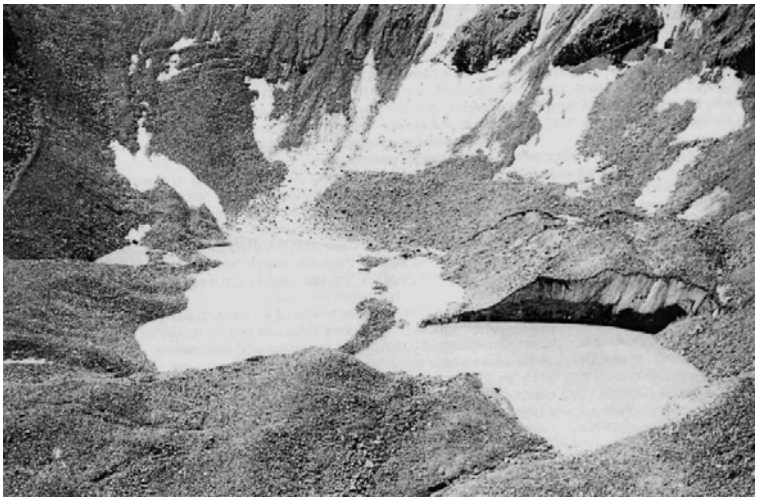

Рис. 1.11.3. Моренное озеро № 16 в бассейне р. Каскелен 23.07.1980 г. [20]

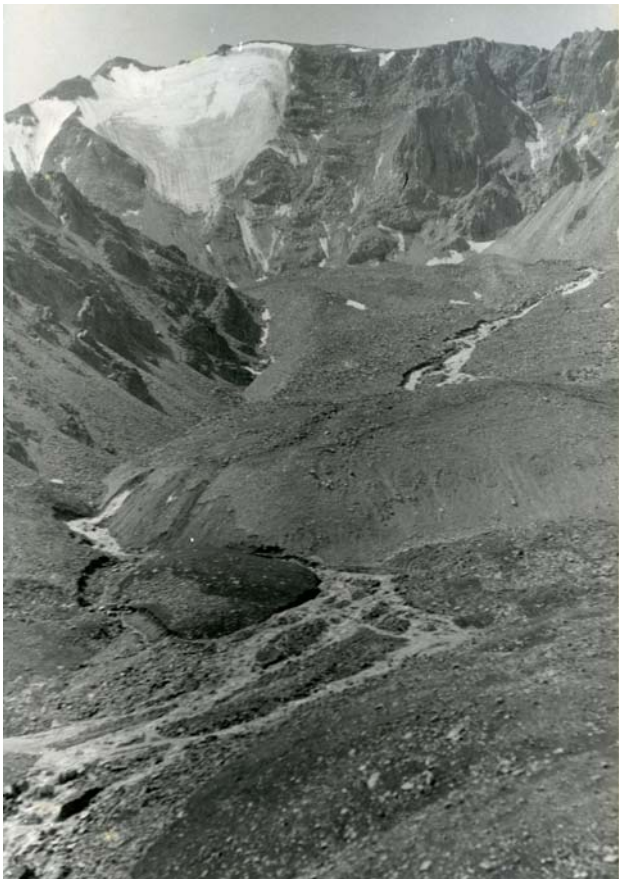

Рис. 1.11.4. Разлив селевого потока по моренным отложениям на 1 и 2 уступах современной морены 23.07.1980 г. [20]

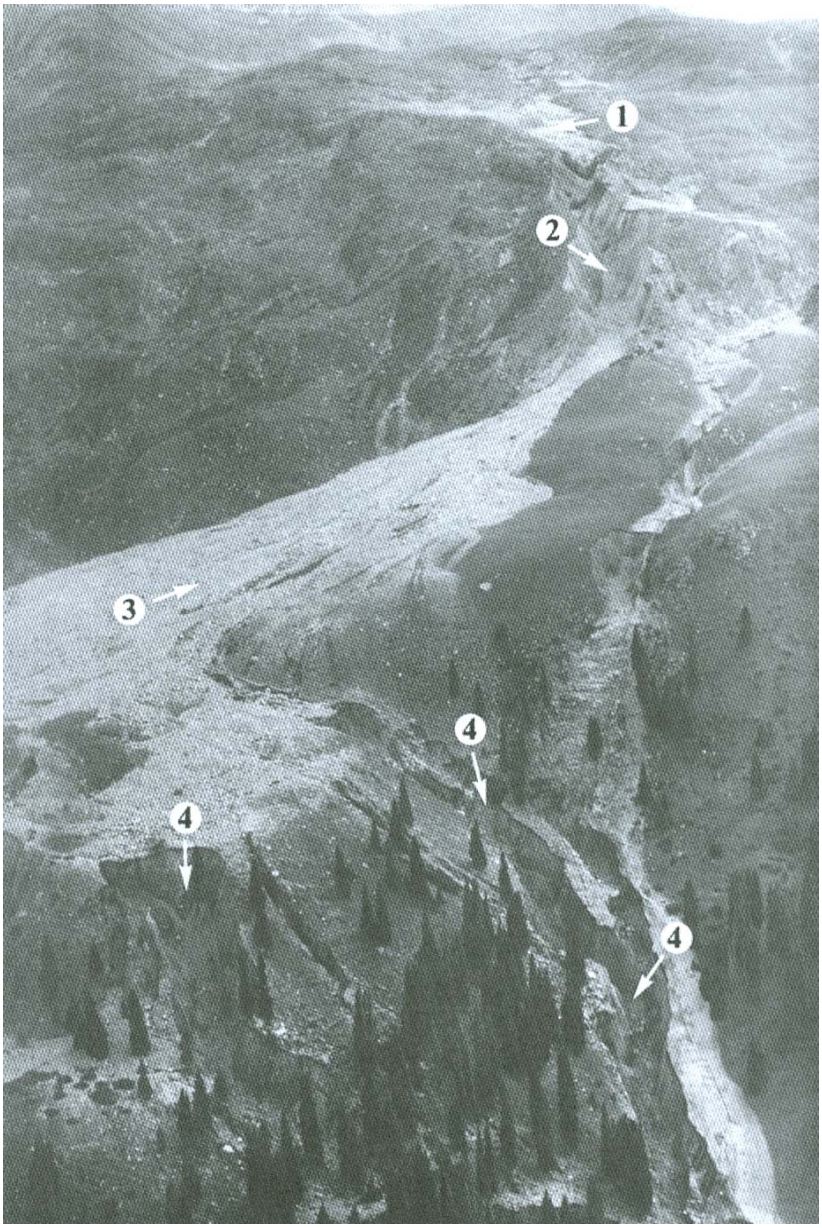

Рис. 1.11.5. Верхнечетвертичная морена в верховьях р. Каскелен. В верхней части фотографии видны отложения крупных фракций селя, сформировавшегося на современной морене (*1*). Движение суспензии, излившейся из крупных фракций, по крутому уступу верхнечетвертичной морены привело к формированию вреза (*2*). Из-за относительно небольшой длины вреза (200–300 м) селевая смесь при выходе на пологий участок морены (*3*) распалась. Суспензия, продолжая движение по крутым участкам морены, создала серию врезов (*4*), образовавшаяся при этом селевая смесь имела плотность, близкую к 2350–2400 кг/м^3. После слияния селевой смеси с водой р. Каскелен образовавшийся поток продолжал движение. Окончательно селевая масса отложилась на широком участке долины реки ниже г. Каскелена [14, 24]

Рис. 1.11.6. Селевые врезы, образовавшиеся в процессе селеформирования 23.07.1980 г. в бассейне р. Каскелен. Фото А. Х. Хайдарова

этом участке обусловили слабую эрозию поверхности. На уступе древней морены в 1 км от озера прорывной паводок сорвал задернованный слой и начал вырабатывать селевой врез (рис. 1.11.6). На первом этапе селеобразования грязекаменная масса сбрасывалась вниз к руслу р. Каскелен по левому врезу 1 (рис. 1.11.7). Расход селя, определенный в створе выхода коренных пород, достигал 180 м^3/с. На фронтальном уступе морены, поросшем еловым лесом, образовались вторичные селевые врезы глубиной до 40 м. По сообщению главного гидролога В. И. Шушарина, проводившего наблю-

Рис. 1.11.7. Общий вид выхода селевого потока 23.07.1980 г. в долину р. Каскелен [20]

дения за формированием селевого потока с борта вертолета, в 10 ч 30 мин процесс селеобразования активно шел сразу в нескольких очагах. В 4,5 км от озера, ниже очагов селеобразования, максимальный расход селевого потока достигал 510 м^3/с. Скорость продвижения фронта селевого потока на среднегорном участке долины составила 3–4 м/с. По мере продвижения потока вниз расходы его снижались, селевые волны трансформировались (рис. 1.11.8–1.11.10). В 22 км от озера расход селя составил 46 м^3/с, в 26 км от озера – 56 м^3/с, в створе моста – 53 м^3/с (по данным Казглавселезащиты и КазУГКС)». Окончательно селевая масса отложилась на широком участке долины ниже города Каскелена. Объем рыхлообломочного материала, вынесенного из селевых очагов, ориентировочно оценивается в 2 млн м^3 [11, 18].

На всем пути следования селевой поток имел высокую плотность порядка 2300–2400 кг/м^3 [19]. Благодаря своевременно принятым мерам удалось существенно снизить негативные последствия селевого потока. В результате селя пострадали участки автодорог, мосты в долине р. Каскелен, дачные участки, отдельные хозяйственные объекты. После 1980 г. озеро № 16 еще дважды прорывалось по аналогичной схеме при разных уровнях заполнения котловины.

06.06.1986 г. Наблюдался наносоводный паводок 3-й категории по р. Каскелен с расходом до 12 м^3/с на фоне выпадения обильных осадков. Были размыты мост и участок автодороги, опора ЛЭП.

05.07.1986 г. В [16] сообщается, что в результате вскрытия ранее существовавшего внутриледникового туннеля водоудерживающей перемычки произошли прорыв моренного озера № 16 (объем озера более 140 тыс. м^3) и формирование селевого потока 2-й категории в верховьях р. Каскелен. Максимальный прорывной расход в створе фронтальной части морены составлял около 16 м^3/с. Основное селеформирование происходило в селевом врезе, расположенном в средней части древней морены. Максимальный расход грязекаменного селевого потока при выходе из очага составлял около 60 м^3/с, плотность – около 2000 кг/м^3. Отмечался валообразный характер движения потока за счет подрезки и обрушения бортов селевого среза. Основная часть твердой составляющей отложилась на выположенном участке конуса выноса селя 1980 г. Интенсивность селевого процесса поддерживалась за счет вовлечения рыхлообломочной массы из нижерасположенной системы очагов, образованных в 1980 г. В русло р. Каскелен поступило около 80 тыс. м^3 грунта. Максимальный суммарный расход селевых выбросов составлял около 100 м^3/с, который был разжижен водами р. Правый Каскелен и далее двигался как наносоводный поток 3-й категории с расходом 30–35 м^3/с. По мере движения потока по руслу реки его расходы уменьшались: створ пионерского лагеря «Электрон» – 20 м^3/с, селезадерживающая плотина – 15 м^3/с, г. Каскелен – 12 м^3/с. В результате своевременно предпринятых мер существенного ущерба поток не нанес [21].

23.07.1986 г. По р. Каскелен сформировался наносоводный паводок 3-й категории с расходом 21 м^3/с, что в 3 раза превышало норму.

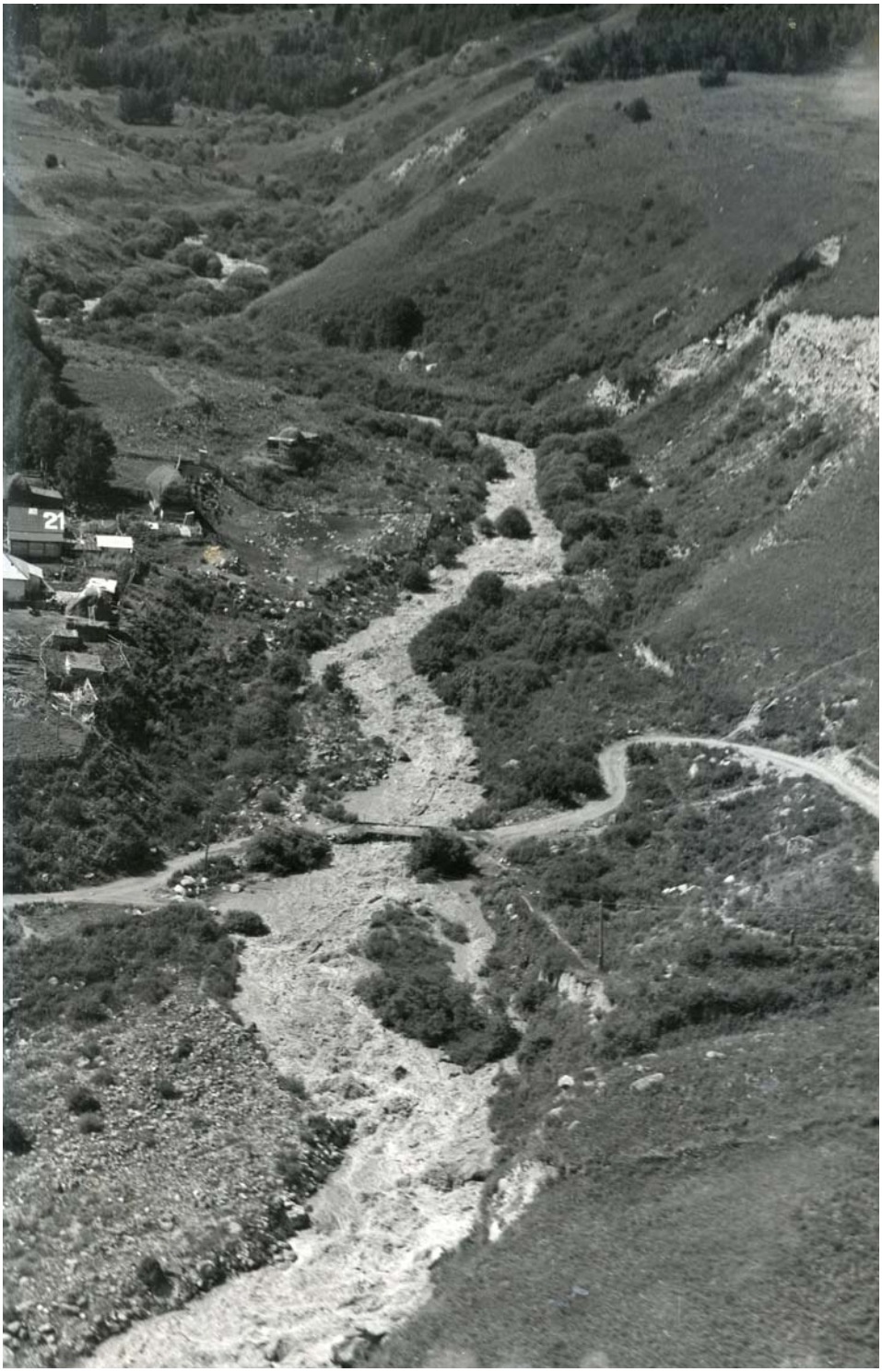

Рис. 1.11.8. Волна воды перед селевым потоком 23.07.1980 г. в районе лесхоза [20]

Рис. 1.11.9. Подход селевого потока 23.07.1980 г.
к головному гидротехническому сооружению [20]

Рис. 1.11.10. Отложения селевого потока 23.07.1980 г.
в районе головного гидротехнического сооружения [20]

28–29.01.1988 г. В нижнем течении р. Каскелен прошел катастрофический селевой поток 1-й категории, сформированный в результате прорыва естественного накопителя канализационных и сточных вод г. Алматы – Жаманкум. Об этом селевом потоке говорится во многих публикациях [14, 22–27]. Наиболее полно селевое явление реконструировано в результате исследований, выполненных КазНИГМИ, и изложено в статье А. Х. Хайдарова и Е. П. Шевырталова [25]. В сокращенном варианте описание из работы [25] приводится ниже. Впадина в песках Жаманкум, использовавшаяся в качестве аварийного накопителя, представляет собой естественное понижение в барханных песках, вытянутое в северо-восточном направлении. Длина емкости при полном ее заполнении составляет 6 км, ширина – 1–1,5 км, максимальная глубина – до 10 мм, максимальный объем – 29,4 млн м^3. Длительный (более 10 лет) сброс сточных вод привел к образованию озера и расположенной под ним водонасыщенной песчаной линзы, длина языков которой в направлении р. Каскелен составила около 5 км. В результате неконтролируемого сброса сточных вод проектная отметка предельно допустимого наполнения была превышена на 0,85 м, в озере накопилось 36 млн м^3. К концу января 1988 г. большая часть поверхности накопителя покрылась льдом толщиной около 0,20 см. В конце третьей декады января 1988 г. произошло разрушение озерной перемычки, и вода из накопителя Жаманкум устремилась в направлении р. Каскелен, протекающей в 6,5 км восточнее упомянутой перемычки. Относительное превышение поверхности воды в накопителе над р. Каскелен к моменту прорыва составило около 87 м. Разрушение перемычки привело к поверхностному переливу и образованию канала глубиной 6–7 м и длиной 1,5–2,5 км. Вынесенный при этом песок образовал террасу площадью 0,16–0,25 км^2, расположенную на 6,5 м ниже уровня ледового покрова Жаманкум. Объем вынесенного песка – 150–250 тыс. м^3. Относительно большая пропускная способность канала (50–70 м^3/с) приводила к быстрому заполнению понижений в рельефе барханов и образованию вторичных озер, протянувшихся цепочкой в направлении р. Каскелен. Наиболее крупным был водоем, находящийся на 23 м ниже уровня ледового покрова оз. Жаманкум. Вода из него вытекала в виде двух потоков различного направления, которые затем сливались примерно в 800 м от русла р. Каскелен. При движении потока на относительно больших уклонах, характерных для песков Жамакум, примыкающих к пойме р. Каскелен, в результате эрозионных процессов началось формирование каньона, отступающего со средней скоростью 3 см/с в глубь барханов. Образующаяся при этом селевая смесь плотностью 1800–1900 кг/м^3 и расходом около 100 м^3/с смешивалась с водами р. Каскелен и постепенно распадалась. Вынос песка за первые сутки составил около 5 млн м^3, при этом сформировался каньон длиной около 2800 м, глубиной 40–50 м. В процессе эрозии глубина каньона быстро достигала отметок базиса эрозии (поймы р. Каскелен). В результате попятной эрозии главный врез прошел через перемычку, ограничивающую основной водоем с востока (рис. 1.11.11).

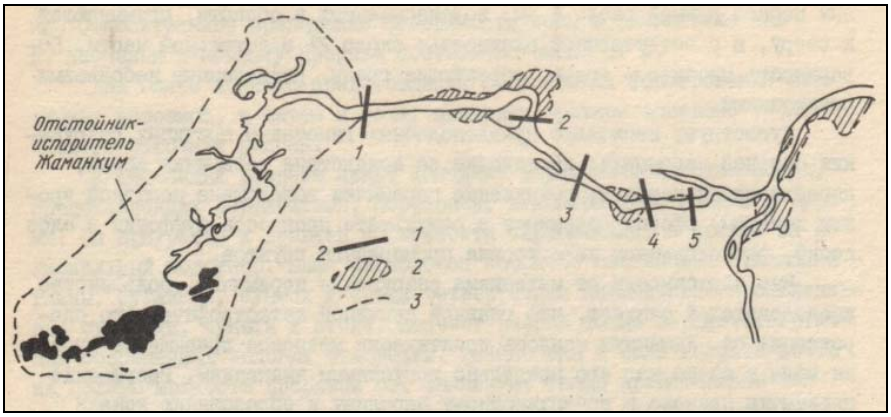

Рис. 1.11.11. Схема селевого вреза, образовавшегося в результате прорыва отстойника Жаманкум 28–29.01.1988 г: *1* – перемычка временных озер; *2* – поля отложений; *3* – ориентировочная граница отстойника [25]

Разрушение перемычки привело к многократному увеличению (до 1000 м^3/с) расхода водного потока и резкой активизации селевого процесса в главном селевом врезе. Расход селя на выходе из очага составил 1500–2500 м^3/с. По мере продвижения селевого вреза к накопителю Жаманкум происходило разрушение перемычек временных водоемов, опорожнение которых поддерживало высокие расходные характеристики потока. Селеформирование в водонасыщенных песках носило лавинообразный характер. Это привело к существенному расширению очага селеформирования. В результате селевого процесса, в котором приняло участие 36,5 млн м^3 песка и около 36 млн м^3 воды, среди песчаных барханов образовался огромный врез с многочисленными ответвлениями (рис. 1.11.12, 1.11.13). Длина основного вреза составляет 10,6 км, ширина варьирует от 110 до 240 м, глубина – 51–53 м. Вследствие того, что селевой очаг сочленился с поймой р. Каселен практически под прямым углом, резкое увеличение расхода потока привело к возникновению гидравлического прыжка при выходе селя в широкую пойму р. Каскелен. Глубина потока возросла до 10 м, селевая смесь потекла как вниз по течению, так и против течения. Дальность продвижения селя вверх по долине составила 1,8 км. При снижении расходов селевая смесь, двигавшаяся вверх по течению р. Каскелен, остановилась и произошел ее частичный распад. При этом образовалась песчанная плотина, перегородившая реку. В течение двух суток воды р. Каскелен заполняли образовавшуюся котловину, образовав подпруженное озеро объемом не менее 1 млн м^3, которое затем в результате размыва перемычки опорожнилось. Селевой поток, двигавшийся вниз по течению р. Каскелен, заполнял естественные и искусственные емкости, происходило отложение твердого материала. На 5,5-километровом участке ниже и выше сочленения вреза с поймой р.Каскелен глубина отложений составляла 7,4–10,2 м (объем 14,8 млн м^3), в 6,5 км от вреза – 1,5 м, на участке впадения р. Каскелен в Капшагайское водохранилище глубина селевых отложений – 0,3–0,4 м.

Рис. 1.11.12. Врез, образовавшийся в песчаном массиве при прорыве оз. Жаманкум 28–29.01.1988 г. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 1.11.13. Врез, образовавшийся в песчаном массиве при прорыве оз. Жаманкум 28–29.01.1988 г. Фото А. Х. Хайдарова

В целом в долине р. Капчагай отложилось 32,7 млн $м^3$ грунта, в Капшагайское водохранилище поступило около 4 млн $м^3$ твердого материала. Максимальный расход селя в долине р. Каскелен (в 7,6 км ниже вреза) составлял 1700 $м^3/с$, в 2,5 км выше автодорожного моста через р. Каскелен – 570 $м^3/с$, при входе в Капшагайское водохранилище – 490 $м^3/с$.

Полностью были снесены автодорожные и один железнодорожный мост, повреждены и разрушены десятки производственных зданий, пострадали производственные средства и техника, погибло большое количество скота, имелись человеческие жертвы, огромный экологический урон.

27.06.1988 г. На фоне выпавших осадков (до 40–60 мм) в бассейне р. Каскелен сформировался наносоводный паводок 3-й категории с максимальным расходом 24 м^3/с. Отмечались размывы автодорог, мостов, откосов, подтопления жилых домов.

12–15.06.1990 г. Зарегистрировано прохождение кратковременных паводков 3-й категории по р. Каскелен, вызванных кратковременными грозовыми дождями, прошедшими в Иле Алатау.

10.07.1992 г. Селевые явления в бассейне р. Каскелен, вызванные прорывом озера № 16.

16.04.1996 г. По рекам Иле Алатау, в том числе по р. Каскелен, отмечалось прохождение дождевых паводков 3-й категории, по рекам западной части – опасно высоких, нанесших ущерб. Формирование их началось около 18 ч после выпадения 15–17 мм осадков, к 19 ч на р. Каскелен расход составлял 6 м^3/с. К 22 ч ситуация обострилась: расходы по р. Каскелен возросли до 15 м^3/с. Концентрация и размеры валунов увеличились.

10–11.06.1996 г. В бассейне р. Каскелен при повышении расходов воды (наносоводный паводок 3-й категории), вызванном интенсивным снеготаянием и выпадением сильных осадков, были смыты 2 моста, находившихся в аварийном состоянии.

20.06, 22, 24.07.1996 г. Формировались наносоводные паводки 3-й категории, вызванные выпадением дождей.

18.05.1998 г. В низкогорной зоне бассейна р. Каскелен прошли наносоводные паводки 3-й категории, вызванные выпадением дождя.

24.06.1998 г. В [16] сообщается, что в ночь с 24 на 25 июня произошел прорыв озера № 16 (объем около 70 тыс. м^3), который не вызвал значительных селепроявлений. По р. Каскелен прошел наносоводный поток 3-й категории с расходами, оцененными в районе поста «Каскелен – устье р. Казачка» в 20–25 м^3/с, а в г. Каскелене – 15–18 м^3/с. В середине апреля в высокогорной зоне хребта Иле Алатау отмечались аномально высокие температуры воздуха, превышающие месячную норму на 4–7 °С. При этом температура воздуха на высотах 3000 м достигала 13 °С. Кроме того, летом 1998 г. зарегистрировано многократное превышение нормы сумм жидких осадков как за отдельные дожди, так и в течение весеннего периода. Такие гидрометеорологические условия способствовали накоплению талых вод в пустующей с 1986 г. озерной котловине. По данным службы наблюдения и оповещения Казселезащиты, организованном на озере, к 22 июня 1988 г. объем воды достиг 66,4 тыс. м^3, что на 45 тыс. м^3 меньше, чем в 1986 г., и на 220 тыс. м^3, чем в 1980 г. [16].

17–19.07.1999 г. Наносоводный паводок 3-й категории с расходом до 20 м^3/с наблюдался по р. Каскелен и был обусловлен выпадением очень сильных осадков на фоне повышенной увлажненности (в июне выпало около 2 норм, в первой декаде июля – около месячной нормы). Сумма осадков

по г/п «Каскелен – плотина» с 1 по 14 июля составила 50,4 мм (136 %), по 19 июля – 83,8 мм (226 %). Паводок создал угрозу автодороге выше плотины и произвел небольшие подтопления на территории Института защиты растений.

31.07.1999 г. Прошедший наносоводный паводок 3-й категории по р. Каскелен был обусловлен выпадением дождя.

01.08.1999 г. При выпадении осадков на фоне повышенного температурного фона произошло формирование дождевого паводка на р. Каскелен, где расход воды достигал 20 $м^3$/с. Имели место небольшие подмывы берегов.

27.03.2000 г. По руч. Безымянный в районе селезадерживающей плотины на р. Каскелен прошел грязевой поток 3-й категории, вызванный выпадением дождя и интенсивным снеготаянием.

29–30.06.2001 г. В бассейне р. Каскелен отмечался селевой выброс.

01.06.2002 г. По р. Каскелен сформировался талодождевой паводок 3-й категории с максимальным расходом 12 $м^3$/с.

04.07.2005 г. Наносоводный паводок по р. Каскелен был вызван прорывом озера № 16-бис.

01.06.2006 г. В Карасайском районе дождевым паводком 3-й категории со склонов холмов была размыта колея одноколейной железной дороги местного значения (ст. Куркудук, 4008 блок-пост). Проезд был закрыт до 23 ч.

Литература

1. *Горбунов А.П., Северский Э.В.* Сели окрестностей Алматы: Взгляд в прошлое. – Алматы, 2001. – 80 с.

2. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 13. Центральный и Южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – С. 217-224.

3. *Кавецкий С.П.* Сели в Заилийском Алатау // Труды КазНИГМИ. – 1953. – Вып. 4. – С. 7-35.

4. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки. – Алма-Ата: Казахстан, 1966. – 217 с.

5. Проект защиты гор. Алма-Ата от селевых потоков. – М., 1938–1939. – Т. 1, кн. 2.

6. *Матвеев С.Н.* Отчет по изучению селей. Талгар: высокогорная экспедиция 1939–1940 гг. Ин-та географии АН СССР и Каз.филиала АН СССР. – Алма-Ата: Каз.филиал АН СССР, 1941. – 30 с.

7. *Матвеев С.Н.* Борьба с катастрофическими явлениями грязе-каменных потоков (селей) на основе учения о геоморфологических процессах // Изв. АН СССР. Сер. геогр. и геофиз. – 1944. – Т. 8, № 2–3. – С. 122-127.

8. *Пальгов Н.Н.* Катастрофические паводки на ледниковых реках Заилийского Алатау // Изв. Всесоюзного географ. об-ва. – 1947. – Т. 79, вып. 2. – С. 175-187.

9. *Есеркепова Е.А.* Синоптические процессы, предшествовавшие селевым паводкам ливневого происхождения в бассейнах Большой и Малой Алматинок // Труды КазНИГМИ. – 1967. – Вып. 29. – С. 26-35.

10. *Керемкулов В.А., Цукерман И.Г.* Обзор сведений о прорывах моренных озер Заилийского Алатау // Селевые потоки. – 1988. – № 10. – С. 62-77.

11. *Попов Н.В.* О гляциальном селевом потоке 23 июля 1980 г. в бассейне р. Каскелен Заилийского Алатау // Проблемы противоселевых мероприятий. – Алма-Ата: Казахстан, 1984. – С. 222-230.

12. *Марков И.Н.* и др. Некоторые сведения о двух гляциальных селевых потоках Заилийского Алатау // Селевые потоки. – 1983. – № 7. – С. 99-106.

13. *Марков И.Н., Кострыгин Ю.Н., Меньшов В.А.* Прогноз прорыва моренного озера в бассейне р. Каскелен // XVI Всесоюзная научно-техническая конференция по методам расчета и прогноза селевых потоков. Нальчик, 12–16 ноября 1981 г.: тезисы докладов. – М., 1981. – С. 98-99.

14. *Медеу А.Р.* Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Основы управления. – Алматы, 2011. – Т. 1. – 284 с.

15. *Энгельс А.А., Белецкий А.Я.* Инженерно-геологические особенности моренного озера № 16 в бассейне р. Каскелен // Селевые потоки. – 1985. – № 9. – С. 138-143.

16. Безопасность и контроль гляциальных селей в Казахстане. – Алматы: Fылым, 1998. – С. 39-40.

17. *Попов Н.В.* Прорывные гляциальные сели и борьба с ними в горах Северного Тянь-Шаня // МГИ: Хроника обсуждения. – 1987. – Вып. 59. – С. 189.

18. Карта фоновой оценки селеопасности территории Казахстана: Пояснительная записка. – Алма-Ата, 1989. – 41 с.

19. О результатах обследований селевого потока 23 июля 1980 года в бассейне р. Каскелен: Отчет. – Алма-Ата: ЭТУС Казглавселезащиты, 1980. – 24 с.

20. Отчет о результатах селевого потока 23 июля 1980 года в бассейне р. Каскелен. – Алма-Ата, 1980.

21. Прорыв моренного озера № 16 и прохождение селевого потока в бассейне р. Каскелен 5 июля 1986 года: Отчет. – Алма-Ата: ЭТУС Казглавселезащиты, 1987. – 14 с.

22. *Степанова Т.С.* Антропогенные сели // Селевые потоки. – 1992. – № 12. – С. 89-93.

23. Обследование следов антропогенного селя в басс. р. Каскелен: Технический отчет. – Алма-Ата: КазНИГМИ, 1988. – 91 с.

24. *Яфязова Р.* Природа селей Заилийского Алатау: Проблемы адаптации. – Алматы, 2007. – С. 97-98.

25. *Хайдаров А.Х., Шевырталов Е.П.* Селевые явления в песках Жаманкум 28–29 января 1988 г. // Селевые потоки. – 1989. – № 11. – С. 49-59.

26. *Хегай. А.Ю.* Укрощение «черного дракона». – Алма-Ата: Казахстан, 1988. – 69 с.

27. *Колесников Е.И.* Буйные ветры казахских степей. – Алматы, 1994. – С. 9.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

1.12. Селевые явления в бассейне реки Узынкаргалы

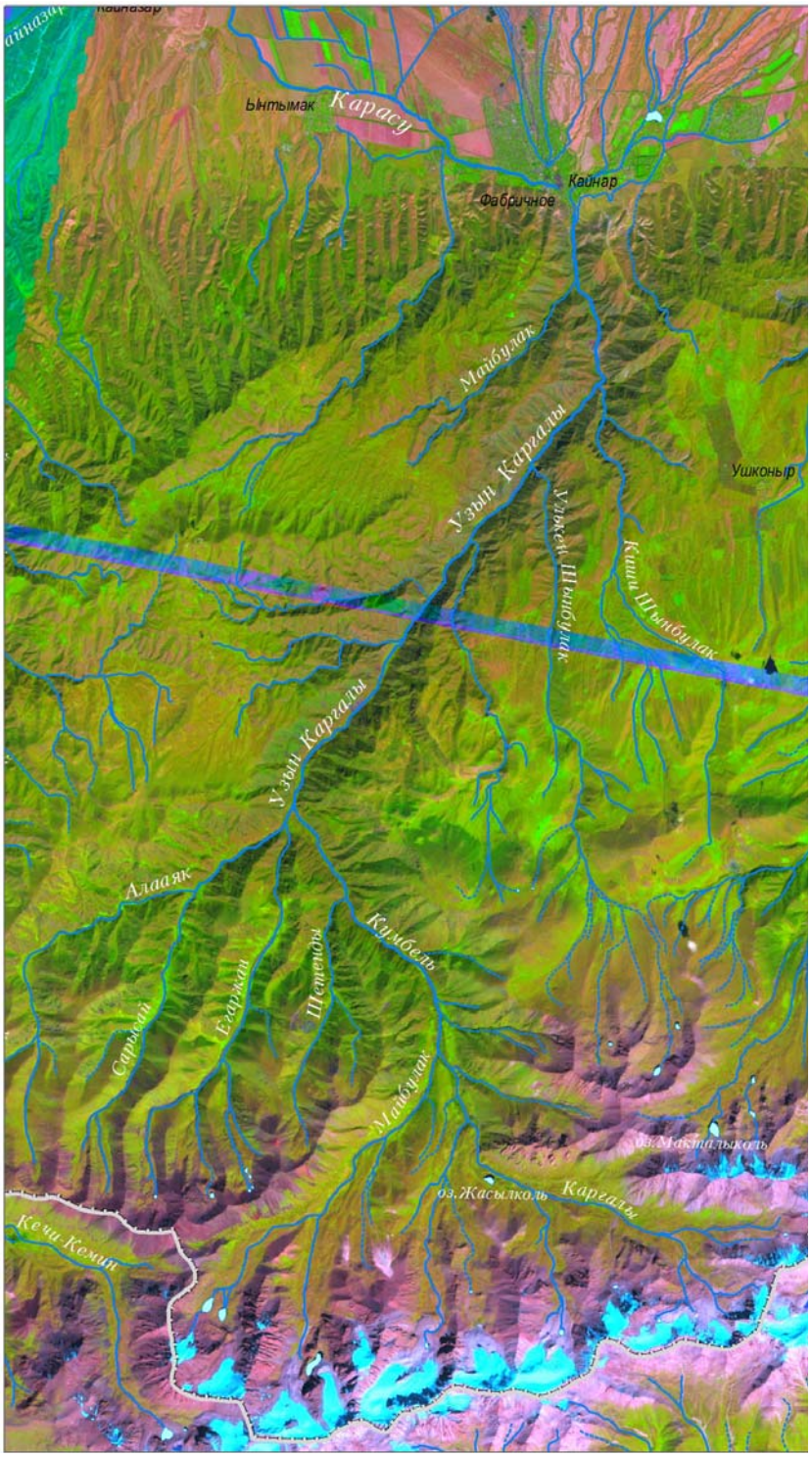

Рис. 1.12.1. Общий вид бассейна р. Узынкаргалы (космоснимок)

16.05.1960 г. В бассейне р. Узынкаргалы (рис. 1.12.1) зафиксировано прохождение наносоводного паводка 3-й категории [1]. Сведения о гидрометеорологической ситуации ограничены, по имеющимся данным можно констатировать, что формирование его произошло в результате интенсивного стокообразования при выпадении сильных осадков ливневого характера в низкогорной зоне.

05.1968 г. При выпадении интенсивных осадков на достаточно высоком температурном фоне и при очень сильном предшествующем увлажнении прошел наносоводный паводок 3-й категории с расходом 19 $м^3/с$.

29.05.1969 г. Прошел наносоводный паводок 3-й категории с расходом 40 $м^3/с$. Формирование паводка произошло в низкогорной зоне бассейна, где выпали очень сильные осадки. Так, в районе м/с «Медео» и на г/п «Усть-Куйгенсай» суточная сумма их составила соответственно 88 и 68 мм, на м/с «Алматы – ГМО» и «АГРО» – по 62 мм. Температура воздуха в предшествующие дни была достаточно высока.

15.07.1973 г. В результате подземного прорыва через 200-метровый ледяной туннель в теле перемычки озера № 7 (объем 15 тыс. $м^3$) [2] в бассейне р. Узынкаргалы зафиксирован грязекаменный поток [3]. После прорыва произошла просадка участка перемычки. На фронтальном откосе морены в месте выхода прорывных вод образовался эрозионный врез длиной около 100 м, шириной 20–25 м, глубиной до 10 м. Грязекаменный поток 3-й категории прошел по р. Майбулак – правому притоку р. Узынкаргалы (рис. 1.12.2).

Рис. 1.12.2. Моренные озера в верховьях р. Узынкаргалы. Фото В. Н. Виноходова

28.08.1975 г. В верховьях р. Узынкаргалы в результате прорыва озера № 9 сформировался поток 3-й категории [2].

23.07.1986 г. Сформировался наносоводный паводок 3-й категории. В этот день в горных районах Иле Алатау прошли ливневые дожди, вызвав

формирование наносоводных паводков по многим рекам. Данных о разрушениях и ущербе не поступало.

Август 1986 г. Выпадение значительных осадков на высоком температурном фоне в начале августа в отдельные дни обусловило прохождение наносоводного паводка 3-ей категории.

Середина марта 1990 г. Прошли паводки 3-й категории с расходами 10–15 $м^3/с$, вызванные выпадением интенсивных осадков на фоне повышенных снегозапасов (1,4–4 нормы) и аномально высокой температуры воздуха.

03–04.05.1990 г. Наносоводные паводки 3-й категории были вызваны интенсивным снеготаянием.

30.03, 01, 04.04.1991 г. Отмечались небольшие – 3-й категории паводки снеготаяния. Максимальный расход достигал 12 $м^3/с$. Паводком был подтоплен гидрологический пост.

11.04.1996 г. Прошел паводок в результате выпадения сильных осадков. Подмыт мост в пос. Фабричный; дорога на плато Ушкунур на 9-м км размыта на глубину 4 м и ширину 15 м.

16–17.04.1996 г. Зафиксировано прохождение наносоводного паводка 3-й категории. Формирование паводка началось в 18 ч после выпадения 15–17 мм осадков. К 19 ч расход паводка составил 23–25 $м^3/с$. Выпадение сильных осадков (в высокогорье – 26 мм с переходом в снег, среднегорье – до 48 мм, низкогорье – 50 мм) происходило на фоне повышенного предшествующего увлажнения. По логу Майбулак (левобережный приток в низкогорной зоне бассейна) прошел грязевой поток 3-й категории, замывший территорию двух детских лагерей отдыха «Байконур» и «Жалын».

10.08.1996 г. Прохождение грязекаменного селевого потока 3-й категории в верховьях р. Узынкаргалы. В створе г/п «Узынкаргалы-верховье» расход составил 7 $м^3/с$; у г/п «Узынкаргалы-плотина» – 4 $м^3/с$. По результатам аэровизуального облета было установлено, что причиной селя послужили оседание части современной морены и прорыв внутриморенной емкости в результате интенсивного снеготаяния на фоне высоких температур. По руслу р. Узынкаргалы прошел наносоводный поток 3-й категории.

31.07.1999 г. Зафиксировано прохождение наносоводного паводка 3-й категории с расходом до 20 $м^3/с$. Причиной возникновения явилось выпадение в горах Иле Алатау очень сильных осадков. Сумма осадков по г/п «Каскелен-плотина» с 1 по 26 июля составила 85 мм (230 %).

11.05.2000 г. Наблюдалось прохождение наносоводного паводка 3-й категории с максимальным расходом воды 19 $м^3/с$, а в районе пос. Фабричный – до 30 $м^3/с$. По данным службы наблюдения Казселезащиты 11 мая в результате выпадения сильных осадков в бассейне р. Узынкаргалы с 12 ч дня отмечалось формирование паводка. К 15 ч 30 мин расход воды на р. Узынкаргалы в створе селезадерживающей плотины увеличился на 10 $м^3/с$ и составил 18 $м^3/с$, продолжая возрастать, приблизился к максимальному наблюденному (в апреле 1968 г.) значению 19 $м^3/с$, но оставался ниже абсолютного максимального наблюденного значения дождевого паводка

(40 $м^3/с$ – 29 мая 1969 г.). Паводком был снесен трубчатый мост ниже плотины, других подтоплений и ущерба не зафиксировано.

10–13.05.2002 г. Сформировался наносоводный паводок 3-й категории с максимальным расходом от 8,0 до 21,5 $м^3/с$ в результате продолжительных сильных осадков и повышенного склонового стока.

14.05.2002 г. В 19 ч сформировался наносоводный паводок 3-й категории с максимальным расходом 29 $м^3/с$ в результате очень сильных осадков и повышенного склонового стока. Паводком был забит трубчатый мост, расположенный в 700 м ниже селезадерживающей плотины.

Литература

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 13. Центральный и Южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – С. 217-224.

2. *Токмагамбетов Г.А., Судаков П.А., Плеханов П.А.* Гляциальные сели Заилийского Алатау и пути их прогноза // МГИ: Хроника обсуждения. – 1980. – Вып. 39. – С. 97-101.

3. Фоновый прогноз гляциальных селей: Методическое руководство. – Алма-Ата: Наука, 1985. – 61 с.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

1.13. Селевые явления в бассейне реки Курти

Май 1960 г. В работе [1] приводится факт прохождения селевых потоков по рекам Каракастек, Таргап, Кастек, Самсы, Узунагаш.

06.06.2013 г. По р. Таргап в результате выпадения дождя прошел наносоводный паводок с расходом 30–45 $м^3/с$. Паводком подтопило 2 улицы пос. Таргап, дворы, частично размыло головное сооружение, бетонные конструкции.

Литература

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

Таблица 1.1. **Данные о селевых явлениях ливневого генезиса в Иле и Кунгей Алатау**

Дата	Бассейн основной реки	Тип селя по основной реке	Категория селя по основной реке	Частный бассейн, селевой очаг, водоем	Причина возникно-вения селя	Тип селя в частном бассейне	Категория селя в частном бассейне	Ущерб
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4000-4500 лет назад	Каскелен	ГК	1		(Д)			Н/д
VII–IX вв.	Улкен Алматы	ГК	2	Озерная	(Д)	ГК	2	Н/д
XIII–XIV вв.	Талгар	ГК	1	Н/д	Д			Н/д
XVI–XVII вв.	Талгар	ГК	1	Н/д	Д	ГК	1	Н/д
	Киши Алматы	ГК	1		(Д)			
XVII в.	Киши Алматы	ГК	1		(Д)			Н/д
XVII в. (1690-1710 гг.)	Улкен Алматы	ГК	2	Озерная (очаг № 53)	(Д)	ГК	2	Н/д
				Кумбелсу		ГК	2	
				Аюсай		ГК	2	
	Киши Алматы	НВ	1	Шайтан шаткалы	(Д)	ГК	2	
XVIII в. (первая половина века)	Улкен Алматы	ГК	1–2	Кумбелсу	(Д)	ГК	2	Н/д
	Шамалган	ГК	1		Д			
	Киши Алматы	НВ	1	Шайтан шаткалы	Д	ГК	3	
XVIII в. (вторая половина века)	Киши Алматы	ГК	1	Куйгенсай	Д	ГК	3	Н/д
				Шайтан шаткалы		ГК	3	
	Улкен Алматы	ГК	1	Озерная	(Д)	ГК	1	
				Кумбелсу		ГК	1	
				Проходная		ГК	1	
				Аюсай		ГК	1	
XVIII в. (1760 г.)	Каскелен	ГК	1		Д			Н/д
	Талгар	ГК	1		Д			Н/д
1804 г.	Киши Алматы	ГК	3					
	Улкен Алматы	ГК	1	Н/д	Д			Н/д
	Шамалган	ГК	3		Д			

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1816 г.	Улкен Алматы	ГК	2	Кумбелсу	Д	ГК	2	Н/д
1834 г.	Шамалган	ГК	3		Д			Н/д
1837 г.	Киши Алматы	НВ	1	Шайтан шаткалы	Д	ГК	3	Н/д
1850-1870 гг.	Киши Алматы	НВ	1	Шайтан шаткалы	Д	ГК	3	
1870-1880 гг.	Киши Алматы	ГК	1	Кимасар	Д	ГК	3	Н/д
				Шайтан шаткалы		ГК	3	
	Улкен Алматы	ГК	1-2	Озерная (Очаг №50, 51)	Д	ГК	2	
				Кумбелсу		ГК	1-2	
1878 г.	Аксай	ГК	2	Токтысай	Д	ГК	2	
				Каспаксай		ГК	3	
	Шамалган	ГК	2		Д			
1889 г.	Улкен Алматы	Н/д						
	Киши Алматы	Н/д	Н/д	Н/д	Д			Разрушены жилые и нежилые строения г. Верного
1902 г.	Киши Алматы	ГК	3	Куйгенсай	Д	ГК	3	
				Шайтан шаткалы		ГК	3	
				Батарейка		НВ	3	
	Улкен Алматы	ГК	1	Кумбелсу	Д	ГК	1	
	Аксай	ГК	1		Д			Разрушен дорожный тракт Каскелен–Алма-Ата в районе Аксай
	Талгар	ГК	2		Д			
1916 г.	Киши Алматы			Куйгенсай	Д	ГК	3	
				Шайтан шаткалы				
				Беделбай		ГК	3	
08.07.1921 г.	Киши Алматы	ГК	1	Шынбулак	Д	ГК	1	Погибло более 500 человек. Разрушены жилые и нежилые строения, промышленные заведения, гибель скота

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
08.07.1921 г.	Киши Алматы			Сарысай	Д		1	
				Шайтан шаткалы			3	
				Кимасар			3	
				Куйгенсай			3	
				Беделбай			3	
				Казахкызы			2	
	Улкен Алматы	ГК	2	Озерная	Д	ГК	1-2	
				Очаги №50-51			2	
				Кумбелсу			2	
				Проходная			3	
				Терисбутак			3	
				Кокшокы			3	
				Милютинский			3	
	Есик	НВ	1	Тиксай	Д	НВ	2	Снесено 18 домов в г. Есике. Уничтожена дорога на озеро
				Прямая Щель		НВ	2	
				Каменное ущелье		НВ	2	
				Черная речка		НВ	2	
	Талгар	ГК	2	Сол Талгар	Д	ГК	2	Размыты берега, разрушены дороги и сильно углублено ложе реки. В г. Талгаре снесены мельница и мост
				Он Талгар		ГК	2	
	Каргалы	НВ	1		Д			
	Аксай	НВ	1	Н/д	Д			
	Каскелен	НВ	1	Улкен Каскелен	Д	ГК	2	
				Киши Каскелен		ГК	1	
				Касымбек		ГК	2	
				Мешед-Сай		ГК	2	
	Шамалган	НВ	2					
27.08.1927 г.	Киши Алматы	НВ	3	Сарысай	Д	НВ	3	
				Бутак		ГК	3	

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26.05.1928 г.	Киши Алматы	НВ	1		Д			
29.06.1928 г.	Киши Алматы	НВ	3		Д			
03.05.1930 г.	Киши Алматы	НВ	3		Д			
10.07.1931 г.	Киши Алматы	ГК	2	Кимасар	Д	ГК	2	Нарушено водоснабжение г. Алматы, разрушены дороги и мосты, пострадал курорт, имелись жертвы
	Улкен Алматы	НВ	2	Очаг №50	Д	ГК	3	Н/д
	Аксай	НВ	2	Токтысай	Д	ГК	3	
11.08.1931 г.	Киши Алматы	Н/д						
23.05.1932 г.	Киши Алматы	НВ	3		Д			
20.06.1934 г.	Киши Алматы	НВ	3		Д			
08.07.1934 г.	Талгар			Каменная щель	Д	ГК	3	
				Монахова щель		ГК	3	
				Сай б/н		ГК	3	
19.05.1936 г.	Киши Алматы	НВ	3	Беделбай	Д	НВ	3	
				Батарейка				
Июнь 1936 г.	Талгар	Н/д						
19.06.1936 г.	Улкен Алматы			Милютинский	Д	ГК	3	Затоплены сад и дорога
18.06.1938 г.	Улкен Алматы			Кокшокы	Д	ГК	3	
27.07.1940 г.	Талгар			Сауык-сай	Д	ГК	3	Произошел обвал большого участка земли, разрушен склад дров
29.07.1940 г.	Талгар	ГК	3	Сол Талгар	Д	ГК	2	Подмыв и обрушение берегов. Промоины и завалы в русле из вырванных деревьев
1940 г.	Талгар	ГК	2	Сол Талгар (Безымянный)	Д	ГК	2	
25.05.1941 г.	Киши Алматы	НВ	3	Куйгенсай	Д	ГК	3	Повреждены мосты и дорога
				Батарейка		НВ	3	
				Бутак		НВ	3	
1941 г.	Талгар	Н/д						

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11, 18.06.1942 г.	Улкен Алматы			Кокшокы	Д	ГК	3	Затоплен сад и дорога
17.06.1942 г.	Киши Алматы	НВ	3		Д			
10.07.1944 г.	Киши Алматы	Н/д						
1940-1945 гг.	Аксай	ГК	2	Шымулды	Д	ГК	2	
				Токтысай		ГК	3	
02, 03.07.1946 г.	Улкен Алматы	Н/д						
16.05.1947 г.	Улкен Алматы			Милютинский	Д	ГК	3	
				Кокшокы		ГК	3	
	Киши Алматы	НВ	2	Бутак	Д	НВ	3	Разрушены гидрометеорологические сооружения, мосты, заилены посевы
				Батарейка		НВ	3	
	Талгар	НВ	1	Кенсай	Д	ГК	3	Пострадали горные леса, пасеки, снесены мосты. Имелись человеческие жертвы
				Маралсай		НВ	1	
	Есик	НВ	1	Кенесай	Д	НВ	2	Пострадали лесные угодья, пасеки, снесены мосты
				Тиксай		НВ	2	
	Турген	НВ	1	Каменный	Д	НВ	2–3	
	Каскелен	НВ	1		Д			
	Аксай	НВ	1	Н/д	Д			
28.05.1947 г.	Киши Алматы	НВ	3		Д			
12, 20.07.1947 г.	Улкен Алматы	Н/д						
03.05.1948 г.	Киши Алматы	НВ	3		Д			
(16.05.1948 г.)	Талгар	НВ	1	Бесагаш	Д	ГК	2	Разрушены мосты, дороги, жилища, заилены и смыты посевы и огороды. Погибло 18 человек
15.05.1949 г.	Улкен Алматы			Милютинский	Д	ГК	3	
				Кокшокы		ГК	3	
30.05.1950 г.	Киши Алматы			Алмабеков щель	Д	НВ	3	Частично разрушена дорога на Медеу
				Безымянный		НВ	3	

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
08.07.1950 г.	Улкен Алматы	ГК	1	Аюсай	Д	ГК	2	Разрушены водозаборы и напорные трубопроводы 7 гидроэлектростанций Алматинского каскада ГЭС, часть поселка ГЭС-1, линии электропередач, связи, дороги на протяжении около 10 км, погибло несколько сотен голов скота. По некоторым сведениям имелись жертвы среди населения, однако число погибших не приводится
				Кумбелсу		ГК	1	
				Проходная		ГК	2	
	Каргалы	НВ	2					
	Аксай	НВ	2	Шынбулак	Д	ГК	2	Разрушен мост через р. Аксай
	Каскелен	НВ	2		Д			
	Талгар	НВ	2	Сол Талгар	Д	ГК	3	
Апрель 1952 г.	Киши Алматы	НВ	3	Шыбынсай	Д	ГК	3	
15.06.1953 г.	Киши Алматы	НВ	3	Беделбай	Д	НВ	3	
				Батарейка		НВ	3	
	Есик			Кайназарка	Д	НВ	3	
01.08.1953 г.	Улкен Алматы	НВ	3	Кумбелсу	Д	ГК	2-3	Разрушен гидрометрический мостик и автодорожный мост
04.06.1954 г.	Улкен Алматы			Н/д	Д	Н/д	Н/д	
	Киши Алматы	НВ	3	Бутак	Д	ГК	3	Повреждены гидрометрические устройства
				Кимасар		ГК	3	
				Беделбай		НВ	3	
				Батарейка		НВ	3	
20.08.1955 г.	Улкен Алматы			Очаг №50, 51	Д	ГК	2–3	
1955 г.	Талгар			Сол Талгар	Н/д			
Июнь 1956 г.	Улкен Алматы			Н/д	Д			
1957 г.	Киши Алматы			Котырбулак	Д	НВ	3	

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18.08.1957 г.	Киши Алматы	ГК	Н/д	Н/д				
Май 1958 г.	Аксай			Кокозек	Д			
	Каргалы	НВ	3		Д			
04.06.1958 г.	Киши Алматы	НВ	3	Беделбай	Д	НВ	3	
				Батарейка		НВ	3	
28.06.1958 г.	Улкен Алматы			Милютинский	Д	ГК	3	Перекрыта дорога, заилен фруктовый сад
15.07.1958 г.	Киши Алматы	НВ	3	Беделбай	Д	НВ	3	
				Батарейка		НВ	3	
15.05.1960 г.	Киши Алматы	НВ	3		Д			
16.05.1960 г.	Узынкаргалы	НВ	3	Водотоки низкогорной зоны	Д	Н/д	Н/д	
1962 г.	Улкен Алматы			Дикий лог	Д			Угроза поселку ГЭС-2 (со слов очевидцев)
09.07.1963 г.	Киши Алматы			Куйгенсай	Д	ГК	3	
18.06.1964 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	
12-13.07.1964 г.	Киши Алматы			Куйгенсай	Д	ГК	3	
09.07.1964 г.	Талгар	Н/д						
	Улкен Алматы	Н/д						
16.07.1964 г.	Киши Алматы			Куйгенсай	Д	ГК	3	
1960-1965 гг.	Аксай	НВ	3	Шымулды	Д	ГК	3	
07.06.1966 г.	Улкен Алматы			Кокшокы	Д	ГК	3	
	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	2–3	
17.06.1966 г.	Каргалы	НВ	3		Д			
26.06.1966 г.	Улкен Алматы			Кокшокы	Д	ГК	3	
	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		
12.07.1966 г.	Улкен Алматы			Кокшокы	Д	ГК	3	
	Каскелен	НВ	3	Лог № 1, 2	Д	ГК	3	

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
08.06.1967 г.	Улкен Алматы	Н/д						
	Талгар	Н/д						
05, 27, 28.06.1967 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
14, 15.07.1967 г.	Улкен Алматы			Кокшокы	Д	Селепро-явления		
	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
17, 28.07.1967 г.	Турген	Н/д						
1968 г.	Шилик			Ущелье Кокпек	Д	ГК	2	
26.04.1968 г	Улкен Алматы			Кокшокы	Д	Селепро-явления	3	
02.07.1968 г.	Турген			Баскараш	Д	НВ	3	
14.04.1969 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	2–3	
29.05.1969 г.	Узынкаргалы	НВ	3	Водотоки низко-горной зоны	Д	Н/д	Н/д	
	Улкен Алматы	НВ	3	Терисбутак	Д	НВ	3	
				Кокшокы		ГК	3	
				Милютинский		ГК	3	
	Каргалы	ГК	3		Д			
	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	Селепро-явления		
	Каскелен	НВ	3	Лог № 1, 2, 3	Д	ГК	2-3	
	Турген			Жаманбулак	Д	НВ	3	
				Камыссай		НВ	3	
15.06.1970 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	3	
03.05.1972 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	2	
09.05.1972 г	Каскелен			Лог №3	Д	НВ	3	
04.08.1974 г.	Аксай	ГК	2	Н/д	Д			
06.08.1974 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	3	

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19.04.1976 г.	Улкен Алматы			Милютинский	Д	ГК	3	Поврежден канализационный трубопровод и занесена канава
	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
29.04.1976 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
15.05.1976 г.	Аксай	ГК	3	Акжар	Д	ГК	3	
23.05.1976 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	3	Подмыт левый берег и занесен селевыми отложениями автодорожный мост в 2 км ниже впадения р. Акжар
22-23. 05.1978 г.	Улкен Алматы	НВ	3	Милютинский	Д	ГК	3	Занесен строящийся котлован плотины, поток из руч. Милютинский забил автодорожный мост и отложился вдоль дороги Алматы–Алмаарасан
				Кокшокы		ГК	3	
				Сухой лог		ГК	3	
04, 05, 07.06.1978 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	НВ	2–3	Разрушено строящееся селезащитное сооружение на р. Акжар
05, 07.06.1978 г.	Улкен Алматы			Сухой лог	Д	НВ	3	Поврежден магистральный канал городского водоснабжения в районе ГЭС-8
25.06.1978 г.	Киши Алматы			Котырбулак	Д	НВ	3	Подтоплены здания пионерлагеря, щебеночного завода, объектов ПМК, нескольких жилых домов и приусадебных участков, повреждено дорожное полотно, забита водопропускная труба, на некоторых участках повалены столбы линии электропередач

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25.06.1978 г.	Есик	НВ	3	Тойсай	Д	НВ	2	Частично размыты водозаборные сооружения. Размыт левый берег возле автодороги на оз. Есик, размыты водоотбойные шпоры, снесен пешеходный мост
26.07.1978 г.	Киши Алматы			Котырбулак	Д	Н/д	Н/д	
20.07-07.08.1978 г.	Есик	НВ	2	Тиксай	Д	ГК	3	Размыты на 2/3 земляная дамба, автодороги, опоры горводопровода и автодорожного моста, пешеходных мостов, железобетонных ограждений завода керамических изделий
15-21.08.1978 г.	Талгар	НВ	3	Бесагаш	Д	НВ	2	Затоплена территория АЗС, карьеров, размыт участок автодороги Алматы–Шилик. Подмыты устои моста, участка автодороги заповедника
				Сол Талгар		НВ	2–3	
07.06.1979 г.	Улкен Алматы			Кокшокы	Д	ГК	3	
18-19, 30.05, 7, 12-13.06, 17, 24.06 1979 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	
08-11. 06.1979 г.	Есик	НВ	3	Тойсай	Д	НВ	3	Подмыты водопропускной канал, участки горводопровода
				Белшабдар		НВ	3	
29.04, 21, 27.06.1980 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		
03.07.1980 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	3	
				Кызылжар		ГК	3	
30.05.1981 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	3	
03.06.1981 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14-15. 07.1981 г.	Киши Алматы	НВ	3	Очаги высокогорья	Д	ГК	3	
				Моренный комплекс Туйыксу		ГК	3	
03.07.1982 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	
08.05.1983 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	3	
16-19. 05.1983 г.	Аксай	НВ	3	Кызылжар	Д	ГК	3	
				Акжар	Д	ГК	3	
29.05.1983 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		
05.06.1984 г.	Шилик			Кольсай	Д	НВ	2	Снесен мост через р. Кольсай
06.07.1985 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		
30.08-01.09.1985 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		
17, 27, 28.05.1986 г	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	
06.06.1986 г.	Шамалган	НВ	3		Д			
	Каскелен	НВ	3		Д			Размыты опоры ЛЭП, мост и дорога
15-16.06.1986 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	
23.07.1986 г.	Каскелен	НВ	3		Д			
	Узынкаргалы	НВ	3		Д			
	Талгар	НВ	3		Д			
	Есик	НВ	3		Д			
	Турген	НВ	2 (3)		Д			
Август 1986 г.	Узынкаргалы	НВ	3		Д			
17.04.1987 г.	Каратурук	ГК	3		Д			
10-11. 05.1987 г.	Долан	НВ	3		Д			Перекрыта дорога Алматы–Шамалган шириной до 50 м

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12.05.1987 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
07-08. 06.1987 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
16.07.1987 г.	Киши Алматы			Сарысай	Д	НВ	3	Занесена грязекаменной массой автодорога
23-24. 07.1987 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д	ГК	3	Поврежден трубчатый мост и участок дороги в районе г/п «Кумбель-устье»
01-03. 05.1988 г.	Улкен Алматы	НВ	3		Д			
	Киши Алматы	НВ	3		Д	НВ	3	
	Талгар	НВ	3		Д			
03.05.1988 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	
26-27. 06.1988 г.	Киши Алматы	НВ	3	Очаг №18	Д	ГК	3	
	Улкен Алматы	ГК	1	Милютинский	Д	Селепро-явления		Разрушено 6 автодорожных мостов, несколько км автодороги, временно отрезанными оказались ряд населенных пунктов, расположенных в бассейне р. Улкен Алматы
				Озерная, очаг № 50		ГК	3	
				Кумбелсу		ГК	1	
				Проходная		НВ	3	
	Каскелен	НВ	3		Д	НВ	3	Разрушено и размыто полотно автодороги, мостов, береговых откосов, хоз.объектов, жилых строений
	Талгар	НВ	3		Д			
	Турген	НВ	3		Д			Размыто полотно дороги, подмыты хоз. объекты
	Есик	НВ	3	Жарсай	Д	НВ	3	
	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	
29.06.- 02.07.1988 г.	Есик	НВ	3					

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14.07.1988 г.	Талгар	НВ	3		Д			
27.07.1988 г.	Талгар	НВ	3		Д			Подмыты опоры линии горводопровода. Угроза подтопления домов и части птицефабрики
24-28.07.1988 г.	Турген	НВ	3		Д			
14.07.1988 г.	Есик	НВ	3	Жарсай	Д	ГК	3	Разрушены устройства г/постов, размыты устои моста на 8 км, автодорога на г. Есик, гидротехнические и др. сооружения
17.07.1988 г.	Есик	НВ	3		Д			Размыто полотно автодороги г. Есик – оз. Есик, выше сан. «Пищевик» подмыло водовод, затоплен ряд подвальных помещений, дачи, забило решетки водоприемника
31.03.-01.04.1989 г.	Есик	НВ	3	Чернова Щель	Д	НВ	3	Разрушена водосливная часть селеуловителя
	Талгар	НВ	3	Бесагаш	Д	ГК	3	Подтоплены 2 дома в с. Подгорное. Разрушены водосливная часть селеуловителя, два моста, часть грунтовой дороги, подтоплены жилые и подсобные строения в пос. Бесагаш, занесен 15 м участок дороги Алматы–Нарынкол
	Киши Алматы	НВ	3	Батарейка	Д	НВ	3	Поврежден мост на ул. Маркелова
09-10.05.1989 г.	Турген	НВ	2	Жаманбулак	Д	НВ	3	
	Киши Алматы	НВ	3	Котырбулак	Д	НВ	3	
				Беделбай		НВ	3	
				Батарейка				

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
09-10. 05.1989 г.	Улкен Алматы	НВ		Терисбутак	Д	НВ	2	
	Аксай			Бетпаксай	Д	ГК	3	
	Шамалган	НВ	3		Д			
11.05.1989 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
19-20. 05.1989 г.	Улкен Алматы			Проходная	Д	НВ	3	
	Киши Алматы	НВ	3					Подтоплены и заилены участки в р-не д/о ЦК, сады совхоза «Горный гигант», жилые масси-вы микрорайона «Коктем-2»
19.05.1989 г.	Есик	НВ	3		Д			
20-21.05.1989 г.	Турген	НВ	3		Д			
12-14.06.1989 г.	Турген	НВ	3		Д			
04.07.1989 г.	Каратурук	ГК	2		Д			
29.07.1989 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д	ГК	3	Разрушены 2 мостовых переез-да, забиты трубчатые мосты, перекрыта дорога
Середина марта 1990 г.	Киши Алматы	НВ	3		Д			
24.05.1990 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	
09.06.1990 г.	Турген	НВ	3		Д			
12-15.06.1990 г.	Каскелен	НВ	3		Д			
07-09.07.1990 г.	Есик			Жарсай	Д	НВ	3	
07.07.1990 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
09.07.1990 г.	Талгар			Орта Талгар	Д	НВ	3	
01.04.1991 г.	Киши Долан	ГК	3		Д			Размыты подъездные пути, заилены дачи
07.06.1991 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д	Селепро-явления		Заилен мост через реку

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18-19. 06.1991 г.	Киши Долан	НВ-ГК	3		Д			Размыт трубчатый переезд
	Шилик			Сухие лога м/р Шилик и Шарын	Д	НВ	3	Подтоплены 60 домов в пос. Социализм, Октябрь, Сункар
21.06.1991 г.	Шилик	НВ	2	Ущелье Кокпек	Д	ГК	2	Разрушены 6 автодорожных мостов, линии воздушной коммуникаций связи, 10 км асфальтированной дороги и все мосты
07.07.1991 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	
24.07.1991 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		
15.07.1992 г.	Аксай			Кызылжар	Д	ГК	3	
28.07.1992 г.	Шилик			Ущелье Кокпек	Д	НВ	3	
27.08.1992 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	
22, 25. 05.1993 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	3	Перекрыта дорога слоем 0,5–0,7 м на протяжении 50 м
06, 12. 06.1993 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	2	
08.06.1993 г.	Улкен Алматы			Милютинский	Д	НВ	3	
23.06.1993 г.	Улкен Алматы	НВ	3		Д			
18.07.1993 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д	Селепроявления		
21.07.1993 г.	Талгар	НВ	2	Он Талгар	Д	ГК	2	Погребенными оказались небольшая роща, 120-метровый участок автодороги Талгар – д/о «Спутник». Снесены 150 м водопроводных труб, дачи и частично завалены несколько дач и дачных участков, размыта противоселевая дамба, водоводный канал РЭС

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30.07.1993 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
28-29. 04.1994 г.	Улкен Алматы			Милютинский	Д	ГК	3	
				Кокшокы				
10.07.1994 г.	Улкен Алматы	НВ	3	Озерная, очаг №51	Д	ГК	1	Селевой поток отложил основную часть твердой составляющей в 1 км выше озера. Далее прошел наносоводный паводок
11-12. 07.1994 г.	Талгар	НВ	3	Орта Талгар	Д	ГК	2	
				Безымянный	Д	ГК	3	
14-15. 07.1995 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
15.07.1995 г.	Талгар			Сухой лог	Д	ГК	3	
16-17. 04.1996 г.	Шамалган	НВ	3	Шубарой	Д	НВ	3	Затоплены жилые дома, разрушены межхозяйственные мосты и несколько столбов ЛЭП
11.04.1996 г.	Узынкаргалы	НВ	3		Д			Подмыт мост в пос. Фабричный; размыта дорога на плато Ушконыр на 9 км
16-17. 04.1996 г.	Узынкаргалы	НВ	3	Майбулак	Д	ГК	3	Замыта территория 2 детских лагерей отдыха «Байконыр» и «Жалын»
	Долан	Селепро-явления	3		Д			Подтоплено около 10 дачных участков, вода переливалась через полотно автодороги шириной 30 м. Увеличились концентрация и размеры валунов
	Каскелен	НВ	3		Д			

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27.04.1996 г.	Талгар			Бесагаш	Д	НВ	3	
	Междуречье Есик-Талгар	НВ	3		Д			Занесено отверстие моста, вода переливалась через автодорогу Алматы-Есик
28.04.1996 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
22.05.1996 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д	Селепро-явления		Размыты трубчатый мост и дорога, ведущая на озеро Улкен Алматы
11.06.1996 г.	Каскелен	НВ	3		Д			Смыты два моста
	Шамалган	НВ	3		Д			В районе пос. Джандосово смыт шлюз отстойника; в пос. Шамалган размыты пешеходный мост, берега, частный земельный участок
20.06.1996 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
	Каскелен	НВ	3		Д			
22.07.1996 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		
	Каскелен	НВ	3		Д			
24.07.1996 г.	Улкен Алматы	НВ	3	Кокшокы	Д	ГК	3	
				Кумбелсу		НВ	3	
	Каскелен	НВ	3		Д			
01.08.1996 г.	Киши Алматы			Моренный комплекс Туйыксу	Д	НВ	3	
09-10.07.1997 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	3	

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
09.07.1997 г.	Талгар			Сол Талгар	Д	ГК	3	
16.05.1998 г.	Есик	НВ	3	Каменный лог	Д	Селепро-явления		Селевыми массами перекрыта автодорога г. Есик – оз. Есик
	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		Селевыми массами перекрыта дорога Аксай – лагерь «Наука»
18-19. 05.1998 г.	Киши Алматы	НВ	3	Бутак	Д	ГК	3	Подтоплены жилые дома, размыты опоры мостовых переходов и ЛЭП
18.05.1998 г.	Улкен Алматы	НВ	3	Низкогорные площади бассейнов	Д	Селепро-явления		
	Каскелен	НВ	3		Д			
15-18.05.1998 г.	Талгар	НВ	3	Сол Талгар	Д	НВ	3	
28.05.1998 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Часть селевой массы высотой до 1 м и длиной 70 м отложилась на автодороге с. Аксай – Аксайские дачи. Проезд был перекрыт
04.06.1998 г.	Аксай	ГК	3	Акжар	Д	ГК	2	Снесена левая часть гребня селезадерживающей плотины в устье р. Акжар
30.06.1998 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепро-явления		Заилена автодорога
19-20. 06.1998 г.	Улкен Алматы	ГК	3	Аюсай	Д	ГК	3	Разрушено автодорожное полотно. Поврежден мост у пос. Кокшокы
18.07.1998 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Заилена дорога местного значения на протяжении 250 м
21.08.(07). 1998 г.	Аксай				Д	Селепро-явления		

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20.06.1999 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д	Селепро-явления		
10-11. 07.1999 г.	Улкен Алматы	НВ	3	Кокшокы	Д	ГК	3	
		НВ	3	Милютинский	Д	ГК	3	
	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Перекрыто движение на автодороге Кордон – Аксайские дачи на протяжении 75 м
14.07.1999 г.	Киши Алматы	ГК	3	Беделбай	Д	ГК	2	Разрушены мост, ЛЭП, система водо- и газоснабжения. Размыта автодорога. Разрушена дамба
				Батарейка	Д	НВ	3	Повреждена стабилизация русла. Подтоплены жилые дома
17.07.1999 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Перекрыта автодорога
17-19. 07.1999 г.	Каскелен	НВ	3		Д			Паводок создал угрозу автодороге выше плотины и произвел небольшие подтопления на территории Института защиты растений
19.07.1999 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д	Селепро-явления		Поврежден трубчатый переезд
	Киши Алматы	НВ	3	Бутак	Д	Г	3	Подмыты участки автодороги Алматы–Медеу
				Сарысай		НВ	3	
				Куйгенсай		НВ	3	
				Казахкызы		НВ	3	
	Талгар	НВ	1–2		Д			Поврежден трубчатый переезд в районе с. Раздольное
	Есик	НВ	3	Выше оз. Есик	Д	ГК	3	Разрушен трубчатый переезд
	Каргалы	НВ	3					Подмыта дорога и подтоплены хоз. постройки в с. Карагайлы

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23.07.1999 г.	Киши Алматы	НВ	3	Бутак	Д	НВ	3	
				Беделбай		НВ	3	
				Казахкызы		НВ	3	
31.07.1999 г.	Узынкаргалы	НВ	3		Д			
	Каскелен	НВ	3		Д			
	Талгар			Сол Талгар	Д	ГК	3	
01.08.1999 г.	Каскелен	НВ	3		Д			
11.05.2000 г.	Узынкаргалы	НВ	3		Д			Снесен трубчатый мост ниже плотины
02.06.2001 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Перекрыта автодорога Аксай–Аксайские дачи
08.05.2002 г.	Улкен Алматы			Милютинский	Д	НВ	3	Селевые выносы отложились в селехранилище
				Кокшокы				
08-09. 05.2002 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Перекрыта дорога высотой 0,5 м на протяжении 10 м
09-10. 05.2002 г.	Киши Алматы			Батарейка	Д	НВ	3	Поврежден трубчатый мост, размыто полотно автодороги
10-13. 05.2002 г.	Узынкаргалы	НВ	3		Д			
14.05.2002 г.	Узынкаргалы	НВ	3		Д			Забит трубчатый мост в 700 м ниже селезадерживающей плотины
	Шамалган	НВ	3					В с. Шамалган смыт пешеходный мост, подмыты опоры ЛЭП
14-17. 05.2002 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		Перекрыта дорога Аксай–Аксайские дачи
07.07.2002 г.	Есик	НВ	3		Д			Частично размыло дамбу низконапорной плотины
14, 17. 05.2002 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		Отложения распластались на дороге небольшим слоем

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01.07.2002 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Селевые отложения вынесены на дорогу
20.03.2003 г.	Киши Алматы	НВ	3		Д			
30.06.2003 г.	Улкен Алматы	НВ	3	Лог Дикий (ГЭС-2)	Д	ГК	3	Селевая масса отложилась во дворе предприятия народного промысла
Июнь 2003 г.	Шилик			Асы	Д	ГК	3	Полностью смыло участок дороги
07.06.2003 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		
05.07.2003 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Перекрыта дорога с. Аксай – Аксайские дачи
06.07.2003 г.	Есик	НВ	2		Д			Частично смыта воинская часть, разрушена труба городского водопровода
07, 12, 16. 07.2003 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	
09.07.2003 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д	ГК	3	Разрушены автодорожный мост и мост на г/посту
22-25. 07.2003 г.	Есик	НВ	3	Тиксай	Д	НВ	3	Частично размыты и разрушены откосы дамб; в г. Есик на 2/3 разрушены мост и стабилизация русла, разрушены коммуникации в районе бывшего д/о «Пищевик», мост и участок автодороги на оз. Есик
				Каменный ручей		НВ	3	

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22-23. 07.2003 г.	Турген	НВ	2		Д			Разрушено асфальтовое покрытие на протяжении 30 м и 2-х пролетный тюбинговый мост у с. Батан; мост местного значения на дороге в сторону р. Шен-Турген. Проезд был закрыт
23.07.2003 г.	Талгар	НВ	3	Сол Талгар	Д	ГК	3	В результате переполнения ирригационного канала подтоплены дачные массивы по левому берегу реки. Из-за высокой мутности без питьевой воды остались около 28 тысяч жителей Талгара, Алмалыка, Кызыл-Кайрата, Бельбулака, Бирлика, Талдыбулака, Амангельди. Разрушено водопропускное сооружение в районе с. Ават; в р-не с. Жанашар размыт мост через р. Талгар
23-24. 07.2003 г.	Киши Алматы	НВ	3	Беделбай Бутак	Д	НВ	3	Разрушен вододелитель, занесен трубчатый мост, подтоплена территория гостиницы «Медеу»
	Улкен Алматы	НВ	3	Кумбелсу	Д	ГК	3	
	Аксай			Акжар	Д	ГК	2	Полностью занесена дорога Кордон–Аксайские дачи
2003 г.	Есик			Б/н (в 2 км выше оз. Есик)	Д	ГК	3	Полностью смыт участок дороги около 3 км
	Турген	НВ	3		Д			Размыты береговые дамбы у с. Балтабай, подтопление автодороги у пос. Куш

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
08.05.2004 г.	Киши Алматы	НВ	3	Беделбай Другие реки низкогорной зоны	Д	НВ	3	Трубчатый переезд забился илом и камнями, размыт участок дороги
10.05.2004 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Перекрыта дорога Аксай – Аксайские дачи
18-19. 07.2004 г.	Есик	НВ	3	Тиксай	Д			Размыты 2 участка автодорог: в районе устья р. Тиксай, земляное полотно автодороги г. Есик – оз. Есик и в с. Саймасай) в районе центрального моста через р. Есик по автодороге в с. Амангельди
19.07.2004 г.	Талгар	НВ	3		Д			Размыто полотно автодороги
25.07.2004 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д	Селепроявления		
29.07.2004 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		Перекрыта дорога Аксай – Аксайские дачи
06.05.2005 г.	Талгар	НВ	3	Бесагаш	Д	ГК	3	Занесено около 30 м автодороги г. Талгар – г. Есик слоем до 70 см
08.05.2005 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Перекрыта дорога Аксай – Аксайские дачи слоем наносов 15-20 см
24-25. 05.2005 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Перекрыта автодорога Кордон – Аксайские дачи
	Улкен Алматы	НВ	3	Милютинский	Д	Селепроявления		
06-07. 06.2005 г.	Есик	НВ	3	Тиксай	Д	НВ	3	Частично разрушены опоры 2-х мостов через р. Есик. В районе п. Болек размыло направляющую дамбу

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11.08.2005 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Твердая составляющая селевой массы отложилась частично на автодороге с. Аксай – Аксайские дачи
01.06.2006 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Селевая масса отложились на автодорогу с. Аксай – Аксайские дачи
	Киши Алматы			Тиксай	Д	НВ	3	Подтоплены дома частного сектора в нижнем течении реки, разрушены отдельные деревянные строения, размыты участки автодороги и другие коммуникации в нижней части горнолыжной базы «Табаган»
01.06.2006 г.	Каскелен			Склоны холмов	Д	НВ	3	Размыта колея одноколейной железной дороги местного значения (ст. Куркудук, 4008 блокпост). Проезд был закрыт до 23 ч
06.07.2006 г.	Улкен Алматы	ГК	3	Кумбелсу (Мынжылкы)	Д	ГК	1	Разрушена и перекрыта автодорога Алматы – ГЭС-1 с поселком ГЭС-2, разрушены 2 мостовых перехода и 2 железобетонных моста, размыто дорожное полотно на 2-х участках; повреждены струенаправляющие дамбы в районе ГЭС-1 и ГЭС-2. Полностью размыты технологические подъезды и дороги к селезащитным сооружениям, повреждены отдельные

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								конструктивы линейных сооружений; селевыми выносами забиты решетки первого яруса плотины-селеуловителя, селевой массой заполнены селехранилище, отстойные бассейны и чаши водосбросного тракта; разрушены переходы до плотины-селеуловителя. Проводилась эвакуация отдыхающих (более 50 человек) силами селезащиты и РОСО
06.07.2006 г.	Талгар	НВ	3		Д			Повреждены отдельные конструктивы СЛЗ плотины, полностью забит мусором и селевыми отложениями правый и частично левый водовыпуск; подмыт правый берег селехранилища и каменной облицовки
15.06.2006 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	ГК	3	Селевая масса отложилась на дорогу с. Аксай – Аксайские дачи
06.07.2006 г.	Киши Алматы			Очаг №18	Д	ГК	3	Сель отложился на тракторной дороге
07.07.2006 г.	Аксай	НВ	3		Д			Паводковыми водами на г/п «Аксай-средний» снесло рейку, берег обрушился
14.04.2007 г.	Киши Алматы			Тиксай	Д			Подтопление территорий 49 частных домов
17.04.2007 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Сель отложился на автодороге местного значения

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19.04.2007 г.	Есик			Бельшабдар	Д	НВ	3	Размыло направляющую дамбу, местами вымыло грунт из под ж/б конструкций БАКа в районе ПК 655-658
22.05.2007 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Занесен участок дороги длиною 20 м
26.07.2007 г.	Талгар	НВ	3		Д			Размыта насыпная дамба, регулирующая поступление воды в каскад из 10 вдхр. Часть воды распласталась ниже дамбы, однако второе водохранилище заполнилось до максимального подпертого горизонта
	Есик	НВ	2-3		Д			Разрушен гидрологический мостик; заполнены наносами селехранилища низконапорных плотин, местами размыты откосы земляных дамб и разрушены бутобетонные откосы; размыты береговые дамбы. В районе дачных участков подмывались берега
16.03.2008 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		Селевая масса отложилась на автодорогу с. Аксай – Аксайские дачи
21-22. 04.2009 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		Дорога в ущелье Аксай была перекрыта грязевыми отложениями
13.08.2009 г.	Шилик			А/д с. Саты – оз. Колсай	Д	Склоновый сток		Размыто дорожное полотно

Окончание таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01.09.2009 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Вынос селевой массы на дорогу местного значения
21.06.2010 г.	Улкен Алматы	НВ	3	Кумбелсу	Д	ГК	2	
	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Частично разрушен и занесен наносами слоем 30–40 см автодорожный мост. Занесена автодорога с. Аксай – Кордон. Проезд был только для грузового транспорта
22.06.2010 г.	Аксай			Акжар	Д	ГК	3	Занесена автодорога с. Аксай – Кордон.
10.08.2010 г.	Аксай	НВ	3	Акжар	Д	Селепроявления		Грязевой массой высотой до 30 см перекрыло дорогу с. Аксай – Верхний Кордон
02.07.2011 г.	Киши Алматы			Сарысай	Д	НВ	3	Просадка дорожного полотна
29.06.2013 г.	Аксай			Акжар	Д	Селепроявления		
06.06.2013 г.	Курти			Таргап	Д	НВ	3	Подтоплены 2 улицы пос. Таргап, частично размыто головное сооружение бетонной конструкции

Таблица 1.2. **Данные о селевых явлениях гляциального генезиса в Иле и Кунгей Алатау**

Дата	Бассейн основной реки, частный бассейн, очаг	Ледник	Причина формирования селя	Характеристики	Ущерб
1	2	3	4	5	6
Бассейн реки Улкен Алматы					
04.09.1953 г.	Р. Озерная, очаг №50	Советов	ПВВ	ГК, 3 категория	
04.08.1955 г.	Р. Озерная, очаг №51	Советов	ОМ	ГК, 3 категория $Q_{сел}$ 30–40 м^3/с, объем 7,5 тыс. м^3	
16.07.1959 г.	Р. Озерная, очаг №51	Советов	ПВВ	ГК, 3 категория, объем селевых выносов 6,4 тыс. м^3	
04.09.1959 г.	Р. Озерная, очаг №51	Советов	ОМ или ПВВ	ГК, 3 категория	
21.07.1965 г.	Р. Озерная, очаг №51	Советов	ОМ или ПВВ	ГК, 3 категория	
17.08.1966 г.	Р. Озерная, очаг №51	Советов	ОМ, ПВВ	ГК, 3 категория	
15.07.1974 г.	Р. Озерная, очаг №51	Советов	ОМ	ГК, 3 категория	
21.07.1974 г.	Р. Озерная, очаг №51	Советов	ОМ	ГК, 2-3 категория	
18.08.1975 г.	Р. Озерная - р. Кызылсай	(Молодежный)	ПВВ	ГК, 3 категория	
19.08.1975 г.	Р. Кумбелсу, р. Мынжылкы	Кумбель (Молодежный)	ПО или ПВВ	ГК, 2 категория, $Q_{сел.}$ – 155 м^3/с	Разрушено 2 автодорожных моста, гидрологический пост, створное оборудования 3 РОС, участки дороги Алматы-Космостанция
03.06.1977 г.	Р. Озерная, очаг №51	Советов	ОМ, ПВВ	ГК, 2 категория, $Q_{сел.}$ – 85,5–131 м^3/с	
22.06.1977 г.	Р. Озерная, очаг №50	Советов	ОМ	ГК, 3 категория	
11-12.07.1977 г.	Р. Озерная, очаг №50, 51	Советов	ОМ, ПВВ	ГК, 2–3 категория, $Q_{сел.}$ – 50,8–62,9 м^3/с	
03-04, 31.08.1977 г.	Р. Кумбелсу, оз. №13	Советов	ПО	ГК, 3 категория, расход прорывного паводка Ср. – 74; макс – 210 м^3/с; $Q_{сел.}$ – 10-11 тыс. м^3/с (у ГЭС-2). Объем прорвавшейся воды 88 400 м^3; объем селя – от 2,5 до 6,0 млн м^3	Снесены мосты, разрушены 3 г/поста, 3 РОС, повреждены ГТС каскада ГЭС и горводопровода, высоковольтные ЛЭП, нарушена телефонная связь, снесено 9 домов в пойме реки. Были жертвы

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6
05.08.1978 г.	Р. Озерная, очаг №50	Советов	ОМ	ГК, 2–3 категория	
09, 18.08.1978 г.	Р. Озерная, очаг №50	Советов	ОМ	ГК, 2–3 категория	
03.08.1979 г.	Р. Озерная, очаг №50, 51	Советов	ПВВ, ОМ	ГК, 3 категория	
26.07.1981 г.	Р. Кумбелсу, селевой врез Кумбель	Советов	ОМ	ГК, 2 категория, $Q_{сел.}$ – 100 (250–300) $м^3/с$ ≈ 10 тыс. $м^3$	Разрушено 8 временных автодорожных мостов, размыто 4 участка автодороги, разрушено 2 РОСа
08.1983 г.	Р. Озерная, очаг №51	Советов	ОМ	ГК, 3 категория	
12.08.1984 г.	Р. Проходная, оз. №1-«бис»	Карнизный	ТЛ	Селепроявления	
03.08.1986 г.	Р. Кызылсай		ТЛ	Селепроявления	
03.07.1994 г.	Руч. Аршалы, оз. № 3	Аршалы	ПО	ГК, 1–2 категория $Q_{сел.}$ – 600–1000 $м^3/с$; 40–60 тыс. $м^3$	Разрушен гидрометрический мост
16.07.1997 г.	Реки Кумбелсу, Мынжылкы	Молодежный	ПВВ	Селепроявления, объем селя ≈ 1000 $м^3$	
17.07.1997 г.	Реки Озерная, Кызылсай	Советов	ПВВ	ГК, 2 категория объем селя ≈ 300 $м^3$	Занесена территория г/поста
20.08.1997 г.	Р. Проходная	Карнизный	ПВВ	Селепроявления	
06.08.2000 г.	Р. Кумбелсу	Молодежный	ПВВ	ГК, 3 категория	
Бассейн р. Киши Алматы					
1888 г.	Р. Бутак		ПСЗО	ГК, 1–2 категория	Разрушены дороги, дома, надворные постройки г. Верного
08.08.1927 г.	Р. Киши Алматы, оз. № 2	Орталык Туйыксу	ПО	ГК, 3 категория	
20.07.1938 г.	Р. Киши Алматы, очаг морена	Туйыксу	ПВВ	ГК, 3 категория, $Q_{сел.}$ – 10 $м^3/с$	В верховьях реки Киши Алматы разрушены все гидрометеоустановки и переходные мосты
30.07.1944 г.	Р. Киши Алматы, морена	Партизан (№9)	ПВВ	ГК, 3 категория, $Q_{сел.}$ – 3-4 $м^3/с$, объем селя – 1-1,5 тыс. $м^3$	
18.08.1944 г.	Р. Киши Алматы, морена	Туйыксу	ПВВ	ГК, 3 категория, объем – 1-1,5 тыс. $м^3$	

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6
20.08.1951 г.	Р. Киши Алматы, оз.№ 2	Орталык Туйыксу	ПО	ГК, 2 категория, $Q_{сел.}$ – 31 $м^3/с$, около 20 тыс. $м^3$	Снесены все мосты до урочища Медеу
07.08.1956 г.	Р. Киши Алматы, морена	Туйыксу	ПВВ	ГК, 1 категория, $Q_{сел.}$ – 500–1000 $м^3/с$, объем селя – 1,1 млн $м^3$	Уничтожены ряд мостов, жилых строений и участков шоссейной дороги, расположенных в долине реки, имелись жертвы
18.08.1968 г.	Р. Киши Алматы	Туйыксу	ОМ	ГК, 3 категория	
18.07.1970 г.	Р. Киши Алматы, морена	Туйыксу	ОМ	ГК, 3 категория	
15.07.1973 г.	Р. Киши Алматы, озера № 2 и 3	Орталык Туйыксу, Туйыксу	ПО	$Q_{сел}$ – 10000±3000 $м^3/с$, объем селя – 3,8 $м^3$	Погибли десятки людей. Разрушены габионная плотина на Мынжылкы, селезащитные сооружения в районе Куйгенсай, мосты, угроза прорыва плотины Медеу
21.07.1976 г.	Р. Киши Алматы ниже г/п «Ворота Туйыксу»	Туйыксу	ПВВ	НВ, $Q_{сел.}$ – 7 $м^3/с$	Выведены из строя комплекс баражей, головное водозаборное сооружение «Куйгенсай» и водозаборный туннель плотины Медеу
23.06.1977 г.	Р. Киши Алматы	Туйыксу	ОМ, СТ, ЛС	ГК, 3 категория	
22-23.06.1981 г.	Р. Киши Алматы, оз. № 8	Иглы Туйыксу	ПО	ГК, 3 категория	
1983 г.	Р. Киши Алматы, морены	Туйыксу	ТЛ	Селепроявления	
01-02.08.1990 г.	Р. Киши Алматы, морена	Туйыксу	ЛС	Селепроявления	
Бассейн р. Талгар					
30.06. 1960 г.	Р. Орта Талгар		ПВВ	НВ, 2–3 категория	Разрушены мосты, уничтожены леса, размыта дорога

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6
26.07.1961 г.	Р. Сол Талгар, оз. № 8		ПВВ	НВ, 3 категория	
19.08.1961 г.	Р. Сол Талгар, оз. № 8		ПО	НВ, 3 категория	
25.07.1964 г.	Р. Сол Талгар		ПО, ПВВ	ГК, 2–3 категория	
25.07.1965 г.	Р. Сол Талгар	Калесника	ПО	ГК, 2–3 категория	
12., 17.06.1966 г.	Р. Сол Талгар		ОМ, ПВВ, ПО	ГК, 2–3 категория	
17.08.1968 г.	Р. Сол Талгар		ОМ, ПВВ	ГК, 2–3 категория	
20.06.1970 г.	Р. Сол Талгар, оз. № 5	Калесника	ПО	ГК, 2–3 категория	
14.07.1970 г.	Р. Сол Талгар, оз. № 9 р.		ПО	ГК, 2–3 категория, $Q_{сел.}$ – 100-150 $м^3/с$	
14.07.1970 г.	Р. Сол Талгар, оз. № 19		ОМ	Селепрояления	
18.07.1970 г.	Р. Орта Талгар, б/н		ПВВ	ГК, 2–3 категория	
12.07.1971 г.	Р. Сол Талгар, оз. № 18		ПО	ГК, 2–3 категория, $Q_{сел.}$ – 100-150 $м^3/с$	
15, 16, 18, 19.07., 29, 30.08.1973 г.	Р. Орта Талгар, оз. №6	ТЭУ Северный	ПО	ГК 2 категория, $Q_{сел.}$ – 20-30 $м^3/с$, объем сел. = 210 тыс. $м^3$	
15.07.1974 г.	Р. Орта Талгар, оз. №6	ТЭУ Северный	ПО, ОМ	ГК, 2–3 категория,	
21-22.07.1974 г.	Р. Орта Талгар, оз. №6	ТЭУ Северный	ПО, ОМ, ПВО	ГК, 2 категория, $Q_{сел.}$ – 200-250 $м^3/с$	
02.08.1974 г.	Р. Орта Талгар, оз. №6	ТЭУ Северный	ПО	ГК, 2 категория, $Q_{сел.}$ – 300 $м^3/с$	
21, 24.06.1976 г.	Р. Сол Талгар, оз. №6	Туристов	ПО	ГК, 2–3 категория	
10.07.1976 г.	Р. Сол Талгар, оз. № 5	Калесника	ПО	ГК, 2-3 категория, объем селя 200 тыс. $м^3$	
21.06.1979 г.	Р. Орта Талгар, оз. №7	Спортивный	ПО	ГК, 2 категория, $Q_{сел.}$ – до 340 $м^3/с$, объем сел. ≈ 113 тыс. $м^3$	Практически полностью разрушен альплагерь «Талгар»
08.1983 г.	Р. Сол Талгар, современные морены		ОМ	Селепроявления	

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6
16.06.1984 г.	Р. Сол Талгар, оз. № 5	Калесника	ЛС, ПО	ГК, 3 категория	
07.07.1990 г.	Р. Орта Талгар, оз.	Юбилейный	ПО	ГК, 3 категория, $Q_{сел.}$ – 100-120 м^3/с, объем оз. 5–7 тыс. м^3	
16-24.07.1990 г.	Р. Орта Талгар, оз.	Безымянный	ПО	Селепроявления	
06.07.1993 г.	Р. Орта Талгар, оз. №9	Безымянный	ПО	ГК, 1 категория, $Q_{сел}$ – 2000 м^3/с, объем селя ≈ 2 млн. м^3	Уничтожены или занесены около 3 км автодороги, трубопровод питьевого водоснабжения, повреждены обводной канал и головное сооружение Талгарской ГЭС, снесено несколько опор ЛЭП
21.06.1995 г.	Р. Орта Талгар оз. №9		ПО	ГК, 2–3 категории, $Q_{сел.}$ – 150-180 м^3/с	Повреждено около 50 м трубопровода, разрушен трубчатый мост, занесено 150 м автодороги
11.08.1996 г.	Р. Сол Талгар, морена	Аристова	ПВВ	ГК, 3 категория, объем селя ≈ 300 тыс. м^3	
15.06.1997 г.	Р. Сол Талгар	Аристова	ПВВ	НВ, 3 категория	
07.08.2010 г.	Р. Сол Талгар	Комсомол	ТЛ	ГК, 3 категория	
17.07.2014 г.	Р. Орта Талгар оз. №9	Безымянный	ПО	ГК, 2 категория	Подтоплено 3 дома кордона лесхоза, разрушена тракторная дорога, участок автодороги, г/пост
Бассейн р. Есик					
06.07.1958 г.	Р. Есик, оз. №17	Он Жарсай	ПО	ГК, 1 категория, $Q_{сел.}$ – 221 м^3/с, объем селя – не менее 4 млн м^3	Уничтожен лес на участке от устья р. Жарсай до оз. Есик
07.07.1963 г.	Р. Есик, оз. №17	Жарсай	ПО	ГК, 1 категория, $Q_{сел}$ – 7000-12 000 м^3/с, объем селя – 5,8 млн м^3	Уничтожены оз. Есик, зона отдыха, большое количество строений, коммуникации, сады и виноградники. Имелись жертвы
19.07.1973 г.	Р. Есик, морена	Жарсай	ТЛ	ГК, 3 категория	

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6
03.07.1977 г.	Р. Есик, оз. №17	Жарсай	ПО	ГК, 1–2 категория, $Q_{сел}$ – 700-1000 м^3/с, объем селя – 200-400 тыс. м^3	
12.07.1977 г.	Р. Есик, оз. №17	Жарсай	ПО или ПВВ, ОМ	ГК, 2-3 категория	
06.06.1980 г.	Р. Есик, Жарсай, оз..№19	Жарсай	ПО	Н/д	
06.06.1980 г.	Реки Есик, Кокбулак, №20	Жарсай	ПО	Н/д	
09.08.1984 г.	Реки Есик, Жарсай	Жарсай	ТЛ	НВ, 3 категория, $Q_{сел.}$ – 21-27 м^3/с	Прорвана водоотбойная дамба и размыто более 200 м полотна автодороги
21.07.2005 г.	Р. Есик, оз. Акколь		ПВВ	НВ, 3 категория	
Бассейн р. Узынкаргалы					
15.07.1973 г.	Р. Узынкаргалы, оз. № 7 – р. Майбулак		ПО	ГК, 3 категория	
28.08.1975 г.	Р. Узынкаргалы, оз. № 9		ПО	ГК, 3 категория	
10.08.1996 г.	Р. Узынкаргалы, морена		ПВВ	ГК, 3 категория, $Q_{сел.}$ – 4-7 м^3/с	
Бассейн р. Каскелен					
23.07.1980 г.	Р. Каскелен, оз. № 16	№ 25	ПО	ГК, 1 категория, $Q_{сел.}$ – 510 м^3/с, объем селя – 1,5-2,0 млн м^3	Пострадали участки автодорог, мосты в долине р. Каскелен, дачные участки, отдельные хоз.объекты
05.07.1986 г.	Р. Каскелен, оз. № 16	№ 25	ПО	ГК, 2 категория, $Q_{сел}$ ~ 100 м^3/с, объем селя ≈ 80 тыс. м^3 грунта	
10.07.1992 г.	Р. Каскелен, оз. № 16	№ 25	ПО	Селепроявления	
24.06.1998 г.	Р. Каскелен, оз. № 16	№25	ПО	НВ, 3 категория	
04.07.2005 г.	Р. Каскелен, оз. № 16-бис		ПО	НВ, 3-категория	

Окончание таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6
Бассейн р. Шилик					
15.07.1965 г.	Р. Желкарагай		ПВВ	ГК, 3 категория	
15.07.1965 г.	Р. Каркимбай		ПВВ	ГК, 3 категория	
30.07.1965 г.	Верховья р. Шилик		ПВВ	ГК, 3 категория	
31.07.1967 г.	Р. Онтустик Есик		ПВВ	ГК, 3 категория	
22.07.1968 г.	Р. ЮВ Талгар		ПО, ПВВ	ГК, 2–3 категория	
19.06.1981 г.	Р. Шилик, морена	Богатырь	ОМ	ГК, 3 категория, объем селя – 2000 $м^3$	
1982 г.	Р. Шилик, оз. №53		ПО	НВ, 3 категория	
Бассейн р. Турген					
05.08.1983 г.	Р. Турген, оз. №18	№ 224	ПО	НВ, 3 категория	

Таблица 1.3. **Данные о селевых явлениях смешанного генезиса в Иле и Кунгей Алатау**

Дата	Бассейн основной реки	Тип селя по основной реке	Категория селя по основной реке	Частный бассейн, селевой очаг, водоем	Причина возник-новения селя	Тип селя в частном бассейне	Категория селя в частном бассейне	Ущерб
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1800-1810 гг.	Аксай	ГК	1	Каспаксай	Д (З)	ГК	3	Н/д
				Токтысай		ГК	3	
				Шынбулак		ГК	2	
1841 г.	Киши Алматы	ГК	1	Куйгенсай	Д (З)	ГК	1	Погибло 90 % калмыков, населявших данную местность
				Шынбулак		ГК	1	
				Сарысай		ГК	1	
				Шайтан шаткалы		ГК	1	
	Улкен Алматы	ГК	1	Кумбелсу	Д (З)	ГК	1–2	
				Аюсай		ГК	1–2	
				Проходная		ГК	1–2	
				Терисбутак		ГК	1–2	
				Озерная		ГК	1–2	
	Аксай	ГК	1	Шынбулак	Д (З)	ГК	1–2	
	Талгар	ГК	1		Д (З)			
28.05.1987 г.	Аксай	ГК	1	Акжар	З	ГК	1	Повреждены Ташкентская почтовая дорога, мосты
				Калмакдынсай		ГК	1	
				Кызылжар		ГК	1	
	Улкен Алматы	ГК	1	Озерная	З	ГК	3	Н/д
				Терисбутак		ГК	2	
				Кумбелсу		ГК	1–2	
				Проходная		ГК	1	
				Кокшокы		ГК	1	
	Киши Алматы			Шайтан шаткалы	З			Занесено несколько кварталов в г. Алма-Ате (б. Верный)
				Кимасар				
				Куйгенсай				
				Бутак				
				Тиксай				

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28.05.1987 г.	Шамалган	ГК	1		З			
	Талгар	ГК	1	Белбулак	З	ГК	1	
1911 г.	Шилик	НВ	3	Кайынды	(З), ПО	ГК	1	
1918 г.	Киши Алматы	НВ	2	Бутак	ПСЗ	НВ	3	
				Беделбай		ГК	3	
30.07.1940 г.	Талгар			Сол Талгар	АФС	ГК	3	
11, 18. 06.1942 г.	Улкен Алматы			Милютинский	Д, ПО	ГК	3	Затоплены сад и дорога
10.05.1944 г.	Киши Алматы	НВ	3	Куйгенсай	ПСЗО	ГК	3	
16.05.1944 г.	Киши Алматы	Н/д						
08, 17, 28, 30.05.1946 г.	Улкен Алматы	Н/д						
10.05.1947 г.	Киши Алматы			Куйгенсай	ПСЗО	Н/д	Н/д	
04, 05. 05.1948 г.	Улкен Алматы	Н/д						
22.05.1950 г.	Киши Алматы	Н/д						
22.05.1951 г.	Киши Алматы	Н/д						
15.06.1953 г.	Киши Алматы	НВ	3	Куйгенсай	Д, ПСЗ	НВ	3	
12.06.1955 г.	Улкен Алматы			Очаг №50	Д+СТ	ГК	3	
15.07.1958 г.	Улкен Алматы			Озерная (очаг №50)	Д+ОМ	ГК	2–3	
Май 1960 г.	Курти			Каракастек	н/д			
				Таргап				
				Кастек				
				Самсы				
				Узынагаш				
	Шамалган	Н/д						
15.05.1962 г.	Аксай	Н/д						
25.07., 04.08. 1963 г.	Есик			Жарсай морена	АФС	НВ, ГК	3	

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01.04.1966 г.	Талгар	ГК	2	Орта Талгар	Д+СТ	ГК	2	
17.06.1966 г.	Улкен Алматы			Проходная	Д+СТ	НВ	3	
27-28. 04.1967 г	Турген			Лог №1, 2, 3	Д+СТ	Селепро-явления		
Май 1968 г.	Узынкаргалы	НВ	3		Д+СТ			
29.05.1969 г.	Киши Алматы	НВ	3	Котырбулак	Д+СТ	НВ	3	
19.07.1970 г.	Улкен Алматы			Очаг №51	Д+ТЛ	ГК	3	
18.07.1973 г.	Киши Алматы			Туйыксу морена	АФС	Селепро-явления		
30.07.- 15.08.1982 г.	Есик	НВ	2	Жарсай	ТЛ+Д	ГК	1-2	Частично разрушены автодорожные мосты, водовод, подтоплены улицы и дома, сельхозугодия, дачные участки
16.06.1983 г	Шилик	НВ	3	Кайынды	Д, ПО	НВ	2	Занесены наносами водопропускные отверстия автодорожного моста
13.07.1983 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д, СТ, ТЛ	ГК	3	
Конец мая 1984 г.	Шилик			Кольсай	Д, СТ	ГК	3	
02.06.1984 г.	Шилик	НВ	2	Кольсай	Д, ПО	ГК	2	Разрушен временный автодорожный мост через р. Колсай
06-07. 04.1985 г.	Киши Долан	ГК	3		Д, А			Повреждена грунтовая автодорога на МТФ, местами затоплена территория пионерлагеря и участок дороги Алматы–Фабричный

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
04-05. 06.1986 г.	Аксай	НВ	2	Кыргауылды	Д+А	НВ	2	Подтоплены отдельные дома пос. Авангард, территория управления республиканского ГАИ, подтопление с. Кемиртоган, сельхозугодий, автодорог, ирригационных сооружений
07.05.1986 г.	Турген	НВ	3		Д, СТ			Подмыты опоры линии электропередач, дорога и мост через р. Турген
23.07.1986 г.	Киши Алматы			Моренный комплекс Туйыксу	Д+ЛС	ГК	3	
08, 10-11.08.1986 г.	Улкен Алматы	ГК	2	Кумбелсу	АФС	ГК	2	Забиты трубчатые мостовые переезды на автодороге Алматы–Космостанция
23.07-08.08.1986 г.	Киши Алматы			Моренный комплекс Туйыксу	Д, ТЛ	ГК	3	
15.08.1986 г.	Улкен Алматы	НВ		Кумбелсу	АФС	Селепроявления		
17.05.1987 г.	Турген	НВ	2		СТ			Размыт участок дороги Алматы–Нарынкол (60–65 км), подтоплены животноводческая ферма и хлебоприемный пункт
28-29. 01.1988 г.	Каскелен	НВ	1	Накопитель Жаманкум	А	НВ	1	Разрушены 10 производственных зданий, автодорожные и железнодорожные мосты, погибло большое количество скота, имелись человеческие жертвы

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01-03. 05.1988 г.	Есик	НВ	2-3		Д, СТ			Снесен автодорожный мост на 7 км дороги г. Есик – оз. Есик
13-16, 24.07.1988 г.	Улкен Алматы	ГК	2	Кумбелсу	Д+ОС	ГК	1–2	
27-28. 05.1989 г.	Турген	НВ	3		СТ+Д		3	Забит водоотстоиник № 1
	Киши Алматы			Сарысай	СТ+Д	НВ	3	
				Батарейка		НВ	3	
	Улкен Алматы	НВ		Кумбелсу	СТ+Д	ГК	2	Разрушены 2 мостовых переезда, забиты трубчатые мосты и первый ярус водоотстойника селезадерживающей плотины
14.07.1989 г.	Талгар			Орта Талгар	Д, ОС	ГК	3	Смыта переправа через р. Орта Талгар
Середина марта 1990 г.	Узынкаргалы	НВ	3		Д+СТ			
	Улкен Алматы	НВ	3		Д+СТ			
03-04. 05.1990 г.	Турген	НВ	3		СТ			
	Узынкаргалы	НВ	3		СТ			
15.07.1990 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	АФС	ГК	3	
	Талгар			Орта Талгар	Д, ОС	ГК	2	
29.07.1990 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д, ОС	Селепроявления		
30.03, 01, 04.04.1991 г.	Узынкаргалы	НВ	3		СТ			Подтоплен гидрологический пост
16.07.1992 г.	Шилик	НВ	2		СТ			
05.06.1993 г.	Киши Алматы			Куйгенсай	Д, ПСП	НВ	3	
03.07.1993 г.	Улкен Алматы	ГК	3	Кумбелсу	АФС	ГК	2-3	Задержан селезащитной плотиной. Ущерба нет
20.07.1993 г.	Талгар	НВ	2	Он Талгар	АФС	ГК	1-2	

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26.04.1994 г.	Есик			Каменный лог	Д+СТ	НВ	3	
24.06.1994 г.	Талгар			Орта Талгар	АФС	ГК	2	
10.07.1994 г.	Улкен Алматы	НВ	3	Кумбелсу	Д, ТЛ	НВ	2	Волна потока распласталась в районе ГЭС-1
06-07.07.1995 г.	Талгар	НВ	3	Орта Талгар	АФС	ГК	2	
14-15. 07.1995 г.	Улкен Алматы	НВ	3	Кумбелсу	Д+СТ	ГК	3	Разрушена труба моста, размыта дорога, разрушены 4 межхозяйственных моста
26.05.1996 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	СТ	Селепроявления		
08.06.1996 г.	Улкен Алматы	НВ	3	Кумбелсу	СТ	ГК	2	Разрушены два моста полностью и один частично, прервано сообщение с оз. Улкен Алматы и пос. Кокшокы, частично повреждена автодорога Алматы – ГЭС-1
10.06.1996 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	СТ	ГК	3	
				Аршалы	СТ	ГК	3	
24.04.1997 г.	Киши Алматы			Куйгенсай	ПСЗО, Д	НВ	3	
9, 10, 15, 24.07.1997 г.	Талгар	НВ	3	Р. Сол Талгар	АФС	ГК	3	
24.07.1997 г.	Талгар			Рахат	А (ПВ)			В зоне разрушительного воздействия потока оказались несколько десятков гектаров возделываемых земель, три поселка. Пострадали несколько дачных массивов, размыты десятки километров автодорог местного и областного значения

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
07-08. 08.1997 г.	Талгар			Сол Талгар	АФС	Селепро-явления		
13-14. 08.1997 г.	Талгар			Сол Талгар	АФС	ГК	3	
20.08.1997 г.	Талгар			Сол Талгар	АФС	Селепро-явления		
02.06.1998 г.	Киши Алматы			Главный селевой врез	Д, ОС	Селепро-явления		
25.06.1998 г.	Талгар			Сол Талгар	Д+СТ	ГК	3	
19-20. 06.1998 г.	Улкен Алматы	ГК	3	Кумбелсу	Д+СТ, ПЗ	ГК	1	Разрушены трубчатые переезды, автодорожное полотно. Поврежден мост у пос. Кокшокы
27.03.2000 г.	Каскелен			Безымянный	Д+СТ	ГК	3	
09.07.2000 г.	Талгар	НВ	3	Сол Талгар	АФС, Д	ГК	3	
09.06.2001 г.	Улкен Алматы			Кумбельсу	АФС	Селепро-явления		
20.07.2001 г.	Талгар			Сол Талгар	АФС	Селепро-явления		
27.07.2001 г.	Улкен Алматы			Кумбельсу	АФС	Селепро-явления		
14-15. 08.2001 г.	Шилик	НВ	2		Д+СТ			
01.06.2002 г.	Каскелен	НВ	3		Д+СТ			
03, 06. 06.2002 г.	Турген	НВ	3		Д+СТ			Размыта правобережная берегоукрепительная дамба в 800 м выше моста
09.06.2002 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д, ПВВ	ГК	3	Разрушено 2 автодорожных трубчатых моста в районе г/поста «Кумбель-устье» и ГЭС-1

Окончание таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12.07.2002 г.	Улкен Алматы			Кумбелсу	СТ, ПВП	НВ	2-3	Сель отложился в районе ГЭС-1 на протяжении 150 м
29.05.2003 г.	Киши Долан	ГК	2		Д, А			Заилено около 100 дачных участков высотой до 10-40 см
30.06.2003 г.	Улкен Алматы	НВ	3	Кумбелсу	Д, ПСЗ	ГК	3	Разрушены 2 трубчатых моста, участок автодороги по левому борту, подтоплена автодорога на пос. Кокшокы
10-15. 06.2007 г.	Талгар			Сол Талгар	Д+СТ	ГК	3	
				Орта Талгар				
	Аксай			Акжар	Д+СТ	Селепроявления		
	Улкен Алматы			Кумбелсу	Д+СТ	ГК	3	
21.05.2009 г.	Улкен Алматы			Мкр. Шанырак	Д, А			Подтоплено более 60 жилых домов и хоз.построек, расположенных на заболоченном пойменном участке транзита водного потока
21.07.2013 г.	Киши Алматы			Шынбулак	Д+А	ГК	3	Разрушен сетчатый селеуловитель на р. Сарысай, нанесен ущерб дороге и мосту, пострадало несколько автомашин

Глава 2. СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ В БАССЕЙНАХ РЕК ЖЕТЫСУ АЛАТАУ

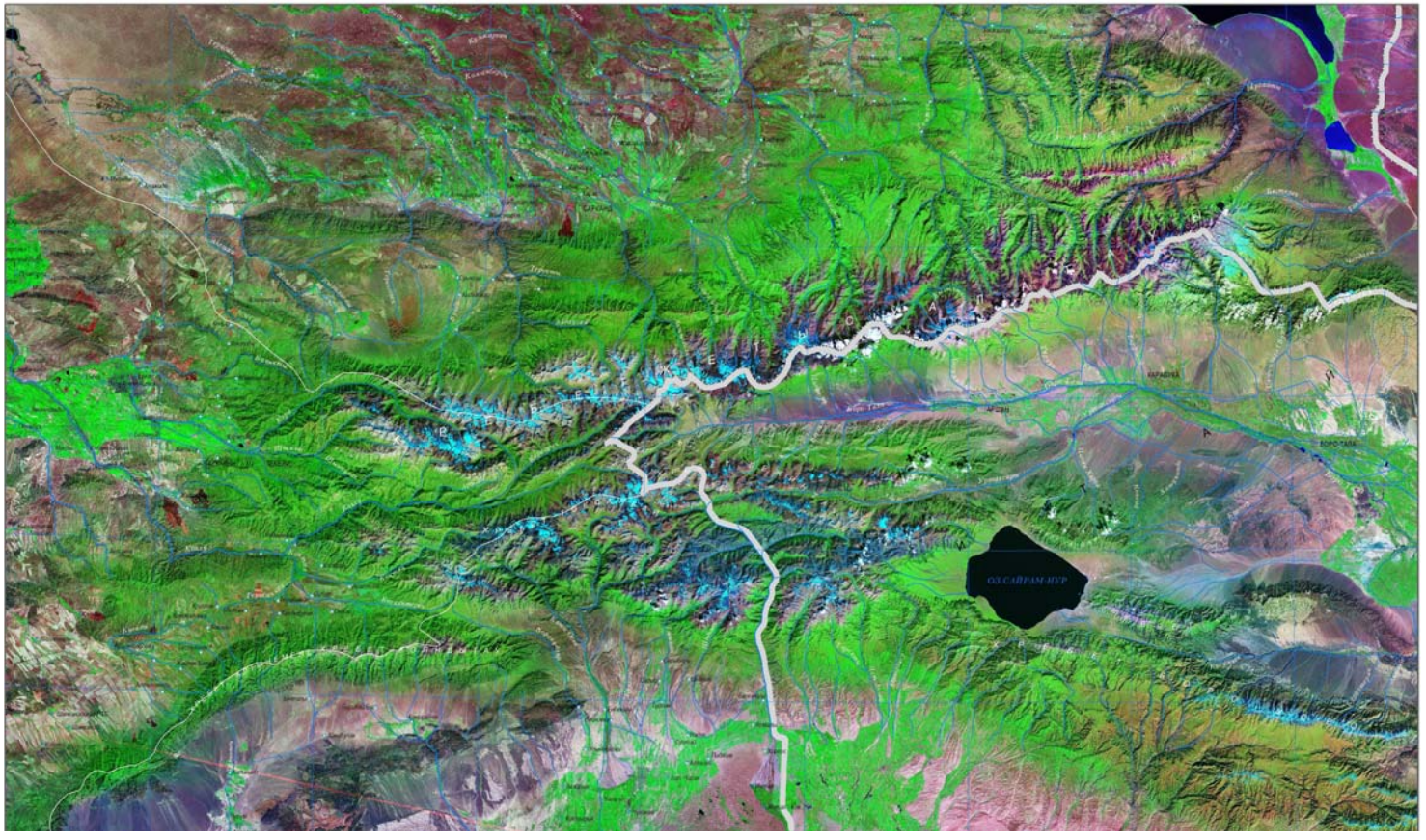

Рис. 2.1. Общий вид бассейнов рек Жетысу Алатау (космоснимок)

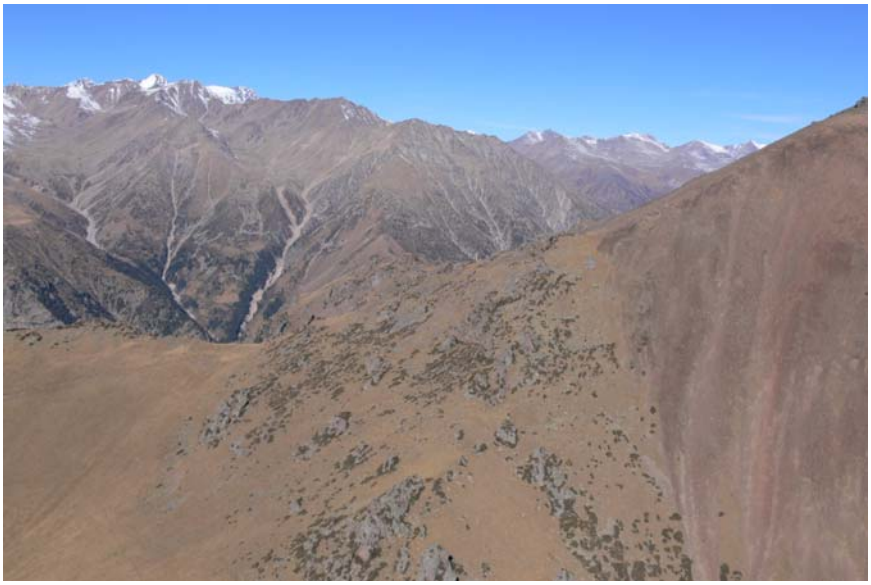

Рис. 2.2. Селевые очаги в Жетысу Алатау. Фото В. Н. Виноходова

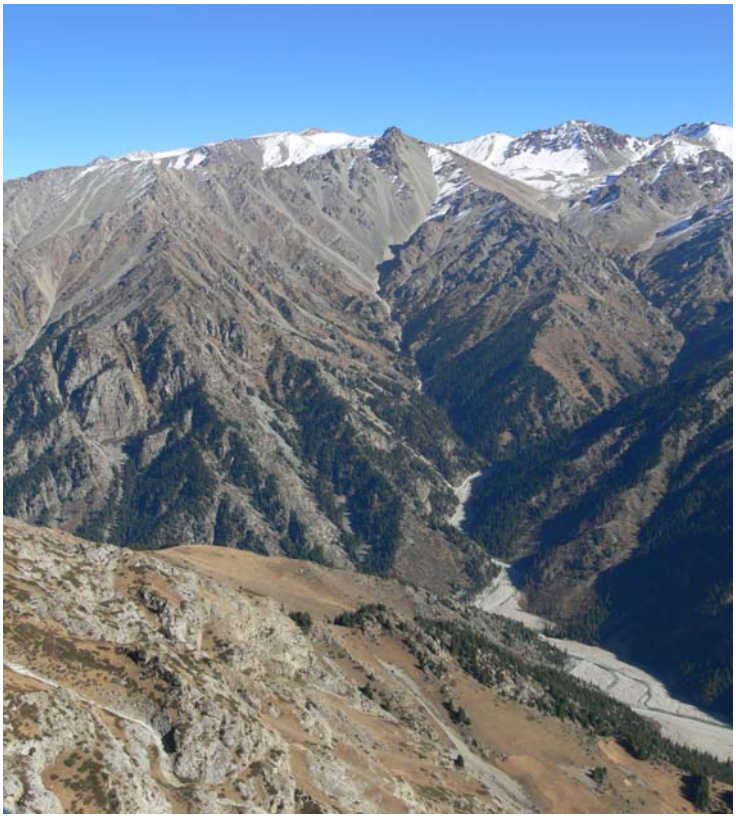

Рис. 2.3. Селевые очаги в Жетысу Алатау. Фото В. Н. Виноходова

Рис. 2.4. Низкогорные зоны Жетысу Алатау. Фото В. Н. Виноходова

5000–5500 лет назад [1]. Древние сели в бассейне р. Сарыкан, одной из рек Жетысу Алатау (рис. 2.1–2.4), исследованы А. П. Горбуновым: «По правому берегу реки, выше моста (абсолютная высота 750 м), расположен селевой вал длинной до 70 м и шириной 10 м, высотой 3–4 м. Он приурочен к террасе, которая высится над руслом реки на 3–4 м. По левому берегу реки находится селевое поле. Оно расположено в 700 м выше моста. Его длина 450 м, максимальная ширина до 100 м, абсолютная высота 775 м. Селевой вал отмечен и по правому берегу реки, выше гидропоста. Размеры самого крупного валуна – 6,2х1,5 м, т.е. его объем порядка 15 м^3, а вес не менее 30 т. Преобладают гранитные валуны, изредка среди них встречаются сланцевые слабоокатанные валуны. Сланцы слагают низкогорную ступень хребта. Местами пустынный загар отслаивается при нажатии на него пальцами. Наскальные рисунки – преимущественно примитивное изображение горных козлов (тау-теке). Кроме них, обнаружен вполне реалистичный рисунок мужчины. У него на голове три прямых рога или луча, а между ног огромный член. По мнению А. Н. Марьяшева (устное сообщение), крупнейшего знатока петроглифов Казахстана, рисунки сделаны примерно 3500 лет назад. Для образования пустынного загара требуется порядка 1500–2000 лет. Следовательно, валуны были вынесены селевым потоком около 5000–5500 лет тому назад, то есть в среднем голоцене. Ущелье открывается к вершине конуса выноса реки и прорезает сланцевое низкогорье. Глубина его не менее 500 м. Длина Сарыканского ущелья 12 км – от 1450 до 850 м над ур. м. В ущелье гранитные валуны не обнаружены, но местами, судя по космическим снимкам, они встречаются. Большая же их

часть погребена под осыпями сланцев и аллювием. Сарыканское ущелье – зона транзита, а не аккумуляции селевых выносов. В долинах трех рек, составляющих Сарыкан, обнаружена серия древних обвалов, привязанных к тектоническому разлому. Длина зоны обвалов 14,8 км, она протягивается от 79˚59′ в.д. до 80˚09′ в.д. Здесь обращает на себя внимание четко выраженный в рельефе взброс в долине Карасая – правого притока Карасырыка. Его высота около 100 м, длина поперек долины 400 м, абсолютная высота 3090–3000 м. Координаты взброса: 45˚04′ с.ш. и 80˚00′ в.д. Многие обвальные отложения трансформировались в небольшие каменные глетчеры. Это обстоятельство свидетельствует о древности обвалов. Самый западный обвал приурочен к правому борту долины Карасырыка. Он подпрудил р. Карасырык. Здесь образовалось озеро, прорыв которого и сформировал древний селевой поток. Озеро находилось в 4,6 км выше впадения правого притока Карасая в Карасырык на абсолютных высотах 2730–2745 м. Длина озера 730 м, максимальная ширина 190 м. Его географические координаты: 45˚00′ с.ш и 79˚59′ в.д. Ныне на этом месте массив озерных отложений с голубоватым окрасом. Древний сель прошел от упомянутого озера до нынешнего г. Сарыканта порядка 45 км. Все обвальные отложения, несомненно, подверглись многолетнему промерзанию, так как они расположены выше изогипсы 2700 м, а граница пояса вечной мерзлоты здесь приурочена к 2500 м над ур. м. Можно предположить, что прорыв древнего озера в какой-то степени связан с термокарстовыми процессами на завальной плотине озера. Именно такие явления обусловили прорыв моренного озера в верховье левого (под № 2) притока Карасырыка в 1982 г.» [23].

1841 г. В бассейне р. Текели (рис. 2.5) сформировался наносоводный селевой паводок с максимальным расходом 47 м^3/с в результате прошедшего ливневого дождя и интенсивного снеготаяния, приведший к выходу реки из берегов.

1921 г. По р. Текели прошел наносоводный селевой поток с максимальным расходом 47 м^3/с в результате прошедшего ливневого дождя и интенсивного снеготаяния. Река вышла из берегов.

1941 г. В бассейне р. Текели сформировался наносоводный селевой поток с максимальным расходом 47 м^3/с, приведший к выходу реки из берегов. Причиной селевого явления стали прошедшие ливневые дожди и интенсивное снеготаяние.

08.04.1955 г. Селевые явления по р. Черкассай 1 (басс. р. Текели) с расходом 60 м^3/с [2].

05.05.1955 г. В бассейне р. Текели прошел наносоводный паводок с максимальным расходом 47 м^3/с, (лог Черкассай-1 – 26,9 м^3/с [2]), вызванный выпадением ливневого дождя на фоне интенсивного снеготаяния.

05 и 07.07.1955 г. В [2, 3] имеются ссылки на формирование селей по р. Текели в эти даты без приведения каких-либо параметров.

14.05.1958 г. Сели имели место в бассейнах рек Текели, Шыжин, Коксу, Каратал [2].

Гидрометеорологическая обстановка, предшествующая этим селям, характеризуется следующими особенностями. По данным метеостанции

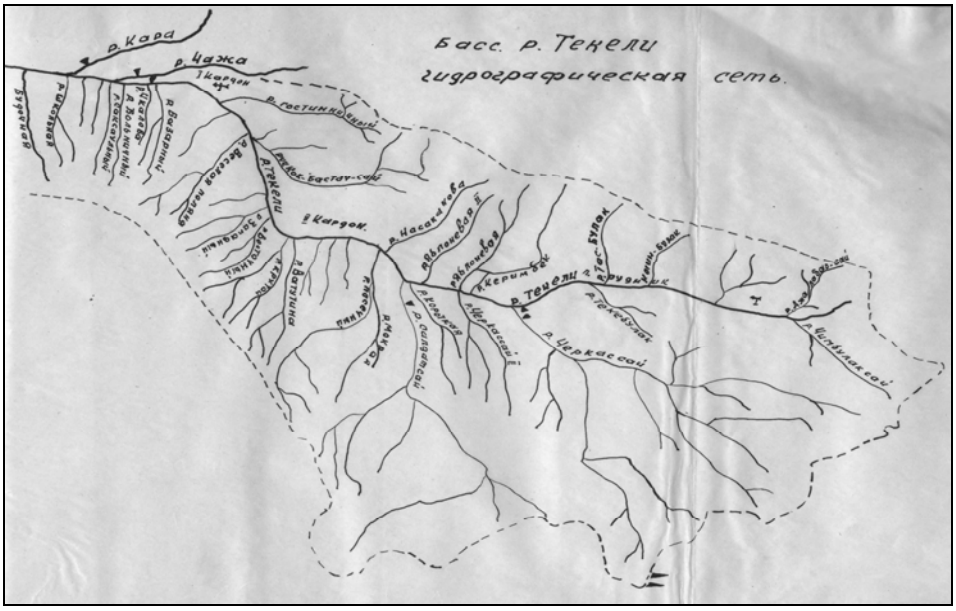

Рис. 2.5. Гидрографическая сеть бассейна р. Текели [13]

«Текели» в течение 1 ч 40 мин выпало 76,9 мм, интенсивность ливня в среднем достигала 0,77 мм/мин. Зима и весна 1958 г. отличались большим количеством осадков. До 1 мая выпало в виде дождя и снега 366 мм осадков, что составило от годовой суммы (1148 мм) до 25 %, а от нормы (615 мм) до 60 %. В мае выпало 294 мм, т.е. до 50 % от средней годовой суммы осадков, наибольшее количество осадков пришлось на первую половину мая с суточным максимумом 14 мая в 76 мм. Накануне селей большие запасы воды в снеге были в бассейне р. Текели, на высотах 1800–2450 м они составляли до 60–460 мм [4].

В бассейне р. Текели сели зафиксированы по логам Базарный (7,7 $м^3/с$) и Чкалова. Паводки размыли часть откоса полотна дороги обогатительной фабрики, затопили другие дороги, был разрушен один дом, повреждено здание школы, водоотводной лоток [5, 6].

В бассейне р. Шыжын сели формировались по логам Щорса, Больничный – 5,82 $м^3/с$, Саксаульный – 10 $м^3/с$). В бассейне р. Каратал – по логам Будочный – 6,2 $м^3/с$, Школьный – 53 $м^3/с$, ТЭЦ-2. В бассейне р. Коксу (р. Жангызагаш, в логах Рудничный и Фабричный) с максимальным расходом до 5 $м^3/с$. В бассейне р. Теректы (р. Кайындысай) характеристики не уточнялись.

03–04.06.1958 г. В работе [2] имеется упоминание о селях в бассейнах рек Шыжын, Текели (лог Конторский) без приведения характеристик.

14.06.1958 г. В результате выпавшего ливня в логу Кален-Булак (басс. р. Текели) возник оползень, явившийся причиной формирования небольшого селевого явления (расход 1,15 $м^3/с$).

07.07.1958 г. В бассейне р. Текели по логу Комбинаторный прошел наносоводный паводок, вызванный выпадением сильного дождя с градом слоем 27 мм.

1958 г. В работе [3] есть упоминания о паводках по рекам Баскан и Сарыкан без ссылок на конкретную дату и характеристики потока.

07–08.04.1959 г. Прохождение наносоводного паводка с максимальным расходом 99 $м^3/с$ зарегистрировано в бассейне р. Текели. Грязекаменные и грязевые потоки сформировались одновременно в 36 селевых очагах, густой сетью покрывающих площадь бассейна. По логам Черкассай, Пасечный, Веселая Поляна, Ватутина, Крутой-1 и др. (15 логов) прошли наносоводные паводки и сели с расходами 16–250 $м^3/с$. В устьевой части основного русла р. Текели сель прошел с расходом около 86 $м^3/с$ [2, 7]. «Формированию селей способствовала интенсивная глубинная и боковая эрозия, обусловленная быстрым сбросом ливне-снеготального стока» [8].

Паводки также отмечались по р. Шыжын и в бассейне р. Каратал, по логам Рудничный и Фабричный, рекам Кайындысай и Мокрая (басс. р. Теректи) [2].

Гидрометеорологические условия, предшествовавшие формированию селевых потоков в бассейне р. Текели, описаны в работах [4, 6–12] и характеризуются следующими особенностями. Зима 1958/59 г. была исключительно снежной. С начала весны наблюдалось прогрессивное нарастание температур, достигших к 7 апреля +14 °С. Началось интенсивное протаивание снежного покрова, который к этому времени, особенно на слабовсхолмленных платообразных участках, аккумулировал очень большое количество воды. При наложении на интенсивное снеготаяние обложных и ливневых дождей до 60 мм произошел концентрированный сброс водной массы, в связи с чем в условиях подготовленных к оползанию грунтов, преимущественно по левому склону долины р. Текели и других водотоков (Каратал, Шыжын), началось образование различных по составу селевых потоков: грязекаменных, грязевых, наносоводных.

Сель нанес значительный ущерб коммуникациям, жилым и производственным зданиям г. Текели, руднику и комбинату – разрушены дамба, мосты, участки дорог, здания ГЭС, дома, склады, автобаза и др., погиб скот. Были человеческие жертвы [5, 6].

28.04.1959 г. В бассейне р. Текели (в том числе по логам Солдатсай, Черкассай 1) сформировался наносоводный паводок с максимальным расходом 44 $м^3/с$ в результате прошедшего ливневого дождя [8].

22.05.1959 г. По логам Базарный и Чкалова (басс. р. Текели) прошли грязекаменные селевые потоки, вызванные ливневым дождем и интенсивным снеготаянием на фоне высоких температур воздуха [2].

04.06.1959 г. В бассейне р. Текели по логам Чкалова, Базарный, Крутой, Пасечный и по р. Шыжын сформировались грязекаменные селевые потоки в результате выпадения ливневого дождя [8].

07.07.1959 г. В бассейне р. Текели по логам Чкалова, Базарный, Крутой, Пасечный и по р. Шыжын сформировались грязекаменные селевые потоки в результате выпадения ливневого дождя [8].

11.07.1959 г. В бассейне р. Текели по логам Чкалова, Базарный, Крутой и Пасечный (3,36 $м^3/с$) имели место селепроявления вследствие выпадения ливневого дождя [2].

1959 г. В работе [3] есть упоминание о паводке и половодье по р. Баскан без указания даты и характеристик.

11.07.1960 г. В [2] есть ссылка на селевые явления по логу Пасечный и по логам по улицам Джаркентской, Ключевой и Орловской (басс. р. Текели).

28.07.1960 г. По логам Большая Поляна, Комбинаторный, Базарный (6 $м^3/с$), Чкалова (3,7 $м^3/с$) в бассейне р. Текели; Больничный (5 $м^3/с$), Саксаульный, Щорса (2,4 $м^3/с$), в бассейне р. Шыжын; Школьный (4,7 $м^3/с$), в бассейне р. Каратал отмечались селепроявления в результате ливневого дождя и интенсивного снеготаяния на фоне высоких температур [8].

29.05–01.06.1963 г. В бассейне р. Текели сформировался наносоводный паводок в результате ливневого дождя и интенсивного снеготаяния на фоне высоких температур.

03.05.1964 г. В бассейне р. Текели сформировался наносоводный паводок в результате ливневого дождя и интенсивного снеготаяния на фоне высоких температур.

14.07.1966 г. В бассейне р. Текели по логам Черкассай, Солдатсай и Пасечный отмечено прохождение наносоводных паводков вследствие выпадения ливневого дождя на фоне высоких температур.

1966 г. В верховьях р. Жаманты, в месте слияния водотоков Каратал и Кызылтал после выпадения сильных дождей сформировался паводок, которым были подмыты каменные осыпи на коренном склоне. Обломочный материал, подпрудив на некоторое время русло реки, после прорыва затора усилил воздействие паводка. Следы эрозионной деятельности прослеживались до самого оз. Алаколь [7].

15.07.1967 г. В бассейне р. Текели по логу Черкассай 1 сформировался наносоводный паводок с максимальным расходом 41 $м^3/с$ в результате прошедшего ливневого дождя

25.04.1968 г. В бассейне р. Текели по ручьям Кайын-Булак и Теке-Булак ливневой дождь и интенсивное снеготаяние на фоне высоких температур вызвали прохождение наносоводных паводков с максимальным расходом 15 $м^3/с$.

27.04.1968 г. В бассейне р. Текели сформировался наносоводный паводок с максимальным расходом 42 $м^3/с$ в результате ливневого дождя и интенсивного снеготаяния.

10.05.1968 г. В бассейне р. Улкен Осек по двум логам б/н сформировался грязекаменный селевой поток с максимальным расходом 41 $м^3/с$. Объем вынесенной селевой массы составил 14 тыс. $м^3$. Сель сформировался в результате выпадения ливневых осадков при сильном предшествующем увлажнении.

26.05.1968 г. По р. Биже (с. Красногоровка) прошел дождевой паводок. Данных о расходах нет.

Май–июнь 1968 г. По левобережному логу в бассейне р. Осек прошел селевой поток дождевого генезиса. По результатам обследования селевой

партии Казгидромета наибольший расход достигал 19,9 м^3/с. Диаметр валунов, переносимых потоком, составлял 0,7–1,5 м.

05.05.1969 г. В бассейне р. Осек сформировался наносоводный паводок в результате ливневого дождя и интенсивного снеготаяния.

29.05.1969 г. В логу Черкассай 1 (басс. р. Текели) в результате ливневого дождя сформировался наносоводный паводок с максимальным расходом 45 м^3/с.

23-24.08.1970 г. В [17] сообщается, что в верховьях р. Коянкоз (бассейн р. Аксу) прошел грязекаменный селевой поток, который дошел до р. Айдаусай, а затем продвигался и по реке Аксу. Сель возник в результате интенсивного стока из моренного озера, приведшего на фронтальном уступе морены к сдвигу массива рыхлообломочного материала шириной 70 м по верху и 10–15 м в нижней его части, глубиной 13–50 м и длиной 800 м. Ниже, в моренных отложениях образовался врез длиной 500–700 м, глубиной 15–25 м и шириной 30-40 м. Объем вынесенного материала составил 1,2 млн м^3. Кроме того, селевой поток был в значительной степени обогащен материалом прибортовых обрушений и обвалов [9].

20.07.1971 г. В бассейне р. Бурхан и в логу Женгельды (восточнее р. Бурхан) сформировались наносоводные паводки в результате прошедшего сильного дождя (слой 50 мм). По р. Бурхан максимальный расход был около 300 м^3/с, по логу Женгельды – 200 м^3/с. Повреждено 170 домов в г. Жаркенте [18]. На трех продольных и ряде поперечных улиц города затоплены подвальные помещения жилых зданий, служебных помещений. Навалы принесенной земли около помещений и на улицах достигали 1,5 м высоты. Нанесен ущерб водооросительным коммуникациям, городскому хозяйству и населению.

1974 г. В бассейне р. Коргас сформировался наносоводный паводок в результате выпадения сильного дождя.

27–28.06.1974 г. В результате выпавших сильных осадков (100 мм) в бассейне р. Бурхан сформировался паводок, причинивший ущерб коммунальному хозяйству г. Жаркента [19].

09–12.06.1975 г. По многим рекам южного склона Жетысу Алатау в результате выпадения ливневых дождей сформировались наносоводные паводки. В бассейне р. Бурхан прошел паводок с максимальным расходом 85 м^3/с. Ущерб нанесен дорогам, мостам, инженерным сетям. В логу Женгельды произошел размыв защитных дамб. В логу Жаманбулак наносоводный паводок разрушил оросительную сеть по Панфиловскому району.

28.06.1976 г. В бассейнах рек Бурхан – лог Женгельды (рис. 2.6) и Тышкан формировались наносоводные паводки в результате прошедшего ливневого дождя (слой 50 мм). Паводок, насыщенный наносами, подтопил 87 домов и разрушил дамбы в районе г. Жаркента [18].

5.06.1977 г. По р. Каратал паводком с расходом 100 м^3/с размыта строящаяся берегоукрепительная дамба (г. Талдыкорган).

09–12.06.1977 г. Формирование наносоводных паводков по рекам Южного и Западного Жетысу Алатау.

Рис. 2.6. Мост, разрушенный наносоводным паводком 28.06.1976 г. в бассейне р. Бурхан [13]

12 июня 1977 г. в бассейне р. Текели прошел локальный ливневой дождь большой интенсивности – 3–4 мм/мин (общей продолжительностью 20–25 мин). Ориентировочно за это время выпало около 40 мм осадков. Они вызвали селевые выносы в 4 логах, расположенных в непосредственной близости друг от друга. Начало паводка – в 13 ч 20 мин, окончание – в 14 ч (продолжительность около 40 мин). Скорость потока от 1,5 до 2,5 м/с, расходы, вычисленные по оставленным следам, от 2 до 4,5 $м^3$/с. По р. Текели расход составил 12 $м^3$/с. В логу Заречный-рудник занесена придворная часть жилых домов (рис. 2.7–2.10).

Рис. 2.7. Эрозионная борозда на склоне р. Текели –
место формирования селевого паводка 09-12.06.1977 г. [13]

Рис. 2.8. Стокообразующая поверхность лога № 1 бассейна р. Текели [13]

Рис. 2.9. Следы прохождения селевого паводка 09–12.06.1977 г.
в русле лога № 1 бассейна р. Текели [13]

Рис. 2.10. Следы прохождения селевого паводка 09–12.06.1977 г.
в русле лога №4 бассейна р. Текели [13]

11–12.07.1977 г. В горной и предгорной частях южного склона Жетысу Алатау наблюдалось выпадение сильных ливневых осадков, которые вызвали селевые паводки по рекам и сухим логам (рис. 2.11). Наибольшие паводки прошли по рекам Шыжын, Тышкан, Коргас и по логам междуречий (рис. 2.12–2.19).

В междуречье Шыжын и Коргас наибольший наносоводный паводок прошел по логу без названия, расход по которому составлял 78,0 м^3/с. Селевым паводком разрушен канал оросительной системы инженерного типа. Он углубил русло ранее существовавшего оврага на 1–1,5 м. Селевые паводки прошли более чем по 15 водотокам, сток по которым в обычные дни наблюдался только в период снеготаяния и выпадения сильных осадков. В этом районе причинен ущерб посевам кукурузы, птицеферме и каналам оросительной сети.

В бассейнах рек Шыжын и Тышкан наиболее активны были их притоки (Шыжын с правого берега, Тышкан с левого). Вынос материала из правобережного сухого лога перегородил русло р. Шыжын и разрушил водоприемники водозаборного сооружения. Объем вынесенного материала 25 тыс. м^3. Наибольший размер перемещенных камней до 0,5 м. Расход селя, определенный по меткам высоких вод и расчетным формулам, составил 190 м^3/с. Кроме описанного выносы отмечены еще из четырех логов, которые на участке в 3 км размывали канал.

В бассейне р. Тышкан основной селевой паводок прошел по его левобережному притоку – р. Жаман-Булак (расход 72 м^3/с). Им был разрушен

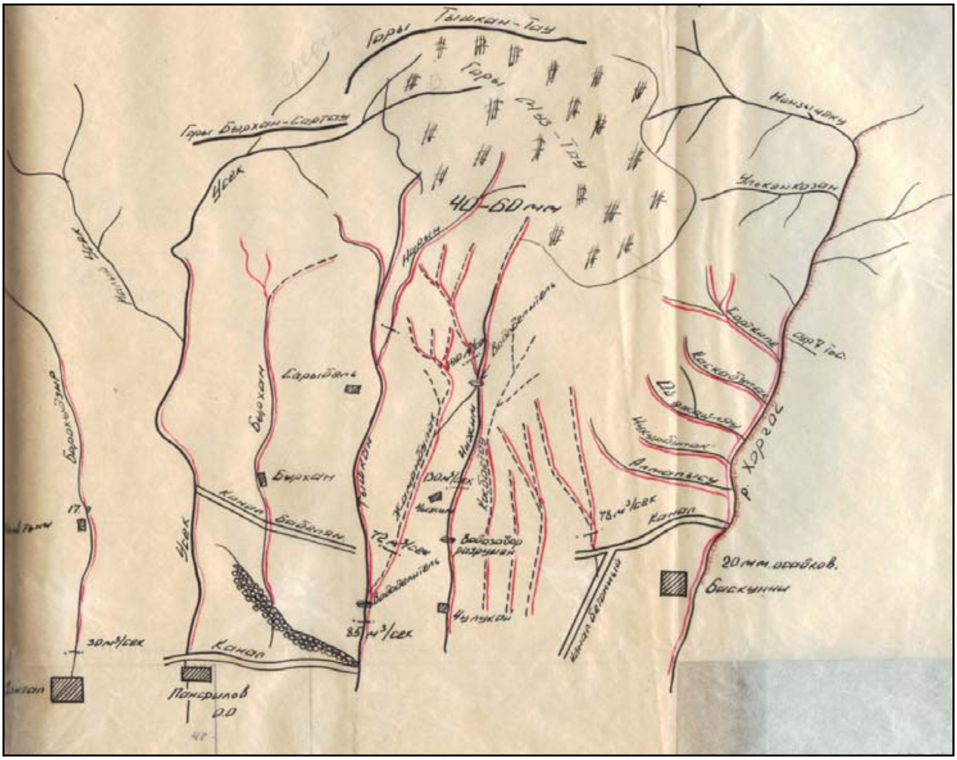

Рис. 2.11. Схематическая карта рек Жетысу Алатау, участвовавших в селевом паводке 11–12.07.1977 г. [13]

Рис. 2.12. Овраг, размытый селевым паводком 11–12.07.1977 г. в логу б/н между реками Чижин и Хоргос [13]

Рис. 2.13. Бетонные конструкции, вынесенные селевым паводком 11–12.07.1977 г. в логу б/н между реками Чижин и Хоргос [13]

Рис. 2.14. Наибольшая крупность отложившихся наносов (рейка 1 м) после прохождения селевого паводка 11–12.07.1977 г. в бассейне р. Чижин [13]

Рис. 2.15. Русло р. Чижин после прохождения селевого паводка 11–12.07.1977 г. (у вододелителя) [13]

Рис. 2.16. Выброс материала по логу в 1,5 км ниже вододелителя после прохождения селевого паводка 12 июня 1977 г. в бассейне р. Чижин [13]

Рис. 2.17. Разрушенный водозабор на р. Тышкан после прохождения селевого паводка 11–12.07.1977 г. [13]

Рис. 2.18. Русло лога Жаман-Булак после прохождения паводка 11–12.07.1977 г. [13]

Рис. 2.19. Р. Борохудзир – разрушенное и восстановленное полотно автодороги севернее с. Коктал после прохождения селевого паводка 11–12.07.1977 г. [13]

вододелитель. Примерно такой же расход имел место и на р. Нарын. По руслу р. Тышкан в 8 км ниже селения расход оценен (визуально) в 85–100 м^3/с. Наибольший ущерб причинен в предгорной зоне, в селении Турпан подтапливались жилые дома, повреждены посевы.

В бассейне р. Бороходзир селеформированием была охвачена только его нижняя часть. Выше с. Коктал вычисленный по меткам высоких вод расход составил 30 м^3/с. Здесь разрушены автодорожный мост и полотно дороги. В с. Коктал были подтоплены 22 дома, приусадебные участки и посевы кукурузы.

Последующее обследование бассейнов междуречья Коргас–Бороходзир подтвердило наличие очагов селеформирования и следов прохождения грязекаменных селевых потоков. Максимальные расходы, определенные по меткам уровня высоких вод и вычисленные по эмпирическим формулам, составили: по р. Тышкан – 74 м^3/с, по р. Кайынды-Карасай – 60 м^3/с, по р. Нарын – 120 м^3/с, Бурхан –38 м^3/с (рис. 2.20–2.26).

16.08.1977 г. В бассейне р. Текели (левобережный приток р. Черкассай) при выпадении осадков ливневого характера сформировался наносоводный паводок.

09.06.1978 г. Паводками ливневого происхождения по р. Каратал (расход 150 м^3/с) разрушено береговое укрепление на протяжении 150 (800) м; по р. Шыжын (расход 55 м^3/с) размыта напорная канава на территории кирпичного завода.

10.06.1978 г. Грязекаменный поток по логу Капитальный (басс. р. Текели) сформировался в результате выпадения ливневых дождей (9 июня слой осадков составил 69 мм, 10 июня – 49 мм). Выведена из строя шахта «Капитальная», занесены грязью и щебнем подъездные пути узкоколейки.

Рис. 2.20. Долина р. Куинды-Карасай [14]

Рис. 2.21. Селевой очаг в бассейне р. Куинды-Карасай [14]

Рис. 2.22. Область питания рыхлообломочным материалом в бассейне р. Куинды-Карасай [14]

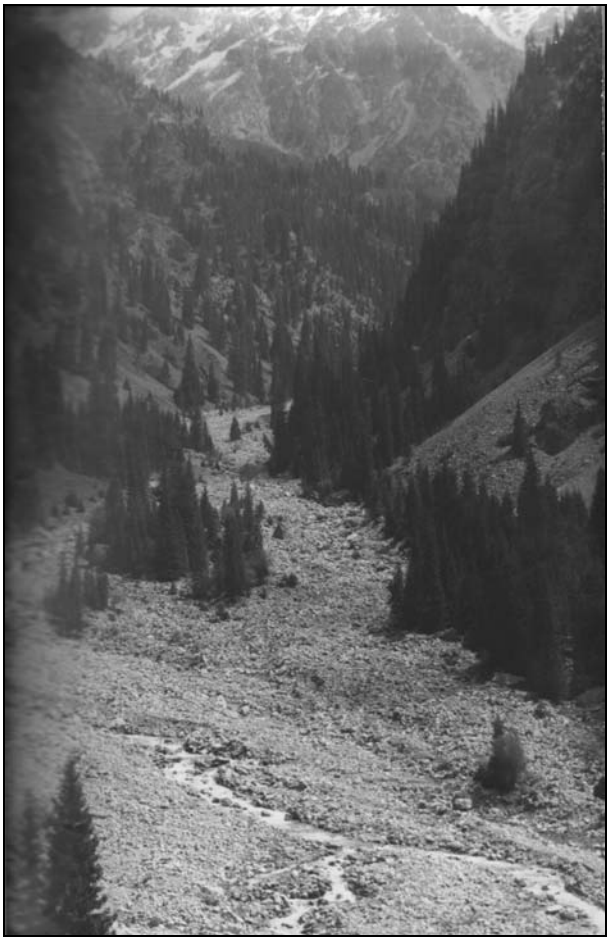

Рис. 2.23. Селевое поле выноса в бассейне р. Куинды-Карасай [14]

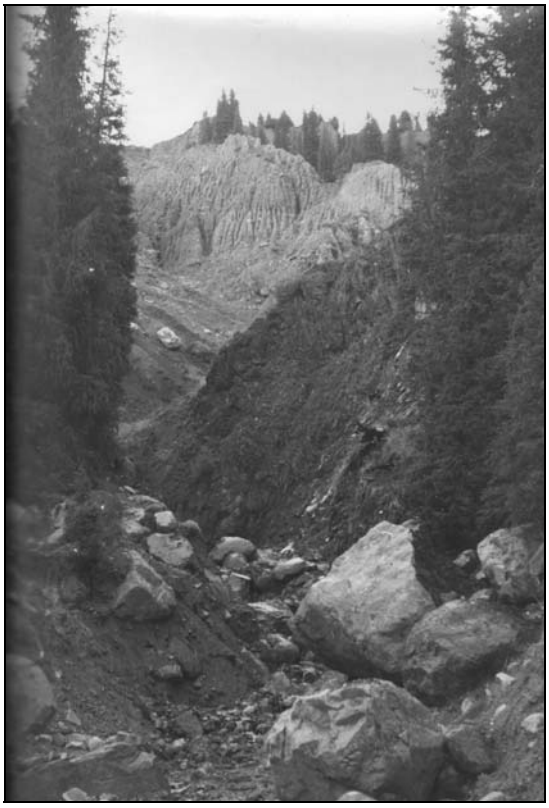

Рис. 2.24. Очаг рассредоточенного селеобразования в бассейне р. Нарын. На переднем крае селевое русло [14]

Рис. 2.25. Селевые отложения в бассейне р. Тышкан [14]

Рис. 2.26. Селевой очаг в бассейне р. Шыжын [14]

14.06.1978 г. По руч. Узынсай – притоку р. Агыныкатты, левому притоку р. Карбушка р. Лепси (басс. р. Лепси) прошли грязекаменные селевые потоки, вызванные ливневым дождем. Объем выносов по руч. Узынсай достигал 200 тыс. м^3, плотность – 2000 кг/м^3.

20.06.1978 г. Грязекаменный селевой поток по логу Капитальный (басс. р. Текели). Объем вынесенного материала составил 1400 м^3.

19–20.07.1978 г. По р. Аксу прошел крупный грязекаменный селевой поток гляциального генезиса. Возникновение селевого потока было обусловлено прорывом приледникового озера у ледника № 62 [9, 17].

11.12.1978 г. Жидкие осадки (до 30 мм), выпавшие на снежный покров (температура воздуха – 10–11°С тепла), обусловили формирование обильного поверхностного стока в бассейне р. Кызылагаш на территории районного центра Капал. Были подтоплены здания, теплотрассы, канализационная и водопроводная сеть [19]. Водным потоком, прошедшим по логу Тамиш-Булак с максимальным расходом 30–40 м^3/с, был поврежден мост автодороги Капал–Арасан.

06.06.1979 г. По логу Безымянный (басс. р. Текели) прошел наносоводный паводок, вызванный выпадением ливневых осадков. Размыты подъездные пути узкоколейной железной дороги к штольне «Капитальная».

14.06.1979 г. Наносоводные потоки, сформировавшиеся в результате выпадения дождя, прошли по рекам Дунган и Тышкан. Паводковыми водами р. Дунган затоплены 25 га зерновых культур и 3000 га сенокосных угодий.

16.06.1979 г. В бассейне р. Текели по логу Штольня прошел селевой поток с максимальным расходом 14,7 м^3/с.

13–14.07.1979 г. В Панфиловском р-не в результате выпадения сильных осадков произошли образование интенсивного склонового стока и форми-

рование наносоводных паводков в логах низкогорной зоны. Паводками было разрушено несколько мостов, повреждена оросительная сеть, заилены посевы.

10(11).08.1979 г. Наносоводный паводкок по логу Сухой (басс. р. Бороходзир) с расходом 50 м^3/с, сформировавшийся в результате ливневого дождя (Н ≈ 50 мм), размыл в районе сан. Коктал-Арасан берег и дорогу. Частично подтоплены дома.

28.05.1980 г. По рекам Шыжын и Кора (басс. р. Каратал) прошли паводки с расходами 80 и 83 м^3/с соответственно, вызванные ливневым дождем.

04.07.1982 г. Наносоводным паводком по р. Тышкан, обусловленным прошедшим дождем, снесен автодорожный мост.

04–05.07.1982 г. По южному склону Жетысу Алатау в результате выпадения сильных осадков прошли крупные наносоводные селевые потоки (рис. 2.27–2.30) [9]. Наносоводный поток по логу Женгельды с расходом 140–150 м^3/с (1 % обеспеченности) разрушил сооружения сбросного тракта, обеспечивающего пропуск паводковых вод из лога Женгельды в р. Бурхан. Разрушено тело земляной плотины, левобережные ограждающие дамбы вдоль р. Бурхан протяженностью 300 м, мостовой переход через р. Бурхан на автодороге Жаркент – Лесновка.

Наносоводный поток по р. Шошкалы-Сай 2 (правый приток р. Шыжын) разрушил головное водозаборное сооружение канала «Петровский» и часть лоткового водовода.

Рис. 2.27. Бассейн р. Бурхан. Правобережный эрозионный врез в районе канала Бабелян [15]

Рис. 2.28. Р. Бурхан –отложения наносоводного паводка 04–05.07.1982 г. в районе автодороги Панфилов – с. Лесновка [15]

Рис. 2.29. Отложения наносоводного паводка 04–05.07.1982 г. по безымянному логу в районе автодороги Панфилов – с. Сарыбель [15]

Рис. 2.30. Отложения наносоводного паводка 04–05.07.1982 г. в русле р. Бурхан [15]

В результате паводка по р. Осек произошли переполнение верхнегородского канала г. Жаркента и его размыв. В результате этого в районе полевого стана «Нагрычи» повреждены и замыты посевы кукурузы.

Паводковые воды из лога Ащыкара-Сай разрушили внутрихозяйственный канал в земляном русле с/х «Красный Восток» и затопили прилегающие поля.

Паводком на р. Тышкан снесен автодорожный мост.

08–09.09.1982 г. В [9, 20–23] сообщается, что в бассейне р. Сарыкан сформировался катастрофический грязекаменный селевой поток, крупнейший по своим масштабам из известных в Жетысу Алатау.

8 сентября в 24 ч с погранзаставы, расположенной в непосредственной близости от места формирования селевого потока, поступила информация о движении селевого потока по левобережному притоку р. Сарыкан. В 3 ч 9 сентября первый вал селя достиг г. Сарканта. До 6 ч 30 мин прошло 4 волны потока высотой до 8 м с максимальным расходом 250–300 $м^3/с$.

Как показало обследование (Селевая гидрографическая партия Казгидромета и Казселезащита) [22], проведенное по свежим следам катастрофы с борта вертолета утром 9 сентября, селевой поток образовался в результате прорыва крупных озер, расположенных на высоте 3200 м над ур. м. под ледником Тушинского (№ 93 и 92) (рис. 2.31). Озера сформировались в результате активного сокращения ледников в последние десятилетия. Причем более крупное озеро у ледника № 93 располагалось на несколько метров выше по профилю двух других водоемов. При максимальном заполнении озера перелив из него осуществлялся в центральной части

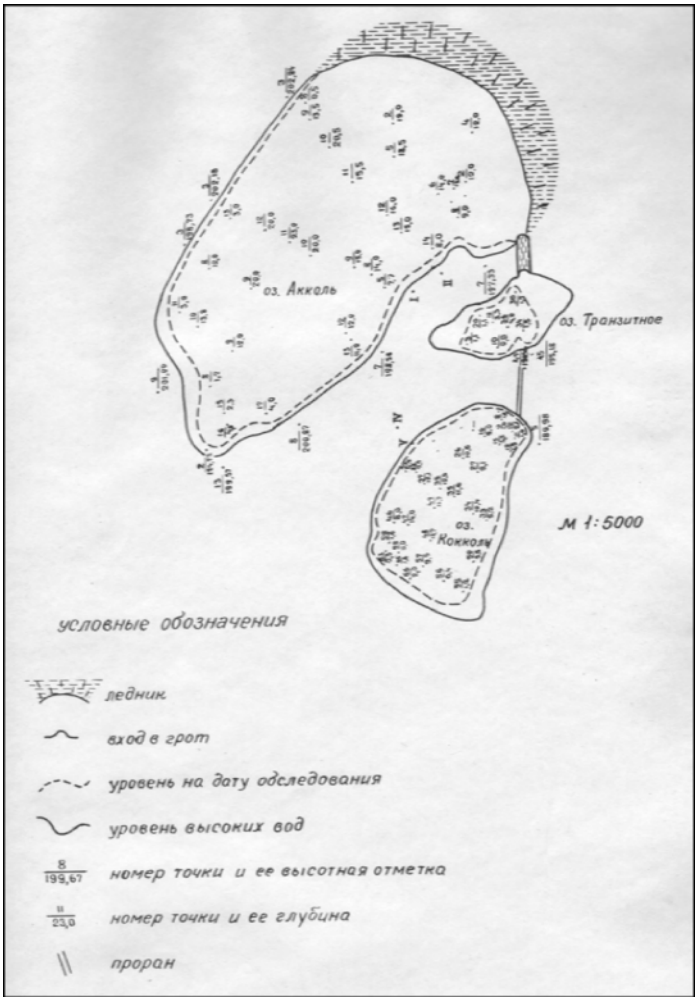

Рис. 2.31. Схема моренных озер в верховьях р. Сарыкан [16

срединной морены в направлении нижележащих водоемов. В результате прорыва по ледовому туннелю, возникшему на месте грота, из верхнего озера было сброшено более 400 тыс. м^3 воды в нижние озера, которые, не выдержав воздействия мощного водного потока, также прорвались. Важно отметить, что прорыв озера произошел не на участке существовавшего много лет поверхностного и фильтрационного стока, а по льду в теле гребня срединной морены. Истечение воды из озера прекратилось после того, как потоком были вскрыты мерзлые грунты в нижнем бьефе озерной плотины (рис. 2.32–2.34).

В работе [23] специалисты комплексной селевой экспедиции КазНИГМИ, обследовавшие бассейн р. Сарыкан, также установили причину и привели основные характеристики этого селевого потока. По их мнению, причиной селя послужило последовательное опорожнение моренных озер Акколь, Транзитное и Кокколь. Расход прорывного паводка оценен в 150 м^3/с.

Рис. 2.32. Моренные озера в верховьях бассейна р. Сарыкан.
Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 2.33. Озера, в результате прорыва которых сформировался селевой поток 08–09.09.1982 г. в бассейне р. Сарыкан [16]

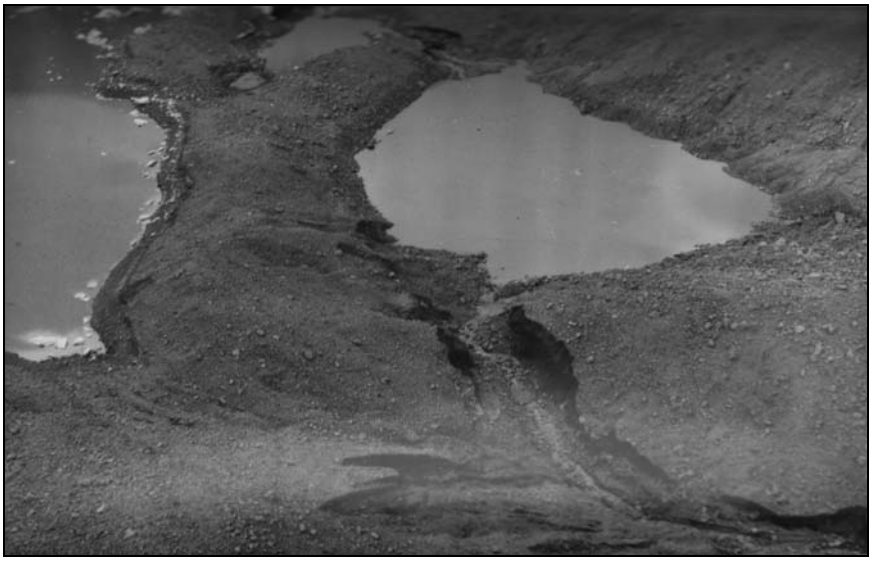

Рис. 2.34. Проран в теле перемычки в результате прорыва озера 08–09.09.1982 г. в бассейне р. Сарыкан [16]

Продолжительность истечения воды из озера составляла 8–9 ч. Максимальный расход наносоводного паводка ниже озера – 290 $м^3/с$, расчетная плотность – 1470 $кг/м^3$. Ниже озера при взаимодействии наносоводного потока с грунтами древней морены образовался врез, и селевой поток трансформировался в грязекаменный с максимальным расходом 1425 $м^3/с$. Объем селя на этом участке был 1,9 млн $м^3$, плотность селевой смеси – 2190 $кг/м^3$. В 4 км ниже селевого вреза расход достиг максимума – 2300 $м^3/с$, а его плотность – 2294 $кг/м^3$ (рис. 2.35).

Далее селевой поток начал затухать. Большая часть объема потока (1,8 млн $м^3$) отложилась по пути движения до конуса выноса (рис. 2.36–2.39), где расход селя был около 300 $м^3/с$, объем выносов – 821 тыс. $м^3$ и плотность селевой смеси – 2120 $кг/м^3$. В 2 км ниже г. Сарканта сель остановился. Максимальный объем селя не превышал 2,7 млн $м^3$. По данным других авторов [20], на выходе из селевого очага («в выводной части каньона» [7]) максимальный расход селя достигал 1000–1300 $м^3/с$ (2000 $м^3/с$ по [17]). У выхода из гор, по данным КазУГКС, максимальный расход его снизился до 370 $м^3/с$. В черте г. Сарканта (с 3 до 6 ч утра) расходы селя достигали 250–300 $м^3/с$ [17]. Ниже города селевой поток распластался. Общий объем селевых выносов составлял ориентировочно 2 млн $м^3$ [17]. Судя по отложениям плотность селевой массы превышала 2000 $кг/м^3$, однако крупных включений было немного.

Сведений о гидрометеорологических условиях, предшествующих прохождению селевого потока, практически нет, так как посты наблюдения в высокогорной зоне Жетысу Алатау отсутствуют. Известно, что в июне, в первой половине июля, в конце второй – начале третьей декады июля в Жетысу Алатау установилась жаркая погода.

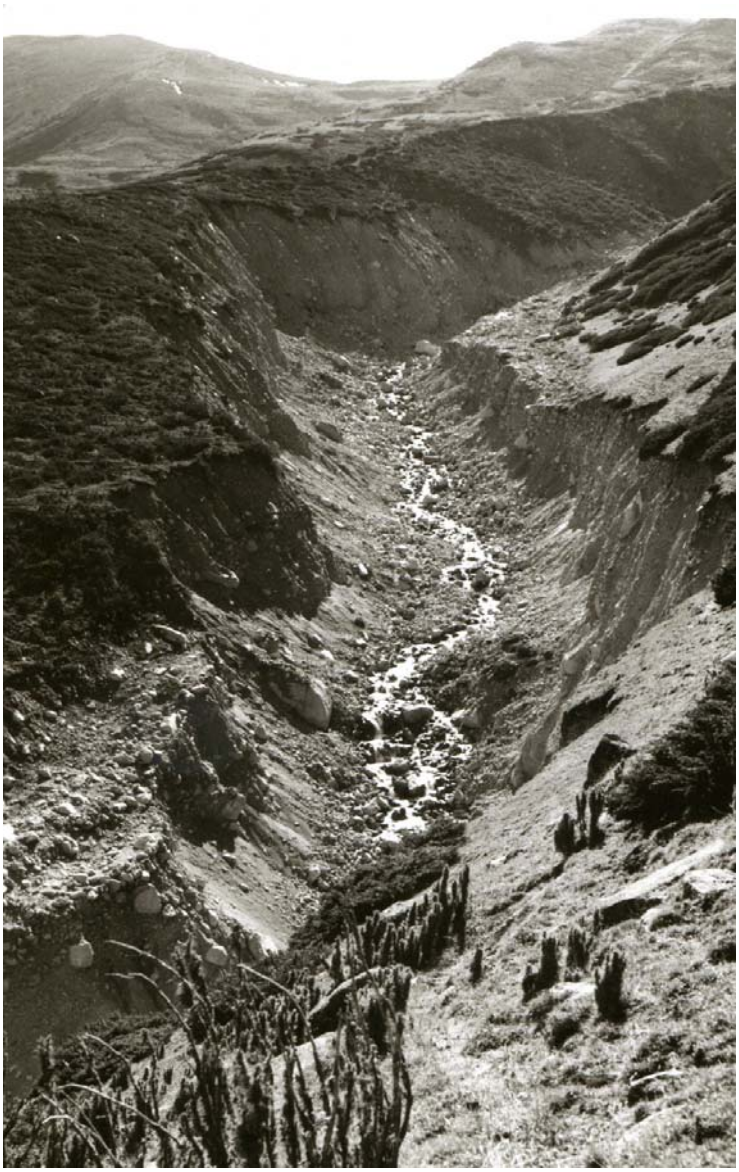

Рис. 2.35. Селевой врез, образовавшийся в результате прорыва моренных озер 08–09.09.1982 г. в верховьях бассейна р. Сарыкан. Фото А. Х. Хайдарова

Наполнение верхнего озера было обусловлено интенсивной деградацией ледников в предшествующие годы, достигшей наибольших масштабов к концу абляционного периода 1982 г. Это, в свою очередь, повлекло резкое изменение водно-термического режима, вызвавшего частичное разрушение погребенного выводного стока на участке ледниковой перемычки. Последнее обусловило в дальнейшем прорыв за счет гидродинамического напора с последующим сбросом ее по трехметровому ледниковому туннелю (ширина до 3 м), происходящего в приконтактной зоне самого ледника

Рис. 2.36. Отложения селевого потока 08–09.09.1982 г.
в средней части р. Сарыкан [16]

Рис. 2.37. Следы прохождения селевого потока 08–09.09.1982 г.
Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 2.38. Отложения селевого потока 08–09.09.1982 г. Фото А. Х. Хайдарова

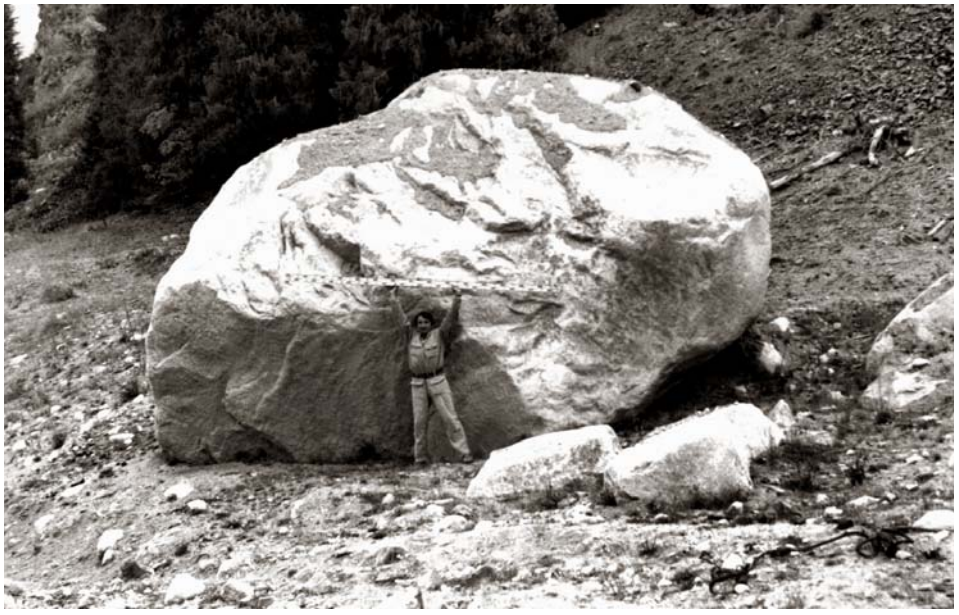

Рис. 2.39. Перемещавшийся селевым потоком 08–09.09.1982 г. валун.
Фото А. Х. Хайдарова

с донной мореной. При экспедиционных работах в летний период 1964 г. было установлено, что за счет сводового обрушения туннеля здесь образовался проран высотой 4 м и шириной 4–5 м.

Характеристики селевого потока оценены по двум створам (6-й кордон/г. Сарканд) и имеют следующие значения: расстояние от озера – до 25/48 км; живое сечение канала стока – 432/175 м^2; средний уклон реки – 0,038/0,012; время добегания потока – 2/4 ч; расход селевого потока – 1426/578 м^3/с.

Сель нанес значительный ущерб (рис. 2.40–2.42) – разрушены головное водозаборное сооружение горводопровода, линии электропередач (общей протяженностью 20 км) и связи (8 км), головное сооружение ГЭС, 6 дорожных мостов, около 30 км дорог и тротуаров, 6 ирригационных водозаборных сооружений, 20 км оросительных каналов, около 100 жилых домов частного сектора и др.

17.05.1983 г. В бассейне р. Бурхан по логу Женгельды в результате прошедших сильных, но кратковременных дождей сформировался небольшой наносоводный паводок с расходом 3–4 м^3/с.

19.05.1983 г. По р. Текели отмечался наносоводный паводок с расходом 17 м^3/с (при норме 4 м^3/с). Сумма выпавших осадков составила 65,5 мм.

24.06.1983 г. По р. Сарыкан прошел наносоводный паводок с расходом до 50 м^3/с (при норме 16 м^3/с), сформированный за счет интенсивного таяния в верховьях р. Карасарык. Паводок продолжался до конца месяца. В результате таяния ледника Тушинского из-под моренной перемычки озера у данного ледника происходило интенсивное выклинивание водного потока в реку № 2, левого притока р. Карасарык, приводящее к обрушению

Рис. 2.40. Фрагмент разрушений, нанесенных селевым потоком 08–09.09.1982 г.
Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 2.41. Разрушения при прохождении селевого потока 08–09.09.1982 г. в бассейне р. Сарыкан [16]

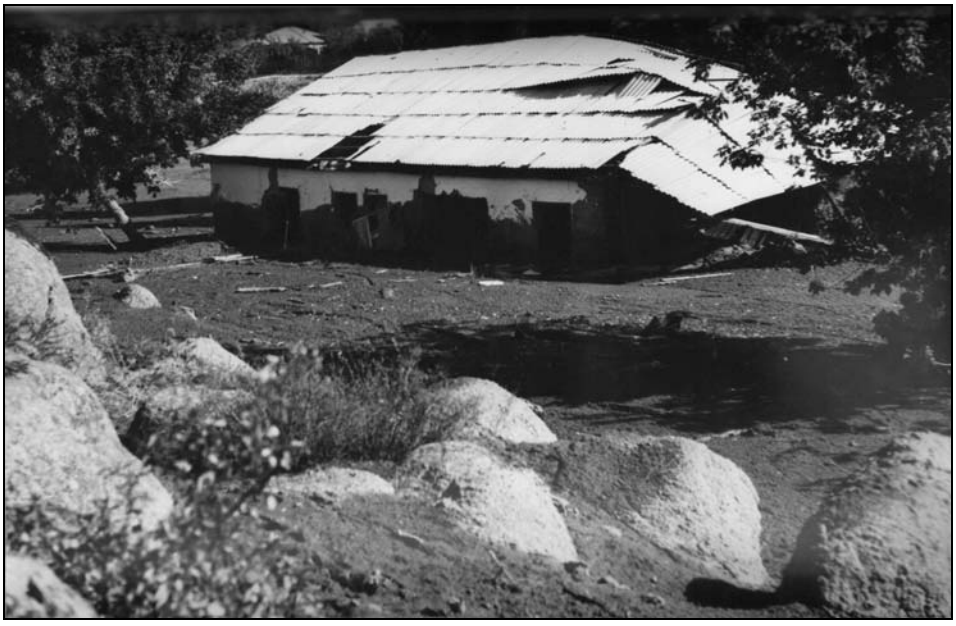

Рис. 2.42. Разрушения при прохождении селевого потока 08–09.09.1982 г. в бассейне р. Сарыкан [16]

отдельных участков морены. В верховьях самой реки Карасарык наблюдался выход потока, содержащего большое количество наносов. Суммарный расход этих притоков оказал решающую роль в формировании паводка на р. Сарыкан. Насыщение наносами происходило также за счет размыва отложений наносов прошлого года. Прошедшим паводком был нанесен материальный ущерб Саркандскому и Аксуйскому районам: смыты 2 моста, разрушена скотопрогонная дорога на четырех участках протяженностью от 70 до 100 м каждый. Выведены из строя головной водозабор городского водопровода, водозаборные сооружения семи магистральных каналов, заилены их головные участки и часть орошаемых земель, в результате размыва берегов р. Сарыкан возникла опасность разрушения четырех жилых домов в г. Сарканте.

04–05.07.1983 г. Выпадение локальных ливней (ни на одной м/с Панфиловского р-на в этот период осадки не наблюдались) привели к формированию наносоводных паводков по рекам Шыжын и Тышкан, а также по логам Каратал, Анчи-Кара, Тельсай. Расход воды на р. Тышкан составил 42,0 $м^3/с$, а по логам – 15–30 $м^3/с$. Потоками был поврежден межхозяйственный канал Аяк-Кунча, затоплено 250 га сельхозкультур.

23–24.07.1983 г. По данным [24], по левым притокам р. Карасырык – ручьям Методический и Койсу отмечены селевые явления, сформировавшиеся на фоне выпадения в предыдущие сутки осадков слоем (по восстановленным в результате экстраполяции данных) 25–29 мм. Выпадение осадков на водосборы ручья вызвало сдвиг нескольких массивов грунта по поверхности контакта рыхлообломочных пород с коренными, что привело к формированию грязекаменного селя. В результате сдвига массива грунта на водосборе руч. Методический образовалось 6 селевых рытвин общей площадью 957 $м^2$. Объем твердого материала, вынесенного из селевых рытвин, составил 511 $м^3$, максимальный расход селя в замыкающем створе ручья – 11,8 $м^3/с$. Одновременно грязекаменный поток прошел по руслу руч. Койсу с расходом 16,4 $м^3/с$. Поток поступал в русло р. Карасык, по которой проходил наносоводный паводок.

01.06.1984 г. По р. Осек прошел наносоводный паводок с максимальный расходом до 50 $м^3/с$, вызванный выпадением ливневого дождя.

18.06.1984 г. В бассейне р. Коктерек сформировался наносоводный паводок в результате выпадения ливневого дождя. Подтоплено 29 домов, контора центральной усадьбы, центральный склад, уничтожены посевы на площади 160 га.

26.06.1984 г. По р. Осек прошел наносоводный паводок с расходом 50 $м^3/с$, вызванный таянием ледников.

07–08.07.1984 г. По рекам Тентек, Ыргайты, Жаманты, Такты и ряду небольших водотоков (северный склон Жетысу Алатау) прошли селевые потоки и наносоводные паводки, сформированные в результате выпадения ливневых дождей. Были повреждены ж/д полотно, участки автодорог и ряд хозяйственных объектов [7].

23.05.1985 г. На реках Шыжын и Коктал вследствие выпадения большого количества осадков (в Иле Алатау – до 150 мм) уровни превышали

опасные отметки. Паводками подтоплены населенные пункты, повреждены дороги и мосты.

23–24.05.1985 г. По р. Бороходзир прошел разрушительный селевой паводок, вызванный интенсивным продолжительным ливнем. По многочисленным логам и саям, притокам реки, склонам долины отмечался массовый сброс дождевых вод, образовались селевые выбросы. Расходы р. Бороходзир в районе санатория «Жаркент-Арасан» и на предгорной равнине повысились до 60–70 $м^3/с$ при бытовом расходе 3–4 $м^3/с$. На всей протяженности реки от санатория до с. Коктал отмечена значительная деформация русла. Были разрушены водоотбойные дамбы, автодорожные мосты, линии электропередач и связи, повреждены гидротехнические сооружения, инженерные коммуникации, затапливались территории санатория «Жаркент-Арасан», детской областной больницы «Коктал-Арасан», несколько улиц в с. Коктал, приусадебные участки. Имелись случаи гибели скота и домашней птицы.

В бассейне р. Бурхан на фоне выпадения очень большого количества осадков сформировался наносоводный паводок [18].

24–25.05.1985 г. В бассейнах рек Жетысу Алатау прошли наносоводные селевые потоки, вызванные выпадением дождей, сумма которых составила от 50 до 100 мм. По р. Лепси расход возрос на 41 $м^3/с$ и составил 85 $м^3/с$ (при норме 51 $м^3/с$); по р. Кора – 47 $м^3/с$. По р. Бороходзир прошел селевой паводок с расходом 50–60 $м^3/с$, которым была частично размыта территория санатория «Жаркент-Арасан»: разрушены склад материалов, линия водопровода 250 м, канализация 1,5 км, опоры теплотрассы в 4 нитки – 50 м, 8 опор высоковольтной линии, 8 опор радио и телефонной связи; заилены мазутная станция (10х6х4м), два подземных резервуара по 50 $м^3$, котельная, затоплено водой общежитие на 80 семей, снесен деревянный мост. В пос. Коктал-Арасан смыт водопровод длиной 30 м, в с/х им. Ленина снесен мост, частично разрушено сооружение УОС. В с. Коктал затоплено 3 улицы, разрушен автодорожный мост на трассе Жаркент–Коктал.

01.06.1985 г. По р. Бороходзир прошел наносоводный паводок с расходом 35 $м^3/с$ в связи с выпадением значительных осадков. Каких-либо разрушений паводок не вызвал.

06.06.1985 г. По логу Женгельды (р. Бурхан) отмечался кратковременный селевой паводок, продолжавшийся с 15.30 до 17.00 ч. Паводок был вызван дождем, прошел без особых последствий.

По р. Бороходзир наносоводный паводок прошел с расходом до 35 $м^3/с$.

16–20.06.1985 г. С 16 по 20 июня на реках Шыжын и Кора наблюдалась повышенная водность, вызванная неблагоприятными метеоусловиями. Во второй декаде июня в связи с установлением высокого температурного фона и выпадением в отдельные дни значительных осадков на реках бассейна р. Каратал прошли дождевые паводки, причем на р. Шыжын 17 июня уровни поднялись до значений, близких к опасным отметкам, максимальный расход составлял 50,8 $м^3/с$ (при норме 32 $м^3/с$).

19 июня значительно увеличилась водность рек Аксу, Сарыкан, Баскан, а также Каратал и Коксу, где уровни воды также поднялись до опасно высоких отметок. Паводки прошли без особых последствий.

14.08.1985 г. В логу Безымянный (бассейн р. Текели) прошел селевой паводок дождевого происхождения. Занесены подъездные дороги и лиманы в створах каскада ливнерегулятора.

31.08.1985 г. По р. Бороходзир прошел наносоводный селевой паводок с расходом 20 $м^3/с$, вызванный выпадением дождя. Паводок был непродолжительным; без последствий.

04.05.1986 г. По р**.** Бурхан в результате выпадения ливневого дождя сформировался наносоводный паводок с расходом 20 $м^3/с$. Паводок был непродолжительным и ущерба не нанес.

04–07.05.1986 г. В связи с выпадением ливневого дождя на реках Сарыкан и Бороходзир отмечались крупные паводки.

На р. Бурхан с 19.00 до 19.30 ч наблюдалось прохождение кратковременного наносоводного паводка с максимальным расходом 20 $м^3/с$ без нанесения ущерба.

20–22.07.1986 г. В [9] сообщается, что по р. Кора прошел селевой паводок с расходом 100 $м^3/с$, вызванный прорывом моренного озера в верховьях реки и выпадением ливневых осадков. При опорожнении озера формировался грязекаменный поток преимущественно в ледниково-моренном комплексе. При выходе потока в основную реку он трансформировался в наносоводный паводок. В районе г. Текели расход составлял 107 $м^3/с$, происходил размыв берегов реки Каратал. Материального ущерба нанесено не было.

22.07.1986 г. В 2 ч 30 мин по р. Коянкоз (приток р. Аксу) прошел катастрофический грязекаменный селевой поток высокой плотности. Причиной возникновения селя явился прорыв приледникового озера, расположенного на высоте 3100 м у небольшого карового ледника № 62 [9, 17]. Прорыв произошел после перекрытия подземного ледового туннеля временной закупоркой и заполнения котловины через дренажные каналы до уровня 10–12 м, превышающего наблюдаемые ранее. Под воздействием гидростатических и термических факторов произошли вскрытие подземных каналов стока и опорожнение озера. Объем сброшенной воды составил около 200 тыс. $м^3$. Прорывной паводок с расходом до 15 $м^3/с$ достиг селевого очага, расположенного в 5 км ниже озера (длиной 1200 м, шириной по верху и дну соответственно 120 и 10–15 м, глубиной 15–100 м). Здесь в результате эрозионно-сдвиговых процессов сформировался грязекаменный селевой поток, который прошел по р. Коянкоз. Часть его твердой составляющей отложилась на старом поле выноса, расположенном ниже селевого очага, но основная часть селевого потока с максимальным расходом до 250 $м^3/с$ дошла до слияния рек Коянкоз и Айдаусай. Здесь отложилась основная часть селевой массы (≈ 1 млн $м^3$), подпрудившей р. Айдаусай. Далее селевой поток трансформировался в наносоводный поток и прошел по р. Аксу до Абакумовского водохранилища у пос. Жансугиров (на выходе из гор). Общий объем вынесенной селевой массы оценен в 1,5 млн $м^3$. Вследствие послеселевого паводка возникла угроза Абакумовскому водохранилищу.

26.07.1986 г. По р. Кора отмечался паводок с расходом 107 $м^3/с$, вызванный сильными ливневыми осадками. Наблюдался размыв берегов р. Каратал в районе г. Текели. Материального ущерба не нанесено.

Напряженная селевая обстановка сложилась в конце июля – начале августа на юго-востоке республики. Высокий температурный фон в высокогорье и выпадение в отдельные дни значительных осадков обусловили прохождение крупных дождевых паводков на реках Баскан и Каратал. Расходы воды увеличились в 2–2,5 раза.

27–28.04.1987 г. По логу Тасбулак (бассейн р. Текели) прошел селевой паводок, вызванный выпадением дождя (за 8 ч 50 мм). Отложениями потока объемом 300 м^3 была перекрыта автодорога, подтоплено несколько жилых домов.

01–03.06.1987 г. По рекам Капал и Лепси прошли дождевые паводки, расходы по ним возросли в 1,5–2 раза.

По р.Каратал 3 июня прошел дождевой паводок, расход его составил 150 м^3/с. Был размыт берег шлакопровода и левой дамбы в районе Еркинского моста.

Паводок отмечался также по р. Осек.

17–20.06.1987 г. По рекам Каратал, Лепси, Баскан, Тышкан, Бурхан прошли наносоводные паводки в результате выпадения дождя и снеготаяния.

09–12.04.1988 г. В результате интенсивного таяния снега и ливневых дождей по сухим логам и речкам северных отрогов Жетису Алатау прошли селевые паводки, от которых особенно пострадала центральная усадьба совхоза «Новый мир» Каратальского района. Паводками затопило половину села, снесло автодорожный мост через магистральный оросительный канал, отрезав усадьбу совхоза от райцентра. Паводки повредили более 60 домов, жители которых были вовремя эвакуированы в безопасное место, а также уничтожили 600 га рисовых плантаций и 200 га новых орошаемых земель, подготовленных к севу ячменя и сои [19].

Селевой паводок с расходом 100 м^3/с прошел по р. Биен

30.04.1988 г. Прошли наносоводные паводки по рекам Коксу, Каратал, Лепси, Баскан, вызванные ливневыми дождями (66 мм за 4–6 ч) и интенсивным снеготаянием. Водность рек увеличилась в 1,5–2 раза.

02.05.1988 г. По р. Бороходзир прошел наносоводный паводок с расходом 80 м^3/с. Подмыта береговая дамба в районе курорта «Жаркент-Арасан».

03.05.1988 г. Прошедшие талодождевые паводки по рекам Тентек, Лепси, Текели, Шыжын, Бороходзир превышали опасные значения, отмечались разливы воды, подтопления мостовых устоев, опор ЛЭП.

Третья декада июня 1988 г. Опасно высокие паводки (близкие к экстремальным) сформировались на реках Шыжын, Кора, Текели, Коргас. Выпавшие осадки вдвое превысили норму. Размыта часть мостов, подмывались прибрежные участки городов Талдыкоргана, Текели и других населенных пунктов. «В ночь с 27 на 287 июня в горных районах Алма-Атинской и Талды-Курганской областей прошли ливневые дожди с интенсивностью 5–8 мм осадков в час. В отдельных пунктах наблюдений за 8–10 ч выпало 40–70 мм осадков – почти месячная норма, что вызвало образование селевых потоков…» [19].

18.06–06.07.1988 г. По р. Каратал прошел опасно-высокий талодождевой паводок с расходом 378 м^3/с.

27.06.1988 г. По р. Бороходзир в 13 ч 15 мин прошел наносоводный паводок с максимальным расходом 80 м^3/с, вызванный выпадением дождя. В пос. Жаркент-Арасан подтоплено общежитие, котельная детского сада, надворные постройки, повреждена теплотрасса и канализация, смыто 100 м автодорожного полотна. В 15 ч 35 мин прошел повторный селевой паводок с расходом около 70 м^3/с, в результате чего была размыта часть дороги Жаркент–Арасан, Коктал–Арасан.

В бассейнах рек Каратал, Шыжын, Кора, Осек также прошли селевые паводки, которыми были размыты часть мостов, подмывались прибрежные участки городов Талдыкоргана, Текели и других населенных пунктов, находились в аварийном состоянии гидротехнические сооружения.

23–28 июня опасно-высокие талодождевые паводки прошли по рекам Коксу (расход 338 м^3/с), Шыжын (120 м^3/с), Карой (170 м^3/с).

06.07.1988 г. По Койбинскому ущелью Панфиловского района прошел наносоводный паводок с расходом 50 м^3/с, вызванный выпадением ливневых осадков по южному склону Жетысу Алатау. Паводком разрушено дорожное полотно на автотрассе Жаркент – Сары-Озек (на 6 км), нарушена линия связи.

11.07.1988 г. По логу Чимбулаксай в районе г. Текели в 9 ч 30 мин прошел селевой паводок с расходом 10–12 м^3/с, который продолжался 40 мин и был вызван интенсивным ливнем (на руднике Текели за 1 ч выпало 14 мм). Селевыми отложениями были занесены первый и второй створы каскада ливнерегуляторов.

12.07.1988 г. В результате выпадения значительных осадков (20–30 мм) на отдельных притоках р. Текели водность превысила опасные отметки. По логу Безымянный в районе г. Текели селевыми выбросами объемом 2,3 тыс. м^3 была перекрыта дорога, забиты ливнерегуляторы.

По р. Текели наблюдался наносоводный паводок, которым занесены шандоры шахтного водосброса.

На реках Каратал, Шыжын и Кора в результате прошедших сильных дождей сформировались наносоводные паводки.

В бассейне р. Буйен в результате выпадения ливневого дождя и прорыва временного водоема прошел грязекаменный селевой поток с расходом 100 м^3/с. Сконцентрировавшийся в блюдцеобразном ур. Тесиктас (верховье притока Карасыз) поток размыл его перемычку, образовав мощный селевой врез. Объем выносов составил 100 тыс. м^3. В процессе прохождения селевого потока разрушено несколько мостов, снесены опоры линии передач и связи (в районе совхоза «Аксуйский»), погибло 200 голов скота, имелись человеческие жертвы [9].

14.07.1988 г. На р. Каратал в районе г. Текели сформировался опасно-высокий паводок. Расход на р. Каратал у г. Уштобе превышал 400 м^3/с и приблизился к максимально наблюденным. В 2–3 раза превысила норму водность рек Шыжын, Тентек и Сарыкан.

15.07.1988 г. На реках Текели и Кора в связи с выпадением дождей расходы селевых паводков достигли 27 и 31 $м^3/с$ соответственно. В результате были забиты первый, второй и третий створы ливнерегулятора.

По р. Бороходзир прошел наносоводный паводок с расходом 80 $м^3/с$. Затопило общежитие, повреждена дамба (с. Коктал), размыта дорога между Копал-Арасан и Жаркент-Арасан. В совхозе им. Ленина подмыт временный мост, размыт правый берег на протяжении несколько сотен метров.

17.07.1988 г. По р. Буйен наблюдались селевые явления с максимальным расходом 200 $м^3/с$, вызванные выпадением дождя. В совхозе «Аксуйский» затоплено 8 домов.

18–19.07.1988 г. Происходили повторные селевые явления: р. Буйен – расход 60 и 50 $м^3/с$. В этот же период наблюдались опасно-высокие паводки по рекам Текели, Кора, Шыжын, Осек, Бороходзир.

22.07.1988 г. По р. Борохудзир прошел наносоводный паводок с расходом 45 $м^3/с$, вызванный выпадением дождя.

23.07.1988 г. На р. Осек сформировался опасно-высокий талодождевой паводок с расходом 111 $м^3/с$.

В первой декаде августа в результате интенсивного таяния ледников происходило наполнение моренных озер до критических отметок. Отмечался перелив из приледниковых озер, ранее не имевших каналов стока (бассейны рек Кора, Шыжын, Осек, Коргас).

06.08.1988 г. При сильных осадках прошли наносоводные паводки на реках Шыжын и Кора с расходами 21 и 47 $м^3/с$ соответственно.

По р. Каменная (басс. р. Коксу) сформировался грязекаменный селевой поток объемом 200 тыс. $м^3$. Отложения перекрыли 2/3 русла р. Коксу, образовав перемычку длиной 100–120 м, шириной 15–20 м, за которой стала скапливаться вода, образовалось озеро объемом несколько десятков тысяч $м^3$. Перемычка была разрушена с помощью взрывов.

12–14.07.1989 г. По рекам Аксу, Коксу, Текели, Бороходзир, Шыжын прошли наносоводные паводки.

07–08.05.1990 г. По рекам Лепси и Шыжын прошли дождевые наносоводные паводки с расходами 84 и 33 $м^3/с$, что выше среднемноголетних в 2 раза.

12.05.1990 г. По р. Лепси прошел наносоводный паводок с расходом 120 $м^3/с$, вызванный выпадением дождя. В пос. Черкасской обороны затоплены МТФ и откормочный комплекс.

23–24.05.1990 г. По рекам Кора и Шыжын прошли наносоводные сели с расходами 48 и 43 $м^3/с$ соответственно. Причиной их формирования послужило выпадение сильных осадков (за 4 ч выпало 30–43 мм – половина месячной нормы).

01–07.06.1990 г. На р.Осек отмечался наносоводный паводок с максимальным расходом 76 $м^3/с$, что в 1,5 раза выше нормы. В этот период на фоне установившейся жаркой погоды происходило интенсивное таяние.

12.07.1990 г. По р. Коктерек прошел наносоводный паводок с расходом 40–50 $м^3/с$, который вызвали очень сильные осадки (за 6 ч – 83 мм). Павод-

ком была прорвана земляная плотина на р. Коктерек, подтоплены 35 домов в пос. Айдарлы, разрушена дорога, заилены посевы.

19.05.1991 г. Селевым паводком на р. Бурхан в результате выпадения осадков на фоне активного снеготаяния при высокой температуре воздуха (до 20–28 °С) нанесен значительный ущерб.

18–19.06.1991 г. На р. Бурхан сформировался дождевой наносоводный паводок с расходом до 40 $м^3$/с. Селевые паводки прошли также по логу Женгельды и сухим логам в районе с. Пиджим. Разрушен автодорожный мост, затоплено кукурузное поле в колхозе им. Калинина, подтоплен кирпичный завод и 2 птицефермы.

30.06–01.07.1991 г. По р. Сарыкан сформировался наносоводный паводок в результате выпадения ливневых дождей. Расход паводка в черте г. Сарканта составил 25–30 $м^3$/с.

30.07.1991 г. Паводки на реках Шыжын, Кора и Баскан. Расходы увеличились на 15 $м^3$/с. Причиной увеличения водности послужил ливень (49 мм).

01.08.1991 г. По рекам Баскан и Шыжын прошли дождевые паводки.

15.04.1995 г. В Панфиловском районе при сильных осадках на реках Осек и Борохудзир фиксировались наносоводные паводки.

15.04.1996 г. По бассейну р. Каратал формировались наносоводные паводки в результате выпадения сильных дождей. При подъеме уровней воды в реках Текели и Каратал размывались берега в районе рудника Текели, обвалилась бутобетонная стенка длиной 10 м (выше притока руч. Солдатсай), подтапливались хозяйственные объекты.

В этот же период в результате сильных ливней (30–40 мм) на фоне снеготаяния на северном склоне Жетысу Алатау сформировался интенсивный склоновый сток. В районе пос. Аманбухтер (басс. р. Сарыкан) по логам и временным водотокам прошли селевые паводки, которые разрушили в поселке несколько домов.

04–05.08.1997 г. В сухом логу хр. Алтынемель в результате выпадения локального ливневого дождя сформировался наносоводный паводок, который размыл 2-х пролетный мост на 85-м км автодороги Сарыозек – Коргас [9].

16–19.04.1998 г. На р. Каратал при повышении расхода воды (до среднемноголетних значений) во время выпадения дождя наблюдался размыв габионных креплений в районе роддома в черте г. Талдыкоргана. Создалась реальная опасность обхода воды за габионы.

18.05.1998 г. По р. Каратал прошел наносоводный паводок с расходом 120 $м^3$/с. За прошедший дождь выпало до 32 мм осадков, в результате расходы увеличились до критических значений. Паводком было смыто 130 м габионных креплений; подтапливались и разрушались участки авто- и железных дорог, мосты, ирригационные системы.

По р. Тентек прошли талодождевые паводки с максимальным расходом 500 $м^3$/с.

20.05.1998 г. По р. Жаманты при выпадении сильных осадках отмечался наносоводный паводок с расходом 57 $м^3$/с.

04.06.1998 г. Дождевой наносоводный паводок наблюдался по р. Бурхан.

30.06.1998 г. По рекам Тентек, Кора, Осек, Лепси имели место талодождевые наносоводные паводки.

12.07.1998 г. В Алакольском районе в результате ливневого дождя паводковыми водами подтопило полотно железной дороги «Дружба» в районе нефтебазы. Движение поездов не прекращалось.

28.07.1998 г. По р. Сарыкан прошел наносоводный паводок в результате выпадения локальных ливневых дождей: 28 июля – слоем до 8 мм, 29 июля – 26 мм, что составило 70 % месячной нормы. Расход паводка в створе селезадерживающей плотины возрос на 8 $м^3/с$ и равнялся 30 $м^3/с$, что выше среднемаксимального расхода на этот период.

В районе г. Сарыозека Кербулакского района паводком подмыт мост на 137 км трассы Алматы – Оскемен.

16.08.1998 г. Отмечалось прохождение кратковременных наносоводных паводков на отдельных реках Жетысу Алатау вследствие выпадения локальных ливневых осадков слоем до 20 мм. В селе Лесновка паводком на р. Осек затоплены 2 огорода.

14.05.2002 г. По р. Лепси прошел дождевой наносоводный паводок, которым размыты берега реки в пос. им. М. Толебаева (Саркантский район) в районе водонапорной башни.

31.05.2002 г. По р. Лепси прошел талодождевой паводок с расходом 103 $м^3/с$.

04.06.2002 г. По р. Осек зафиксирован наносоводный талодождевой паводок с расходом 87,0 $м^3/с$.

25.06.2002 г. По р. Осек прошел наносоводный талодождевой паводок с расходом 87,5 $м^3/с$. Паводком размыло 60 м берегоукрепительной дамбы в пос. Лесновка и 50 м в районе пивзавода, расположенного в нижней части г. Жаркента.

На р. Тышкан прошел наносоводный талодождевой паводок с максимальным расходом 10 $м^3/с$. Паводком размыло берег от 300 до 500 ПК; произошло переполнение оросительного канала «Тулпар», подтопление в пос. Молодежный, затоплено кукурузное поле у с. Коктал водой из переполненного оросительного канала.

02.07.2002 г. По р. Осек наблюдался наносоводный талодождевой паводок с максимальным расходом 120 $м^3/с$. В с. Лесновка подмыло берега, в г. Жаркенте произошло обрушение левобережной дамбы в районе пивзавода; на 7 км автодороги Жаркент –Лесновка в районе перепускного канала Женгельды – Бурхан размыт двухтюбинговый мост, нарушен проезд.

03–04.07.2002 г. По р. Бороходзир прошел наносоводный дождевой паводок с максимальным расходом 8,0 $м^3/с$. У с. Коктал размыло 200 м Ашировского магистрального канала, затопило 40 га фермерских земель и автотрассу Коктал – Сарыозек на 6–7-м км, по автодороге с. Коктал – пос. Улькенагаш в пос. им. Ленина размыло устои моста. Движение было закрыто.

15–17.08.2002 г. В Панфиловском районе на р. Коргас зарегистрирован наносоводный дождевой паводок с максимальным расходом 150–200 $м^3/с$. Разрушены берегоукрепительные дамбы, инженерные сооружения вдоль правого берега реки [9].

04.06.2003 г. По р. Коргас прошел селевой паводок с максимальным расходом 20–30 $м^3$/с. Паводок сформировался в результате выпадения осадков на повышенном температурном фоне. В водозаборном канале вследствие несвоевременного открытия задвижки произошло его переполнение. Вода пошла поверх борта и, размыв его, поступила в русло реки. Забор воды в канал составлял 14 $м^3$/с, поэтому расход воды по р. Коргас увеличился вдвое, создалась угроза подтопления таможни.

11.07.2003 г. В Ескельдинском районе вследствие проливных дождей сформировались паводки. В с. Ешки-Ольмес защитная дамба не выдержала напора и была снесена, размыло 30 м дороги, подтоплен 81 частный жилой дом, повреждено 6,7 га сельхозугодий. 20 человек, из которых 17 детей, были эвакуированы.

03.03.2005 г. В бассейне р. Коргас наносоводным паводком, сформировавшимся в результате интенсивного снеготаяния, произошло подтопление участка автодороги Алматы – Коргас на 336–339 км.

08.05.2005 г. Паводком по р. Каратал произошел подмыв берега реки в районе дач Уйтас.

23.05.2005 г. В Алакольском районе при интенсивном склоновом стоке, вызванном дождями, формировались рассредоточенные потоки воды. В с. Кабанбай было подтоплено 2 дома с хозяйственными постройками и огородами.

11.02.2006 г. Талодождевой наносоводный паводок сформировался в предгорной зоне Алакольского района у с. Екпинди при выпадении осадков в виде дождя на снег. Подтоплено 7 дворов (на уровне фундаментов), обрушились 3 хозяйственные постройки. Погибло до 100 голов находящихся во дворах домашних животных.

В Коксуйском районе на 24-м км автодороги Балпык би – Актекше под воздействием талодождевого паводка обрушился переезд. Движение автотранспорта было прервано.

В Каратальском районе на 26-м км автодороги Талдыкорган–Уштобе талонаносоводным паводком по р. Сарыбулак подмыло устои моста, произошло его обрушение, полотно дороги размыло на протяжении 5–7 м глубиной 3–4 м.

25.06.2006 г. По р. Коктерек прошел селевой паводок, вызванный выпадением сильного дождя, которым на протяжении 147–152 км были размыты полотно дороги на глубину 1 м и струенаправляющие дамбы.

07.07.2006 г. На р. Коргас дождевым наносоводным паводком с максимальным расходом до 70 $м^3$/с в районе таможни размыт правый берег реки из габионных креплений выше моста Жаркент – таможня на протяжении 600 м, по левому берегу – 1700 м; ниже моста также в нескольких местах размыты береговые укрепления в районе гостиницы.

15.04.2007 г. В бассейне в результате выпадения сильных осадков по р. Текели прошел наносоводный паводок с расходом 24,6 $м^3$/с, при увеличении расхода образовался затор из снесенных деревьев и кустарников. Под мостом выше шахты «Вентиляционная» новая вода вышла из русла реки и размыла участок дороги на протяжении 150–200 м.

В бассейне р. Лепси сформировался наносоводный поток. За 1 ч 30 мин расход воды увеличился с 18,4 до 220 м^3/с, потоком несло деревья и кустарники. Насыщенность наносами была значительной. Возможно, в верхнем течении реки имел место затор с последующим прорывом. Подтоплений не отмечалось.

В бассейне р. Сарыкан сформировался наносоводный паводок с максимальным расходом 35,2 м^3/с (в створе селезадерживающей плотины). В русле реки сносило деревья и кустарники, которыми был забит работающий водоприемник, наблюдался подпор воды. В створе водозабора у г. Сарканта расход воды составил 50 м^3/с. Разрушен водозабор, город несколько дней оставался без воды.

17.04.2007 г. При выпадении осадков в бассейне р. Лепси в русле р. Булинка 15 апреля, вероятно, произошел затор с последующим его прорывом 17 апреля. При максимальном расходе 28–30 м^3/с поток шел поверх моста, была частично размыта насыпная дамба, защищающая с. Лепсинск от паводковых вод. По р. Лепси сформировался паводок с расходом 240 м^3/с. Подтоплений не отмечалось.

08.07.2007 г. По рекам южного склона Жетысу Алатау формировались наносоводные паводки в результате выпадения сильных осадков в горах на фоне высоких температур воздуха. Особенно мощный из них проходил по р. Осек. Была размыта опора моста у левого берега и облицовочные плиты с обеих сторон моста; поврежден кабель международной связи с таможней «Коргас».

23.07.2007 г. При выпадении сильных осадков на слабо задернованных склонах саев хр. Алтынемелсы сформировались наносоводные паводки, которыми размыт участок дороги около с. Басши.

23–24.07.2007 г. По отдельным рекам южного склона Жетысу Алатау прошли талодождевые наносоводные паводки, обусловленные выпадением очень сильных осадков в течение 2 сут на фоне продолжительного периода высоких температур воздуха. Так, в бассейне р. Осек расходы паводков достигали редкой повторяемости – на замыкающих створах рек 220 м^3/с. Паводком были размыты левая опора моста автодороги Алматы – Коргас, берегозащитные дамбы в нижней части г. Жаркента и выше с. Лесновка. Подтоплены поля, сады, повреждены дороги местного значения, создалась угроза повреждения магистральных каналов Бабелян и Кызылский, подтоплены приусадебные участки нескольких домов с. Лесновка.

На р. Коргас расходы воды в замыкающем створе составляли 65 м^3/с (190 % нормы, максимальный расход 2002 г. – 150–200 м^3/с). Паводком подтоплены инженерные сооружения на государственной границе.

28.02.2008 г. В бассейне р. Каратал у с. Кокдала на предгорных склонах отмечено формирование талодождевого склонового стока, обусловившего рассредоточенные потоки. Этому способствовало выпадение осадков на фоне повышения температур воздуха и усиления таяния снега. Один из потоков поступил в магистральный канал, при прорыве которого вода устремилась в юго-восточную часть поселка. Второй поток вошел в поселок с восточной стороны.

14.03.2008 г. В Акжарском с/о Алакольского района произошло формирование склонового стока на фоне оттепели. На 7-м км автодороги с. Акжар – с. Коныр скопилась вода в районе трубчатого моста (из-за его малой пропускной способности), создавая подпор воды. При прорыве произошел размыв полотна дороги на протяжении 10 м и глубиной до 4 м.

02–05.06.2008 г. На р. Коргас в районе таможни произошли размыв правого берега и подтопление прилегающей территории, инженерных коммуникаций и правой опоры моста в результате проводимых здесь строительных работ, предусматривающих отвод воды к правому берегу.

16.03.2009 г. Произошло резкое увеличение водности р. Баскан в результате интенсивного таяния снега в горах на фоне повышенных температур. Максимальный расход наносоводного паводка в реке составил 65 $м^3$/с при критическом расходе 76,3 $м^3$/с. В результате этого паводковая вода пошла поверх водонаправляющих дамб по руслу р. Баскан. Подтоплений домов и хозпостроек не наблюдалось. Между г. Саркантом и пос. Екиаша талыми водами (в районе кирпичного завода) разрушены два моста.

В Алакольском районе в Жиланском, Екпиндинском и Акжарском сельских округах талыми водами подмыты мосты, частично размыты берега, автодороги местного значения.

Отмечалось переполнение талыми водами канала «Байбише» в г. Текели (мкр. «Дружба»). Скопившаяся в результате затора вода вышла из берегов канала, прошла транзитом вдоль жилого дома № 28 и по приусадебному участку, попала на проезжую часть ул. Шевченко, далее по железнодорожному полотну протяженностью 100 м.

06.08.2009 г. На прилавках хр. Алтынемелсы в результате выпадения локального ливня (басс. р. Коктерек) при склоновом стоке рассредоточенными потоками подтоплены 2 жилых дома и хозяйственные постройки, разрушен мост через реку

12.03.2010 г. Наблюдалось формирование мощного паводка в результате прорыва плотины водохранилища Кызылагаш (объем 42 млн $м^3$), расположенного в 25 км южнее пос. Кызылагаш. Заполнению водохранилища до критических отметок способствовало выпадение сильных осадков на фоне оттепели. Под воздействие потока попали населенные пункты Кызылагаш с населением около 3 тыс. жителей и 3-е отделение конезавода; автодорога республиканского значения Алматы – Семей, мостовые переезды. Имелись человеческие жертвы.

13.03.2010 г. В Каратальском районе сформировался наносоводный паводок на фоне повышенных температур воздуха и выпадения осадков с 9 по 13 марта. Паводком подтоплено до 25 жилых домов в пос. Жалыбулак, было эвакуировано 200 человек.

16, 19.03.2010 г. В связи с потеплением, вызвавшим снеготаяние, в Аксуском районе наблюдался склоновый сток. Рассредоточенными талыми водами размыт участок на 70-м км автодороги Талдыкорган–Капал шириной 2 м и трубчатый переход.

У с. Койлык Сарыкандского района поднялся уровень воды на р. Ащыбулак. В восточной части села наблюдался интенсивный склоновый сток.

19 марта на р. Аксу-ГП «Матай» уровень воды приближался к опасным значениям, подтапливались населенные пункты Кураксу, Акжар, Алмы.

31.05.2010 г. На р. Каратал в районе г. Талдыкоргана, 800 м выше нового автодорожного моста произошел размыв дамбы паводком, сформировавшимся в результате выпадения осадков и повышения температурного фона. Создалась угроза подтопления пос. Еркин, лесхоза, дач «Красный камень».

12.06.2010 г. По р. Каратал паводком, вызванным интенсивным таянием снега и выпавшими осадками, в районе г. Талдыкоргана произошел размыв участка русла автодороги, ведущей на дачи Уйтас.

В Панфиловском районе на р. Осек сформировался паводок. Выше с. Лесновка (900 м по левому берегу) расход воды достигал 120 м^3/с при критическом 175 м^3/с. Размыты 60 м габионов и участок по левому откосу у водозаборной плотины.

13.06.2010 г. В бассейне р. Каратал возле г. Талдыкоргана произошел размыв участка русла реки в районе автодороги, ведущей на дачи Уйтас. Причиной размыва послужил паводок, сформировавшийся при выпадении осадков.

20.06.2010 г. В Панфиловском районе по р. Коргас (рис. 2.43, 2.44) сформировался паводок, вызванный интенсивным таянием снега и выпадением осадков. Расход воды достигал 160 м^3/с. По левому берегу, в районе старого моста были смыты 3 берегоукрепительные плиты, создалась угроза подтопления таможни (рис. 2.45, 2.6). В районе пос. Ыналы, который находится в 20 км ниже с. Коргас, подтопило животноводческую базу, эвакуировались 2 семьи из 6 человек.

Рис. 2.43. Озеро Казанколь в верховьях р. Коргас. Фото В. Н. Виноходова

Рис. 2.44. Средняя часть бассейна р. Коргас.
Фото В. Н. Виноходова

Рис. 2.45. Наносоводный паводок 20.06.2010 г. в районе таможни.
Фото В. Н. Виноходова

Рис. 2.46. Разрушение берегового укрепления наносоводным паводком 20.06.2010 г. Фото В. Н. Виноходова

На р. Осек расход паводка составлял 220 м^3/с. В районе с. Лесновка возникла угроза подтопления. Проводилась эвакуация 100 семей. Ниже г. Жаркента подтопило с. Жидели Чулакайского сельского округа (население 96 человек).

22–23.06.2010 г. Паводком р. Осек в районе с. Лесновка была смыта дамба, расположенная в 3 км выше по течению. В связи с угрозой подтопления проведена полная реконструкция дамбы длиной 300 м, разрушены столбы электропередачи.

По р. Тышкан размыт мост местного значения.

На р. Коксу (Кербулакский район) паводком с расходом 300 м^3/с подтапливались хозпостройки и огороды, расположенные вблизи русла реки.

В русле р. Каратал подтапливались дачные массивы «Уйтас» и «Красный камень».

На р. Тышкан паводком с расходом – 120 м^3/с прорвало дамбу ниже г. Жаркента на расстоянии 8 км; затопило сенокосные угодья, 1 крестьянское хозяйство, дом и времянку. Было эвакуировано 7 человек.

На р. Бурхан расход наносоводного паводка составил 50 м^3/с.

На р. Коргас размыты мосты местного значения.

28.04.2011 г. По рекам Тентек, Лепси и Сарыкан прошли талодождевые паводки. За 27 – 28 апреля слой осадков составил 2–30 мм. Максимальный – в бассейне рек Сарыкан и Лепси (15–30 мм). В эти же дни значительно повышалась температура воздуха – днем до 16–29 °С, что привело к интенсивному снеготаянию.

Расход по р. Лепси увеличивался до 194 $м^3/с$ (приблизился к критическому). Создалась угроза подтопления н.п. Соколовка, Черкасск и Каргалы (по прав. берегу р. Лепси).

По р. Тентек расход был 450 $м^3/с$ (максимальный наблюденный – 800 $м^3/с$).

18.05.2011 г. По р. Коргас в результате выпадения интенсивных осадков (1,33 мм/мин) в горах сформировался наносоводный паводок с расходом 83 $м^3/с$. Паводком подмыло левый и правый берег ниже старого моста. Под угрозой подтопления находилась таможня.

20–21.05.2013 г. В результате выпадения осадков был осуществлен сброс поливной воды в р. Коргас с расходом 12 $м^3/с$. Вследствие этого местами наблюдался размыв левосторонних откосов канала на протяжении 250 м в районе на 700 м выше от моста Жетыген–Коргас.

Литература

1. Отчет Института географии по теме «Водная безопасность Республики Казахстан: геоинформационная система «водные ресурсы Казахстана и их использование». Задание экстремальные гидрологические явления и водообусловленные стихийные процессы. – Алматы, 2014. – 47 с.

2. Каталог селеопасных рек Казахстана, Средней Азии и Восточной Сибири. – Алма-Ата: Фотоофсетная лаборатория УГМС КазССР, 1967. – Т. 3. – 327 с.

3. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 13. Центральный и Южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – С. 217-224.

4. *Бейсембинова А.С.* Природная обусловленность формирования селевых потоков в горах Джунгарского Алатау (на примере бассейна реки Текели) // Географические основы устойчивого развития Республики Казахстан. – Алматы, 1998. – С. 551-554.

5. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки в Заилийском Алатау. – Алма-Ата: Казахстан, 1971. – 192 с.

6. *Кавецкий С.П., Раушенбах И.О., Рыбкина М.П.* Казахстан // Сели в СССР и меры борьбы с ними. – М.: Наука, 1964. – С. 149-178.

7. *Медеуов А., Колотилин Н.Ф., Керемкулов В.А.* Сели Казахстана. – Алматы: Ғылым, 1993. – 160 с.

8. *Медеуов А.Р.* Формирование селей Джунгарского Алатау (на примере бассейна реки Текели) // Проблемы противоселевых мероприятий. – Алма-Ата: Казахстан, 1984. – С. 116-121.

9. *Медеу А.Р.* Селевые явления Юго-Восточного Казахстана.: Основы управления. – Алматы, 2011. – Т. 1. – С. 28-49, 155.

10. *Кавецкий С.П., Гулина В.Р.* Пособие по прогнозированию селеопасности. – Алма-Ата, 1960. – С. 59.

11. *Рыбкина М.П.* О причинах образования селей 7-8/IV 1959 г. // Труды КазНИГМИ. – 1962. – Вып. 17. – С. 31-38.

12. *Раушенбах И.О.* Некоторые закономерности возникновения и распространения селей на территории Казахстана и Средней Азии // Селевые потоки. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – № 1. – С. 217-234.

13. Ежегодник селевые потоки на территории Казахской ССР. – Алма-Ата: КазУГМС, 1977.

14. Характеристика опасных гидрометеорологических явлений в Панфиловском районе Талды-Курганской области. – Алма-Ата: КазУГМС, 1981.

15. Ежегодник селевые потоки на территории Казахской ССР. – Алма-Ата: КазУГМС, 1982.

16. Докладная записка об условиях формирования и прохождения селевого потока в бас. р. Сарканд 8 сентября 1982 г. – Алма-Ата: КазУГМС, 1982.

17. Карта фоновой оценки селеопасности территории Казахстана: Пояснительная записка. – Алма-Ата, 1989. – 41 с.

18. *Никитина К.М.* Инженерная защита от опасных геологических процессов по Восточно-Казахстанской и Талды-Корганской области // Проблемы противоселевых мероприятий. – Алма-Ата: Казахстан, 1990. – С. 33-34.

19. *Нурланов М.Т.* Методика фонового альтернативного прогноза селевых явлений ливневого генезиса (на примере Джунгарского Алатау) // Географические основы устойчивого развития Республики Казахстан. – Алматы: Ғылым, 1998. – С. 537-550.

20. *Хегай А.Ю., Анищенко А.П., Шушарин В.И.* Селевые потоки в Заилийском и Джунгарском Алатау (бассейны рек Иссык и Сарканд) в 1982 г. // Проблемы противоселевых мероприятий. – Алма-Ата: Казахстан, 1984. – С. 231-236.

21. *Баймолдаев Т., Виноходов В.Н.* Казселезащита – оперативные меры до и после стихии. – Алматы: Бастау, 2007. – 284 с.

22. Безопасность и контроль гляциальных селей в Казахстане. – Алматы: Ғылым, 1998. – 102 с.

23. *Тихомиров Ю.П., Шевырталов Е.П.* Некоторые характеристики гляциального селя, прошедшего в бассейне р. Сарканд // Селевые потоки. – 1985. – № 9. – С. 132-138.

24. Обследование следов гляциального селя в бассейне р. Сарканд (хр. Джунгарский Алатау). – Алма-Ата: КазНИГМИ, 1984.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

Таблица 2.1. **Данные о селевых явлениях ливневого и смешанного генезиса в Жетысу Алатау**

Дата	Место		Причина	Характеристика	Ущерб
	Основной бассейн	Частный бассейн			
1	2	3	4	5	6
1841 г.	Р. Текели		Д, СТ	Наносоводный селевой поток с максимальным расходом 47 $м^3/с$	
1921 г.	Р. Текели		Д, СТ	Наносоводный селевой поток с максимальным расходом 47 $м^3/с$	
1941 г.	Р. Текели		Д, СТ	Наносоводный селевой поток с максимальным расходом 47 $м^3/с$	
08.04.1955 г.	Р. Текели	Черкессай	Д, СТ	Наносоводный паводок с максимальным расходом 60 $м^3/с$	
05.05.1955 г.	Р. Текели	Черкессай	Д, СТ	Наносоводный селевой поток с максимальным расходом 47 $м^3/с$	
05.07.1955 г.	Р. Текели	Н/д			
07.07.1955 г.	Р. Текели	Н/д			
14.05.1958 г.	Р. Каратал	Лог Школьный	Д, СТ	Наносоводные паводки (в частном бассейне)	Размыто полотно автодороги обогатительной фабрики, затоплены другие дороги, разрушен 1 дом, повреждено здание школы, водоотводной лоток
	Р. Текели	Лог Комбинаторский			
		Лог Базарный			
		Лог Чкалова			
	Р. Шыжын	Лог Щорса			
	Р. Коксу	Лог Рудничный			
		Лог Фабричный			
03-04. 06.1958 г.	Р. Текели	Лог Конторский	Н/д		
	Р. Шыжын		Н/д		
14.06.1958 г.	Р. Текели	Лог Кайын-Булак	Д, О	Селепроявления	
07.07.1958 г.	Р. Текели	Лог Комбинаторский	Д	Наносоводные паводки	
1958 г.	Р. Баскан	Н/д			
	Р. Сарыкан	Н/д			

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
08.04.1959 г.	Р. Текели	Лог Веселая Поляна	Д, СТ	Наносоводный паводок в устьевой части р.Текели с расходом 90 м^3/с (одновременно в 15 селевых очагах бассейна с расходами от 16 до 250 м3/с)	Повреждены коммуникации, жилые и производственные здания г. Текели, рудник и комбинат. Были человеческие жертвы
		Лог Ватутина			
		Лог Крутой-1			
	Р. Шыжын			Наносоводные, грязекаменные и грязевые потоки	
	Р. Каратал	Лог Рудничный			
		Лог Фабричный			
	Р. Теректы	Р. Кайындысай			
		Р. Мокрая			
28.04.1959 г.	Р. Текели	Лог Солдатсай	Д, СТ	Наносоводный паводок с расходом 44 м^3/с	
		Черкассай 1			
22.05.1959 г.	Р. Текели	Лог Базарный	Д, СТ	Грязекаменные селевые потоки по логам	
		Лог Чкалова			
04.06.1959 г.	Р. Текели	Лог Чкалова	Д	Грязекаменные селевые потоки по логам	
		Лог Базарный			
		Лог Крутой			
		Лог Пасечный			
	Р. Шыжын				
07.07.1959 г.	Р. Текели	Лог Чкалова	Д	Грязекаменные селевые потоки по логам	
		Лог Базарный			
		Лог Крутой			
		Лог Пасечный			
	Р. Шыжын				
11.07.1959 г.	Р. Текели	Лог Чкалова	Д	Селепроявления	
		Лог Базарный			
		Лог Крутой			
		Лог Пасечный			
11.07.1960 г.	Р. Текели	Лог Пасечный и др.	Н/д		

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
28.07.1960 г.	Р. Текели	Лог Большая Поляна	Д, СТ	Селепроявления	
		Лог Комбинаторский			
		Лог Базарный			
		Лог Чкалова			
	Р. Каратал	Школьный			
	Р. Шыжын	Саксаульный			
		Щорса			
		Больничный			
29.05.1963 г.	Р. Текели		Д, СТ	Наносоводный паводок	
03.05.1964 г.	Р. Текели		Д, СТ	Наносоводный паводок	
1966 г.	Р. Жаманты		Д	Наносоводный паводок	
14.07.1966 г.	Р. Текели	Лог Черкессай	Д, СТ	Наносоводные паводки	
		Лог Солдатсай			
		Лог Пасечный			
15.07.1967 г.	Р. Текели	Лог Черкессай 1	Д	Наносоводный паводок с расходом 41 $м^3/с$	
25.04.1968 г.	Р. Текели	Руч. Кайынбулак	Д, СТ	Наносоводные паводки с максимальным расходом 15 $м^3/с$	
		Руч. Текебулак			
27.04.1968 г.	Р. Текели		Д, СТ	Наносоводные паводки с максимальным расходом 42 $м^3/с$	
10.05.1968 г.	Р. Улькен Осек	Б/н	Д	Грязекаменные потоки с расходом 42 $м^3/с$	
		Б/н			
26.05.1968 г.	Р. Быжы		Д	Наносоводный паводок	
Май–июнь 1968 г.	Р. Осек	Левобережный лог	Д	Грязекаменный поток	
05.05.1969 г.	Р. Осек		Д, СТ	Наносоводный паводок	
29.05.1969 г.	Р. Текели	Лог Черкессай 1	Д, СТ	Наносоводный паводок с максимальным расходом 45 $м^3/с$	
20.07.1971 г.	Р. Бурхан	Лог Жынгылды	Д	Паводок	

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
27-28. 04.1974 г.	Р. Бурхан		Д	Наносоводный паводок	Частично разрушено коммунальное хозяйство г. Жаркента
1974 г.	Р. Коргас		Д	Наносоводный паводок	
12.06.1975 г.	Р. Бурхан	Лог Жынгылды	Д	Наносоводные паводки р. Бурхан – 85 $м^3/с$	Ущерб нанесен дорогам, мостам, инженерным сетям. В логу Жынгылды произошел размыв защитных дамб. В логу Жаманбулак разрушена оросительная сеть
	Р. Жаманбулак				
28.06.1976 г.	Р. Тышкан		Д	Наносоводные паводки (в частном бассейне)	Подтоплено 87 домов, разрушена дамба в районе г. Жаркента
	Р. Бурхан	Лог Жынгылды			
9-12. 06.1977 г.	Р. Текели	Лог Заречный и др.	Д	Наносоводные паводки	Занесена придворная часть жилых домов.
5(25). 06.1977 г.	Р. Каратал			Паводок с расходом 100 $м^3/с$	Размыта строящаяся берегоукрепительная дамба на р. Каратал (г. Талдыкорган)
11-12. 07.1977 г.	Р. Тышкан	Приток с левого берега (р. Жаманбулак)		Наносоводные паводки 74 $м^3/с$	Разрушен вододелитель
		Р. Кайынды Карасай		60 $м^3/с$	
		Р. Нарын		Наносоводные паводки 120 $м^3/с$	Подтоплены жилые дома, повреждены посевы
	Р. Бороходзир			Наносоводные паводки 30 $м^3/с$	Разрушен автодорожный мост, полотно автодороги, подтоплены 22 дома в с. Коктал, приусадебные постройки, посевы кукурузы
	Р. Бурхан	Лог Жынгылды		Наносоводные паводки 38 $м^3/с$	
	Р. Коргас			Наносоводные паводки	
	Лога междуречья р. Шыжын и р. Коргас	Лог б/н (15 логов)		Наносоводные паводки 78 $м^3/с$	Уничтожены посевы кукурузы, каналы оросительной системы, птицеферма
	Р. Шыжын	Приток с правого берега		Наносоводные паводки 190 $м^3/с$	Разрушен водоприемник водозаборного сооружения

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
16.08.1977 г.	Р. Текели	Р. Черкессай		Наносоводный паводок	
09.06.1978 г.	Р. Каратал Р. Шыжын		Д	Наносоводные паводки 2 и 3 категории: р. Каратал – расход 150 м^3/с, р. Шыжын – 55 м^3/с	Разрушено береговое укрепление на протяжении 150 (800) м; по р. Шыжын размыта напорная канава на территории кирпичного завода.
10.06.1978 г.	Р. Текели	Лог Капитальный	Д	Грязекаменный поток	Выведена из строя шахта «Капитальная», занесены грязью и щебнем подъездные пути узкоколейки
14.06.1978 г.	Р. Агыныкатты	Руч. Узынсай	Д	Грязекаменные селевые потоки (в частном бассейне)	
20.06.1978 г.	Р. Текели	Лог Капитальный	Д	Грязекаменный поток	
11.12.1978 г.	Р. Кызылагаш	Окрестности с. Капал	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом 30-40 м^3/с	Подтоплены здания, теплотрассы, канализационные и водопроводные сети
		Лог Тамиш-Булак			Поврежден мост автодороги Капал–Арасан
06.06.1979 г.	Р. Текели	Лог Безымянный	Д	Наносоводный паводок	Размыты подъездные пути узкоколейной железной дороги к штольне «Капитальная»
14.06.1979 г.	Р. Дунган Р. Тышкан		Д	Наносоводные паводки	Р. Дунган затоплены 25 га зерновых культур и 3000 га сенокосных угодий
16.06.1979 г.	Р. Текели	Лог Штольня	Д	Селевой поток с расходом 14,7 м^3/с	
13-14. 07.1979 г.	Южный склон Жетысу Алатау	Лога низкогорной зоны	Д	Наносоводные паводки	Разрушены несколько мостов, повреждена оросительная сеть, заилены посевы
10.08.1979 г.	Р. Борохудзир	Лог Сухой	Д	Наносоводный паводок с расходом 50 м^3/с	Размыта дорога в районе сан. «Кокталь-Арасан». Частично подтоплены дома
28.05.1980 г.	Р. Каратал	Р. Шыжын Р. Кора	Д	Паводки с расходами 80 и 83 м^3/с	
04.07.1982 г.	Р. Тышкан		Д	Наносоводный паводок	Снесен автодорожный мост

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
04-05. 07.1982 г.	Р. Осек		Д	Наносоводные паводки: лог Жынгылды – 140-150 $м^3/с$	Переполнен и размыт верхнегородской канал г. Панфилова. Замыты посевы кукурузы
	Р. Бурхан	Лог Жынгылды			Разрушены сооружения сбросного тракта; тело земляной плотины, левобережные дамбы вдоль р. Бурхан протяженностью 300 м, мостовой переход через р. Бурхан на автодороге Панфилов–Лесновка
	Р. Шыжын	Лог Шошкалы сай 2			Разрушено головное водозаборное сооружение канала Петровский и часть лоткового водовода
	Р. Тышкан	Лог Ащыкарасай			Разрушен внутрихозяйственный канал и затоплены прилегающие поля. Р. Тышкан снесен автодорожный мост
17.05.1983 г.	Р. Бурхан	Лог Жынгылды	Д	Селепроявления	
19.05.1983 г.	Р. Текели		Д	Наносоводный паводок с расходом 17 $м^3/с$	
04-05. 07.1983 г.	Р. Шыжын			Наносоводный паводок с расходом 42 $м^3/с$	Поврежден межхозяйственный канал Аяк–Кунча, затоплено 250 га сельхозкультур
	Р. Тышкан				
	Лога Каратал, Анчи-Кара, Тельсай			Наносоводный паводок с расходом 15-30 $м^3/с$	
23-24. 07.1983 г.	Р. Карасырык	Р. Койсу	Д	Наносоводный паводок по основному бассейну, а по частным грязекаменные потоки с расходом 16,4 $м^3/с$	
		Р. Методический		Наносоводный паводок по основному бассейну, а по частным грязекаменные потоки с расходом 11,8 $м^3/с$	

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
01.06.1984 г.	Р. Осек		Д	Наносоводный паводок с расходом до 50 $м^3/с$	
18.06.1984 г.	Р. Коктерек		Д	Наносоводный паводок	Подтоплены 29 домов, контора центральной усадьбы, центральный склад, уничтожены посевы на площади 160 га
07-08. 07.1984 г.	Р. Тентек Р. Ыргайты Р. Жаманты Р. Такты Небольшие водотоки северного склона Жетысу Алатау		Д	Наносоводные паводки	Повреждены железнодорожное полотно, участки автодорог и ряд хозобъектов
23.05.1985 г.	Р. Шыжын Р. Коктал		Д	Дождевые паводки	Подтоплены населенные пункты, повреждены дороги и мосты
23-25. 05.1985 г.	Р. Борохудзир		Д	По основному бассейну селевой паводок с расходом до 60–70 $м^3/с$, а по частным бассейнам селепроявления	Разрушены водоотбойные дамбы, автодорожные мосты, линии электропередач и связи, повреждены гидротехнические сооружения, инженерные коммуникации, затапливались территории сан. «Жаркент-Арасан», детской областной больницы «Коктал-Арасан», несколько улиц в селе Коктал, приусадебные участки. Имелись случаи гибели скота и домашней птицы
	Р. Бурхан			Наносоводный паводок	
24-25. 05.1985 г.	Р. Лепси		Д	Паводок с расходом до 85 $м^3/с$	
	Р. Кора			Паводок с расходом до 47 $м^3/с$	
	Р. Бороходзир			Наносоводный паводок с расходом до 50–60 $м^3/с$	Размыта территория санатория «Жаркент-Арасан», разрушены склад материалов, линия водопровода, канализации,

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
24-25. 05.1985 г.	Р. Бороходзир				опоры теплотрассы и высоковольтные линии, радиотелефонная связь, заилены мазутная станция, подземные резервуары, котельня, затоплено общежитие, снесен деревянный мост, в пос. Коктал-Арасан смыт водопровод, в свх. им. Ленина снесен мост, частично разрушено сооружение УОС. В селе Коктал затоплено 3 улицы, разрушен автодорожный мост на трассе Жаркент–Коктал
01.06.1985 г.	Р. Борохудзир		Д	Наносоводный паводок с расходом 35 м^3/с	Ущерба нет
06.06.1985 г.	Р. Бурхан	Лог Жынгылды	Д	Наносоводный паводок	Ущерба нет
	Р. Борохудзир			Наносоводный паводок с расходом до 35 м^3/с	
16-20. 06.1985 г.	Р. Каратал	Р. Шыжын	Д, ТЛ	Дождевые паводки. На р. Шыжын максимальный расход – 50,8 м^3/с	Ущерба нет
		Р. Кора			
	Р. Коксу				
	Р. Аксу				
	Р. Сарыкан				
	Р. Баскан				
14.08.1985 г.	р. Текели	Лог Безымянный	Д	Наносоводный паводок	Занесены подъездные дороги и лиманы в створах каскада ливнерегулятора
31.08.1985 г.	Р. Борохудзир		Д	Наносоводный селевой паводок с расходом 20 м^3/с	Ущерба нет
04.05.1986 г.	Р. Бурхан		Д	Наносоводный паводок с расходом 20 м^3/с	Ущерба нет
04-07. 05.1986 г.	Р. Сарыкан		Д	Наносоводные паводки	
	Р. Борохудзир				
	Р. Бурхан			Наносоводный паводок с расходом 20 м^3/с	Ущерба нет

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
26.07.1986 г.	Р. Каратал	Р. Кора	Д	Наносоводный селевой паводок с расходом 107 $м^3/с$	Ущерба нет
	Р. Баскан				
27-28. 04.1987 г.	Р. Текели	Лог Тасбулак	Д	Селевой поток	Перекрыта автодорога, подтоплено несколько жилых домов
01-03. 06.1987 г.	Р. Осек		Д	Дождевые паводки	Размыт берег шлакопровода и левой дамбы в районе Еркинского моста
	Р. Капал				
	Р. Лепси				
	Р. Каратал			Дождевой паводок с расходом 150 $м^3/с$	
17-20. 06.1987 г.	Р. Каратал		Д, СТ	Наносоводные паводки	
	Р. Лепси				
	Р. Тышкан				
	Р. Бурхан				
	Р. Баскан				
09-12. 04.1988 г.	Северный склон Жетысу Алату	Сухие лога и речки	Д, СТ	Наносоводные паводки	Снесен автодорожный мост, повреждено 60 домов в свх. «Новый мир», повреждены рисовые плантации и орошаемые земли
30.04.1988 г.	Р. Коксу		Д, СТ	Паводки	
	Р. Каратал				
	Р. Лепси				
	Р. Баскан				
02.05.1988 г.	Р. Борохудзир		Д, СТ	Наносоводный паводок с расходом 80 $м^3/с$	Подмыта береговая дамба в районе курорта «Жаркент-Арасан»
03.05.1988 г.	Р. Тентек		Д, СТ	Паводки	Подтопления мостовых устоев, опор ЛЭП
	Р. Лепси				
	Р. Текели				
	Р. Шыжын				
	Р. Бороходзир				

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
Третья декада июня 1988 г.	Р. Шыжын		Д	Паводки	Размыты часть мостов, подмывались прибрежные участки городов Талдыкорган, Текели и других населенных пунктов
	Р. Кора				
	Р. Текели				
	Р. Коргас				
18.06.–06.07.1988 г.	Р. Каратал		Д, СТ	Паводок с расходом 378 м^3/с	
27.06.1988 г.	Р. Борохудзир		Д	Наносоводный паводок с максимальным расходом 80 м^3/с. Повторный паводок с расходом около 70 м^3/с. Селевые потоки	В пос. Жаркент-Арасан подтоплено общежитие, котельная детского сада, надворные постройки, повреждены теплотрасса и канализация, смыто 100 м автодорожного полотна. Повторным паводком размыта часть дороги Жаркент – Арасан, Коктал – Арасан
	Р. Каратал	Р. Шыжын		Наносоводные паводки	Размыты часть мостов, прибрежные участки реки в районе г. Талдыкоргана и других населенных пунктов, повреждение ГТС
		Р. Кора			
	Р. Осек				
	Р. Шыжын			Наносоводные паводки с расходом 120 м^3/с	
	Р. Коксу			Талодождевые паводки с расходом 338 м^3/с	
	Р. Караой			Талодождевые паводки с расходом 170 м^3/с	
06.07.1988 г.	Южный склон Жетысу Алатау	Водотоки Койбинского ущелья	Д	Наносоводный паводок с расходом 50 м^3/с	Разрушено дорожное полотно на автотрассе Панфилов – Сарыозек, нарушена линия связи
11.07.1988 г.	Р. Текели	Лог Чимбулакский	Д	Наносоводные паводки с расходом 10–12 м^3/с	Занесены 1 и 2 створы каскада ливнерегулятора

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
12.07.1988 г.	Р. Текели	Лог Безымянный	Д	Наносоводные паводки	Занесены шандоры шахтного водосброса, перекрыта дорога, забиты ливнерегуляторы
	Р. Каратал	Р. Шыжын			
		Р. Кора			
	Р. Буйен				Разрушено несколько мостов, смыты опоры линии передач и связи (в районе совхоза «Аксуйский»), погибло 200 голов скота, имелись человеческие жертвы
			Д, ПЗО	Грязекаменный селевой поток с расходом 100 $м^3/с$	
14.07.1988 г.	Р. Каратал	Р. Шыжын	Д, ЛС	Паводки	
	Р. Тентек				
	Р. Сарыкан				
15.07.1988 г.	Р. Текели		Д	Наносоводные паводки с расходами воды – 27 и 31 $м^3/с$	Забиты 1, 2 и 3 створы ливнерегулятора
	Р. Кора				
	Р. Борохудзир			Наносоводный паводок с расходом 80 $м^3/с$	Затоплено общежитие, повреждена дамба (с.Коктал), размыта дорога между Копал-Арасан и Жаркент-Арасан. В свх. им. Ленина подмыт временный мост, размыт правый берег на протяжении несколько сотен метров
17.07.1988 г.	Р. Буйен		Д	Наносоводный паводок с расходом 200 $м^3/с$	В совхозе «Аксуйский» затоплено 8 домов
18-19. 07.1988 г.	Р. Буйен		Д	Повторные селевые процессы с расходами 60 и 50 $м^3/с$	
	Р. Текели			Паводки	
	Р. Кора				
	Р. Шыжын				
	Р. Осек				
	Р. Борохудзир				

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
22.07.1988 г.	Р. Борохудзир		Д	Наносоводный паводок с расходом 45 $м^3/с$	
23.07.1988 г.	Р. Осек		Д, ТЛ	Паводок с расходом 111 $м^3/с$	
06.08.1988 г.	Р. Шыжын		Д	Наносоводные паводки с расходами 21 и 47 $м^3/с$	
	Р. Кора				
	Р. Коксу	Р. Каменная	ПЗО	Грязекаменный селевой поток	
12-14. 07.1989 г.	Р. Коксу		Д	Наносоводные паводки	
	Р. Аксу				
	Р. Борохудзир				
	Р. Шыжын				
	Р. Текели				
07-08. 05.1990 г.	Р. Лепси		Д	Наносоводные паводки с расходами 84 и 33 $м^3/с$	
	Р. Шыжын				
12.05.1990 г.	Р. Лепси		Д	Наносоводный паводок с расходом 120 $м^3/с$	В пос. Черкасской обороны затоплены МТФ и откормочный комплекс
23-24. 05.1990 г.	Р. Кора		Д	Наносоводные сели с расходами 48 и 43 $м^3/с$	
	Р. Шыжын				
01-07. 06.1990 г.	Р. Осек		СТ	Наносоводный селевой поток с расходом 76 $м^3/с$	
12.07.1990 г.	Р. Коктерек		Д	Наносоводный паводок с расходом 40–50 $м^3/с$	Прорвана земляная плотина на р. Коктерек, подтоплены 35 домов в пос. Айдарлы, разрушена дорога, заилены посевы
19.05.1991 г.	Р. Бурхан		Д, СТ	Наносоводный паводок	Нанесен значительный ущерб
18-19. 06.1991 г.	Р. Бурхан	Лог Жынгылды	Д	Наносоводный паводок с расходом 40 $м^3/с$ по основной реке	Разрушен автодорожный мост, затоплено кукурузное поле в колхозе им. Калинина, подтоплен кирпичный завод и 2 птицефермы
		Сухие лога в районе с. Пиджим			
30.06.– 01.07.1991 г.	Р. Сарыкан		Д	Наносоводный паводок с расходом 25–30 $м^3/с$	

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
30.07.1991 г.	Р. Шыжын		Д	Наносоводные паводки	
	Р. Кора				
	Р. Баскан				
01.08.1991 г.	Р. Баскан		Д	Паводки	
	Р. Шыжын				
15.04.1995 г.	Р. Осек		Д	Наносоводные паводки	
	Р. Борохудзир				
15.04.1996 г.	Р. Каратал	Р. Текели	Д	Наносоводные паводки	Размыты берега в районе рудника Текели, обвалена бутобетонная стенка длиной 10 м (выше притока ручья Солдатсай); подтоплены хоз. объекты
	Р. Сарканд	Лога и водотоки	Д	Наносоводные паводки	Разрушено несколько домов
04-05. 08.1997 г.	Хр. Алтынемель	Сухие лога	Д	Наносоводный паводок	Размыт 2-пролетный мост на 85 км автодороги Сарыозек–Коргас
18-19. 04.1998 г.	Р. Каратал		Д	Паводок	Размыты габионные крепления в районе роддома в черте г. Талдыкоргана
18.05.1998 г.	Р. Каратал		Д, СТ	Наносоводный паводок с расходом 120 $м^3/с$	Смыто 130 м габионных креплений, подтапливались и разрушались участки авто- и железных дорог, мосты, ирригационные системы
	Р. Тентек			Наносоводные паводки с расходом 500 $м^3/с$	
20.05.1998 г.	Р. Жаманты		Д	Наносоводный паводок с расходом 57 $м^3/с$	
04.06.1998 г.	Р. Бурхан		Д	Наносоводный паводок	
30.06.1998 г.	Р. Тентек		Д, СТ	Наносоводные паводки	
	Р. Кора				
	Р. Осек				
	Р. Лепси				

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
12.07.1998 г.	Алакольский район	Ж/д «Дружба»	Д	Паводки	Подтоплено полотно железной дороги «Дружба» в р-не нефтебазы
28-29. 07.1998 г.	Р. Сарыкан		Д	Наносоводный паводок с расходом 30 $м^3/с$	
	Кербулакский район			Паводок	На трассе Алматы – Усть-Каменогорск на 137 км в районе г. Сарыозека Кербулакского района подмыт мост
16.08.1998 г.	Р. Осек и другие реки		Д	Наносоводные паводки	На р. Осек в селе Лесновка затоплены 2 огорода
14.05.2002 г.	Р. Лепси		Д	Наносоводный паводок	Размыты берега реки в пос. им. М. Толебаева в районе водонапорной башни
31.05.2002 г.	Р. Лепси		Д, СТ	Наносоводный паводок с расходом 103 $м^3/с$	
04.06.2002 г.	Р. Осек		Д, СТ	Наносоводный паводок с расходом 87 $м^3/с$	
25.06.2002 г.	Р. Осек		Д, СТ	Наносоводный паводок 3 категории с расходом 87,5 $м^3/с$	Размыты 60 м берегоукрепительной дамбы в пос. Лесновка и 50 м в нижней части г. Жаркента
	Р. Тышкан			Наносоводный паводок с расходом 10 $м^3/с$	Размыт берег от 300 до 500 ПК; произошло переполнение оросительного канала «Тулпар», подтопление в пос. Молодежный, затоплено кукурузное поле у с. Коктал
02.07.2002 г.	Р. Осек		Д, СТ	Наносоводный паводок с расходом 120 $м^3/с$	В с. Лесновка подмыты берега, в г. Жаркенте произошло обрушение левобережной дамбы; на 7 км автодороги Жаркент–Лесновка в районе перепускного канала Жынгылды – Бурхан размыт двухтюбин-говый мост, проезда нет

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
03-04. 07.2002 г.	Р. Борохудзир		Д	Наносоводный паводок с расходом 8 $м^3/с$	У с. Коктал размыло 200 м Ашировского магистрального канала, затопило 40 га фермерских земель и автотрассу Коктал–Сарыозек на 6-7 км, по автодороге с. Коктал – пос. Улькенагаш. В пос. Ленина размыло устой моста. Движение было закрыто
15-17. 08.2002 г.	Р. Коргас		Д	Наносоводный паводок с расходом 150–200 $м^3/с$	Разрушены берегоукрепительные дамбы, инженерные сооружения вдоль правого берега реки
04.06.2003 г.	Р. Коргас		Д, А	Наносоводный паводок с расходом 20–30 $м^3/с$	Разрушен водозаборный канал, угроза подтопление таможни
11.07.2003 г.	Ескельдинский район	С. Ешки-Ольмес	Д, А	Паводки, прорыв дамбы	Снесена в селе Ешки-Ольмес защитная дамба, размыто 30 м дороги, подтоплен 81 частный жилой дом, повреждено 6,7 га сельхозугодий. 20 человек, из которых 17 детей, были эвакуированы
03.03.2005 г.	Р. Коргас		СТ	Наносоводный паводок	Подтопление участка автодороги Алматы–Коргас на 336–339 км
08.05.2005 г.	Р. Каратал			Паводок	Подмыв берега реки в районе дач «Уйтас»
23.05.2005 г.	Алакольский район	С. Кабанбай	Д	Наносоводный паводок	В с. Кабанбай подтоплено 2 дома с хоз. постройками и огородами
11.02.2006 г.	Алакольский район	С. Екпенди	Д, СТ	Наносоводные паводки	Подтоплено 7 дворов (на уровне фундаментов), обрушились 3 хозпостройки. Погибли животные до 100 голов
	Коксуйский район	А/д			На 24 км автодороги Балпык би – Актекше обрушился переезд. Движение автотранспорта было прервано
	Каратальский район	Р. Сарыбулак			На 26 км автодороги Талдыкорган-Уштобе подмыло устои моста, произошло его обрушение, полотно дороги размыло на протяжении 5–7 м

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
25.06.2006 г.	Р. Коктерек		Д	Наносоводный паводок	На 147-152 км были размыты полотно дороги на протяжении 5 м, на глубину 1 м и струенаправляющие дамбы
07.07.2006 г.	Р. Коргас		Д	Наносоводный паводок с расходом до 70 м^3/с	В районе таможни размыт правый берег реки из габионных креплений выше моста Жаркент-таможня на протяжении 600 м, по левому берегу - 1700 м; ниже моста частично размыты береговые укрепления в районе гостиницы
15.04.2007 г.	Р. Текели		Д, СТ	Наносоводные паводки: р. Текели – расход 24,6 м^3/с, р. Лепси – 220 м^3/с, р. Сарыкан – 35,2 м^3/с; в створе г. Сарканта – 50 м^3/с	Размыт участок дороги на протяжении 150–200 м
	Р. Лепси				Ущерба нет
	Р. Сарыкан				Разрушен водозабор, город несколько дней оставался без воды
17.04.2007 г.	Р. Лепси		Д, ПЗО	Наносоводный паводок с расходом 240 м^3/с	
	Р. Булинка			Наносоводный паводок с расходом 28–30 м^3/с	Частично размыта насыпная дамба, защищающая с. Лепсинск от паводковых вод
08.07.2007 г.	Р. Осек и др.		Д, ТЛ	Наносоводные паводки	Размыта опора моста у левого берега и облицовочные плиты с обеих сторон моста; поврежден кабель международной связи с таможней «Коргас»
23.07.2007 г.	Саи хребта Алтын-Емель		Д	Наносоводные паводки	Размыт участок дороги около с. Басши
23-24. 07.2007 г.	Р. Осек и др.		Д	Наносоводные паводки. Р. Осек – расход 220 м^3/с	Размыты левая опора моста автодороги Алматы-Коргас, берегозащитные дамбы в нижней части г. Жаркента и выше с. Лесновка. Подтоплены поля, сады; повреждены дороги местного значения; создалась угроза повреждения маги-

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
23-24. 07.2007 г.	Р. Осек и др.				стральных каналов «Бабелян» и «Кызыл-ский»; подтоплены приусадебные участки нескольких домов с. Лесновка
	Р. Коргас			Наносоводный паводок. Р. Коргас – 65 $м^3/с$	Подтоплены инженерные сооружения на гос. границе
28.02.2008 г.	Р. Каратал	С. Кокдала	Д, СТ	Склоновый сток	Подтопление части поселка
14.03.2008 г.	Алакольский район	Акжарский с/о	СТ	Склоновый сток	Размыв полотна дороги на протяжении 10 м
02-05.06.2008 г.	Р. Коргас		А		Размыв правого берега, подтопление территорий, инженерных коммуникаций и правой опоры моста
16.03.2009 г.	Р. Баскан		СТ	Наносоводный паводок с расходом 65 $м^3/с$	Ущерба нет
	Р. Сарыкан	Между г. Саркант и с. Екиаша		Наносоводный паводок	Разрушены два моста
	Алакольский район	Жинаский, Екпиндинский, Акжарский с/о		Склоновый сток	Подмыты мосты, частично размыты берега, автодороги местного значения
	Р. Текели		СТ, А	Склоновый сток	Переполнение канала «Байбише», подтопление жилого дома и приусадебного участка, участка автодороги, ж/д полотна
06.08.2009 г.	Прилавки хребта Алтынемель		Д	Склоновый сток	Подтоплены 2 жилых дома и хозпостройки, разрушен мост через реку
12.03.2010 г.	Водохранилище у пос. Кызыл-Агаш		Д, А	Паводок	Разрушены населенные пункты Кызыл-Агаш и 3-е отделение конезавода; автодорога республиканского значения Алматы–Семей, мостовые переезды. Имелись человеческие жертвы

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
13.03.2010 г.	Каратальский район	Пос. Жалыбулак	Д, СТ	Наносоводный паводок	Подтоплено 20-25 жилых домов в пос. Жалыбулак, было эвакуировано 200 человек
16.03.2010 г.	Аксуский район		СТ	Склоновый сток	Размыт участок на 70 км автодороги Талдыкорган-Капал, трубчатый переход
	Р. Ащибулак	Саркандский район, с. Койлык	СТ	Подъем уровня воды	
	Р. Аксу	Г/п «Матай»	СТ	Подъем уровня воды	Подтоплены населенные пункты
31.05.2010 г.	Р. Каратал	Г. Талдыкорган	Д, СТ	Размыв дамбы	Угроза подтопления пос. Еркин, лесхоза, дач «Красный камень»
12.06.2010 г.	Р. Каратал	Г. Талдыкорган	Д, СТ	Паводок	Размыв участка русла в районе автодороги, ведущей на дачи «Уйтас»
	Р. Осек			Паводок с расходом 120 $м^3/с$	Размыто 60 м габионов и участок по левому откосу у водозаборной плотины
13.06.2010 г.	Р. Каратал	Г. Талдыкорган	Д, СТ	Размыв участка русла	Размыв участка русла реки в районе автодороги, ведущей на дачи «Уйтас»
20-23. 06.2010 г.	Р. Коргас		Д, СТ	Паводок с расходом 160 $м^3/с$	По левому берегу, в районе старого моста были смыты 3 берегоукрепительные плиты, создалась угроза подтопления таможни. В районе пос. Инталы подтопило животноводческую базу, эвакуировались 2 семьи из 6 человек
	Р. Осек			Паводок с расходом 220 $м^3/с$	В районе с. Лесновка возникла угроза подтопления. В связи с угрозой подтопления проведена полная эвакуация людей из с. Лесновка (2187 человек). Подтоплено с. Жидели (население 96 человек). Смыта дамба в районе с. Лесновка (3 км выше по течению). У пос. Енбекши размыта направляющая дамба длиной 300 м, разрушены ЛЭП

Окончание таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
20-23. 06.2010 г.	Р. Коксу		Д, СТ	Паводок с расходом 300 $м^3/с$	Наблюдалось подтопления хозпостроек и огородов, расположенных вблизи русла реки. Подтоплены дачные массивы «Уйтас» и «Красный камень»
	Р. Тышкан			Паводок с расходом 120 $м^3/с$	Прорыв дамбы ниже г. Жаркента, затоплены сенокосные угодья, 1 крестьянское хозяйство, эвакуировано 7 чел.
	Р. Бурхан			Паводок с расходом 50 $м^3/с$	
	Р. Каратал				Подтоплены дачные массивы «Уйтас» и «Красный камень»
28.04.2011 г.	Р. Тентек		Д, СТ	Паводок с расходом 450 $м^3/с$	
	Р. Лепси			Паводок с расходом 194 $м^3/с$	Угроза подтопления поселков Соколовка, Черкасск, Каргалы
	Р. Сарыкан			Паводок	
18.05.2011 г.	Р. Коргас		Д	Наносоводный паводок с расходом 83 $м^3/с$	Размыв берегов, угроза подтопления таможни
20-21. 05.2013 г.	Р. Коргас		Д, А	Повышение расходов воды	Размыв откосов канала

Таблица 2.2. **Данные о селевых явлениях гляциального генезиса в Жетысу Алатау**

Дата	Частный бассейн, очаг	Ледник	Причина формирования селя	Характеристика	Ущерб
23-24.08.1970 г.	Р. Аксу – р. Коянкоз, оз.		ПО	ГК, 1–2 категория. Объем вынесенного материала – 1,2 млн $м^3$	
19-20.07.1978 г.	Р. Аксу, оз.	№ 62	ПО	ГК, 2 категория	
08-09.09.1982 г.	Р. Сарыкан, оз. Акколь, Транзитное, Кокколь	Тушинского	ПО	ГК, 1 категория, расход прорывного паводка – 150 $м^3/с$, $Q_{сел}$ – 1000–2300 $м^3/с$, в черте города расход селевого потока 250–300 $м^3/с$, объем селевой массы – 2 млн $м^3$	Разрушены головное водозаборное сооружение горводопровода, ЛЭП и связи, головное сооружение ГЭС, 6 дорожных мостов, около 30 км дорог и тротуаров, 6 ирригационных водозаборных сооружений, 20 км оросительных каналов, около 100 жилых домов и др.
24.06.1983 г.	Реки Сарыкан и Карасарык – р. №2	Тушинского	ТЛ, ОМ	НВ, 2–3 категория $Q_{сел}$ – 50 $м^3/с$	Смыты 2 моста, разрушена скотопрогонная дорога. Выведены из строя головной водозабор городского водопровода, водозаборные сооружения, заилены их головные участки и часть орошаемых земель
26.06.1984 г.	Р. Осек		ТЛ	НВ, 3 категории с расходом до 50 $м^3/с$	
20-22.07.1986 г.	Верховья р. Кора, оз.		ПО	ГК-НВ, 2 категория; $Q_{сел}$ – 100–107 $м^3/с$	Ущерба нет
22.07.1986 г.	Р. Аксу – р. Коянкоз, оз.	№ 62	ПО	ГК-НВ, 1–2 категория; расход прорывного паводка до 15 $м^3/с$; $Q_{сел}$ – 250 $м^3/с$. Объем прорывной воды до 200 тыс. $м^3$. Объем селевой массы – 1,5 млн $м^3$	Возникла угроза Абакумовскому водохранилищу
Первая декада августа 1988 г.	Реки Кора, Шыжын, Осек, Коргас – моренные и приледниковые озера		Перелив	Критические отметки	

Глава 3. СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ В КЕТПЕН И ТЕРИСКЕЙ АЛАТАУ

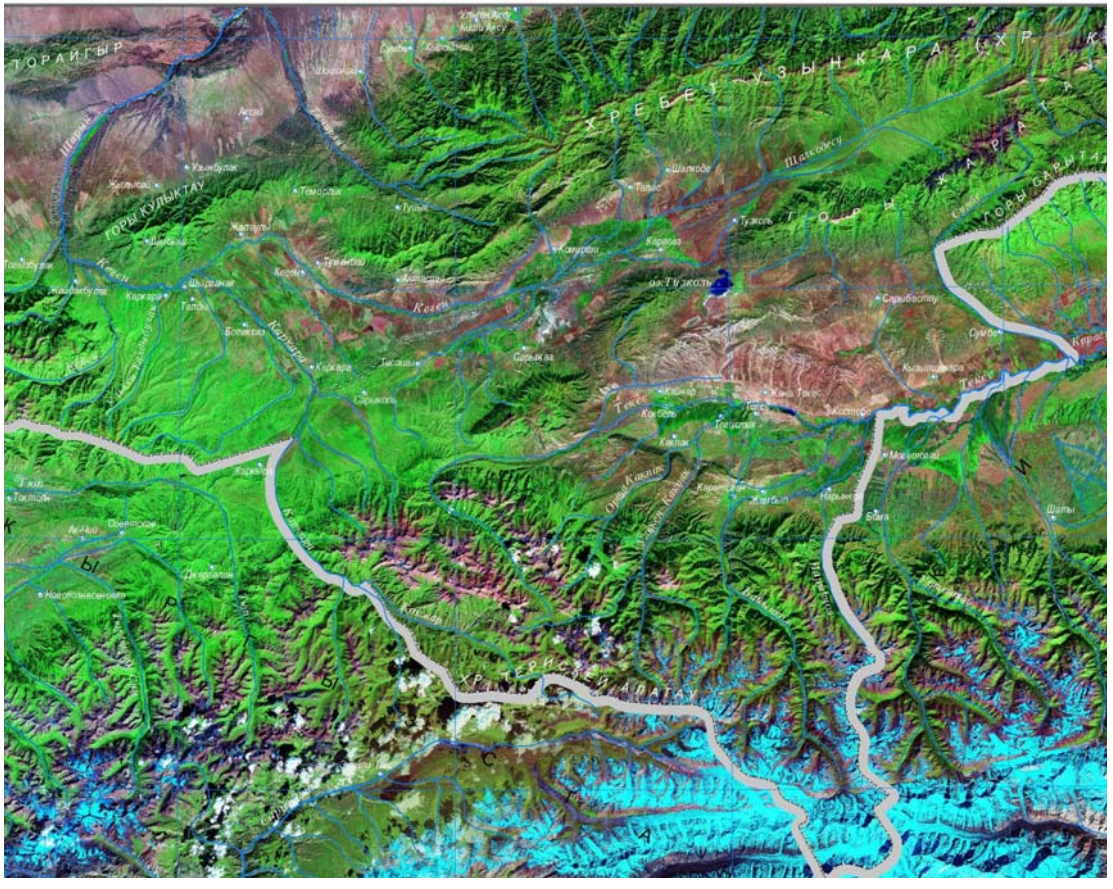

Рис. 3.1. Общий вид бассейнов рек Терискей Алатау и Кетпен (космоснимок)

1928, 1945 гг. Коллектив авторов в работе [1] упоминают о том, что «известны случаи прохождения селей по Киргизсаю (у с. Подгорное), причиной которых являлось выпадение осадков (хр. Кетпен)» (рис. 3.1.).

1955 (1965) г. Имеются упоминания о селевом явлении (без указания типа и характеристик) по р. Ачинохоголсай дождевого генезиса.

1963 г. Есть ограниченные сведения о наносоводном паводке по р. Темирлик.

17.04.1965 г. Наносоводный паводок, сформировавшийся при выпадении осадков, прошел по р. Чушанай.

08.06.1966 г. В бассейне р. Шалкудысу селевые потоки прошли по логу Бесимсай и двум логам без названия.

10.08.1979 г. На р.Картогай (басс.р.Шарын) при выпадении ливневого дождя произошло формирование наносоводного паводка. На 191-м км автодороги Алматы–Нарынкол размыло 2 км автодороги.

02.07.1984 г. В результате выпадения дождей прошел селевой паводок по руч. Майбулак (приток р. Шарын), частично повредивший участок автодороги Алматы–Нарынкол.

08.08.1986 г. Грязекаменный поток прошел по р. Большой Кетпен и наносоводный по р. Супатсай. Селевые явления были вызваны выпадением дождя.

19.06.1987 г. В горах Жабыртау (отроги хр. Кетпен, бассейн р. Текес, пос. Кызыл-Шекара Нарынкольского района Алматинской области) в бассейнах временных водотоков сформировались наносоводные паводки, достигшие оросительного канала «Бельтоган». При переполнении его наносами и водой он был прорван (рис. 3.2, 3.3).

Рис. 3.2. Заиленный при прохождении наносоводного паводка 19.06.1987 г. участок оросительного канала «Бельтоган»

Рис. 3.3. Эрозионный врез, образовавшийся
в результате прорыва канала «Бельтоган» 19.06.1987 г.

Наиболее крупные наносоводные паводки сформировались в руслах Жолайсай (25–30 м^3/с), Омекесай (30–35 м^3/с), Зараухасай (15–20 м^3/с). Из Жолайсая и близлежащих безымянных водотоков наносоводный паводок двумя рукавами прошел через центр и восточную окраину пос. Кызыл-Шекара. По руслу р. Омекесай поток прошел в направлении зернотока и пограничной заставы. В поселке повреждены надворные постройки, подмыты стены ряда домов, залиты подвальные помещения, занесена отложениями часть территории пограничной заставы. Размыты и занесены наносами сельхозугодья пос. Кызыл-Шекара, на протяжении 5 км занесен метровым слоем наносов оросительный канал «Бельтоган», размыты участки автодороги длиной до 500 м, выведены из строя трубчатые водовыпуски, погибло 800 голов скота (рис. 3.4, 3.5).

Эти явлениям были вызваны выпадением кратковременного, но очень интенсивного дождя (продолжительность 12–15 мин, слой – 30 мм).

05.1988 г. На р. Кетпен зафиксирован наносоводный паводок с расходом 15 м^3/с, сформировавшийся в результате выпадения дождя.

27.06.1988 г. В [2] сообщается, что в ночь на 27 июня в хр. Кетпен отмечались наносоводные паводки.

В горных районах Алма-Атинской и Талды-Курганской областей прошли ливневые дожди с интенсивностью 5–8 мм осадков в час. В отдельных пунктах наблюдений за 8–10 ч выпало 40–70 мм осадков – почти месячная норма.

09.06.1990 г. В районе с. Карабулак Нарынкольского района Алматинской области в безымянном логу сформировался селевой паводок, вызванный выпадением интенсивного дождя (в горах Иле Алатау – до 34 мм).

Рис. 3.4. Размыв автодороги Нарынкол–Сумбе на 26-м км 19.06.1987 г.

Рис. 3.5. Размыв водопропускного сооружения на 26-м км автодороги Нарынкол–Сумбе 19.06.1987 г.

Расход паводка составил 12–15 м^3/с, уровень воды поднимался на 2–3 м. Подтоплены 5 домов в пос. Карабулак, разрушены линии электропередач и связи, заилены посевы.

19.06.1990 г. По ручьям Жоласай и Омексай (отроги хр. Кетпен) в районе пос. Кызыл-Шекара в результате выпадения дождя прошли наносоводные паводки. Размыло участки автодорог, повреждены водовыпуски. Пало 800 голов скота.

18–19.06.1991 г. Ливневые дожди обусловили прохождение наносоводных паводков по сухим логам в междуречье Шилика и Шарына в Уйгурском районе. Подтоплено 60 домов в поселках Социализм, Октябрь, Сунгар.

13.05.1999 г. В результате выпавших интенсивных осадков в виде дождя по рекам Шарын, Каркара и Баянкол прошли наносоводные паводки.

19.07.1999 г. По рекам Курметы и Баянкол прошли наносоводные паводки.

08.06.2003 г. В результате выпадения ливневых осадков в Райымбекском районе (пос. Жана-Текес) сформировался грязекаменный поток. Высота вала достигала 1,5–2 м. На месте прохождения потока образовалось русло шириной до 30 м, глубиной до 2,5 м. Из 64 домов более половины получили сильные повреждения – разрушены кровли, окна, обвалилась штукатурка, смыты изгороди. Улицы и дворы были кое-где занесены грязью и илом высотой до 1 м. Размыло более 4 км дорог, 5 инженерных сооружений. Автозаправочная станция «Сейдин» получила серьезные повреждения – обрушились 3 цистерны. Размыло 75 га озимой пшеницы. Погиб домашний скот – 15 коров, 50 коз и овец.

21.06.2003 г. В Раймбекском районе произошел селевой выброс, продолжавшийся 2 ч. В результате селя частично разрушено полотно автодороги Текес–Сарыбастау, проезд был закрыт. Произошло разрушение временной кабельной линии, ограждений и огородов 34 жилых домов.

03.08.2004 г. На северном склоне хр. Кетпен в районе с. Шонжы выпадение интенсивных осадков привело к формированию склонового стока и паводка, которым были повреждены 2 моста в селе и 4 по автодороге с. Шонжы – с. Калжат.

01.06.2006 г. В Райымбекском районе на 13–14,5 км автодороги Кеген–Алматы наносоводным дождевым паводком залито полотно дороги на протяжении 1,5 км (объем наносов – до 2000 м^3), подтоплены участки пастбища.

02.06.2008 г. В Райымбекском районе в результате выпадения дождя высокой интенсивности сформировался наносоводный паводок в районе пос. Жаланаш, в 10–20 км от трассы Алматы – Кокпек-Нарынкол. Паводком были разрушены 3 участка полотна автодороги длиной 150 м. Селевая масса отложилась слоем до 20 см.

09.06.2008 г. В горах Жабыртау (Райымбекский р-н) в результате выпадения дождя с градом сформировался склоновый сток, трансформировавшийся в наносоводный поток. При входе потока в р. Текес уровень воды повысился на 86 см, расход паводка составил 47 м^3/с. Было разрушено 200 м полотна автодороги между н.п. Жана-Текес – Сары-Бастау.

19.06.2008 г. В предгорьях хр. Торайгыр на 10–11 км от пересечения автодороги на пос. Жаланаш и трассы Алматы – Кокпек-Нарынкол в результате выпадения дождя высокой интенсивности сформировался наносоводный селевой поток. Разрушено 8 участков полотна автодороги.

11.08.2009 г. В результате выпадения локального ливня в Райымбекском районе (автодорога Нарынкол – Сумбе, канал «Бельтоган») сформи-

ровался селевой паводок. В пос. Кызыл-Шекара были подтоплены 25 жилых домов и хозяйственных построек, повреждены линии электропередач, автодорожное покрытие, мостовые переезды, системы водоснабжения, контрольно-защитные сооружения госграницы.

21.02.2010 г. В Аватском и Сюнбинском сельских округах Уйгурского района в связи с выпадением осадков на фоне интенсивной оттепели имели место селевые явления. Отмечался перелив воды через автодорогу республиканского значения Аксай–Шонжы-Калжат на 46–47 и 55–56 км; на автодороге местного значения Шонжы – Аксу-Тигермень было смыто около 500 м полотна.

23–25.02.2010 г. В Уйгурском районе в результате выпавших осадков, таяния снега и склонового стока с предгорий хр. Кетпен создалась угроза подтопления с. Добын (в 7 км ниже трассы республиканского значения Шонжы – Калжат – 95–100 км. Талодождевыми, а также грунтовыми водами подтапливались дома, расположенные в северной части с. Шонжы.

11.03.2010 г. В Райымбекском районе в пос. Жалаулы в результате повышения температуры воздуха началось интенсивное снеготаяние и при выпадении осадков сформировался талодождевой паводок, которым были подтоплены 3 жилых дома и 15 хозпостроек.

04.05.2010 г. В Уйгурском районе из-за резкого повышения температуры воздуха и выпадения сильных осадков в предшествующие дни расход воды в р. Шарын увеличился до 85 $м^3/с$. Паводком были местами размыты защитные дамбы, заилены поливные каналы, затоплено около 500–600 га сельхозугодий. Возникла угроза затопления с. Шарын.

Литература

1. *Кавецкий С.П., Раушенбах И.О., Рыбкина М.П.* Казахстан // Сели в СССР и меры борьбы с ними. – М.: Наука, 1964. – С. 149-177.

2. *Колесников Е.И.* Буйные ветры казахских степей. – Алматы: ТОО «Паритет», 1994. – С. 98, 11-13.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

Таблица 3.1. **Данные о селевых явлениях в Кетпен и Терискей Алатау**

Дата	Основной бассейн, частный бассейн	Причина	Характеристика	Ущерб
1	2	3	4	5
1928, 1945 гг.	Хр. Кетпен, сай Кыргызсай	Д	Селевые потоки	
1955 (65)	Р. Ачинохоголсай	Д	Селевой поток	
1963 г.	Р. Темирлик		Наносоводный паводок	
17.04.1965 г.	Р. Чушанай	Д	Наносоводный паводок	
08.06.1966 г.	Р. Шалкыдысу, лог Бесимсай и лога б/н		Селевые потоки	
10.08.1979 г.	Р. Картогай (басс. Шарын)	Д	Наносоводный паводок	На 191-м км автодороги Алматы–Нарынкол размыто 2 км автодороги
02.07.1984 г.	Руч. Майбулак (басс. Шарын)	Д	Наносоводный паводок	Частично поврежден участок автодороги Алматы–Нарынкол
08.08.1986 г.	Р. Большой Кетпен	Д	Наносоводный паводок	
	Р. Супатсай	Д		
19.06.1987 г.	Временные водотоки в бассейне р. Текес, в том числе Жолайсай, Омекесай, Зараухасай	Д	Наносоводные паводки: расходы 25–30, 30–35 и 15–20 $м^3/с$. Суммарный расход по всем водотокам >100 $м^3/с$	В пос. Кызыл-Шекара повреждены надворные постройки, подмыты стены ряда домов, залиты подвальные помещения, занесена отложениями часть территории пограничной заставы. Размыты и занесены наносами сельхозугодья на протяжении 5 км, занесен метровым слоем наносов оросительный канал «Бельтоган», размыты участки автодороги длиной до 500 м, выведены из строя трубчатые водовыпуски, погибло 800 голов скота
05.1988 г.	Р. Кетпен	Д	Наносоводный паводок с расходом 15 $м^3/с$	
27.06.1988 г.	Хр. Кетпен	Д	Наносоводные паводки	
09.06.1990 г.	Нарынкольский р-он, с. Карабулак, лог безымянный	Д	Наносоводный паводок с расходом 12–15 $м^3/с$	Подтоплены 5 домов в пос. Карабулак, разрушены линии электропередач и связи, заилены посевы
19.06.1990 г.	Хр. Кетпен, ручьи Жолайсай, Омекесай	Д	Наносоводный паводок	Размыв участков автодорог, повреждены водовыпуски, гибель скота до 800 голов
18-19. 06.1991 г.	Сухие лога в междуречье Шилика и Шарына	Д	Наносоводный паводок	Подтоплено 60 домов в поселках Социализм, Октябрь, Сункар

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4	5
13.05.1999 г.	Реки Шарын, Каркара, Байынкол	Д	Наносоводный паводок	
19.07.1999 г.	Реки Курметы, Байынкол		Наносоводный паводок	
08.06.2003 г.	Райымбекский р-он, пос. Жана-Текес	Д	Грязекаменный поток	В пос. Жана-Текес повреждено около 30 домов, размыто более 4 км дорог, 5 инженерных сооружений. Повреждена автозаправочная станция «Сейдин». Погибло около 100 голов скота, размыты посевы
21.06.2003 г.	Райымбекский р-он, а/д Текес-Сарыбастау		Грязекаменный поток	Частично разрушено полотно автодороги, разрушена временная кабельная линия, хоз. постройки, 30 жилых домов
03.08.2004 г.	Хр. Кетпен район с. Шонжы	Д	Паводок, склоновый сток	Повреждены 6 мостов в селе и по автодороге с. Шонжы – с. Калжат
01.06.2006 г.	Райымбекский р-он, а/д Кеген-Алматы	Д	Наносоводный паводок	Залито полотно дороги Кеген–Алматы на протяжении 1,5 км; подтоплены участки пастбища
02.06.2008 г.	Райымбекский р-он, пос. Жаланаш	Д	Наносоводный паводок	Разрушены 3 участка полотна дороги длиной 150 м
09.06.2008 г.	Райымбекский р-он, горы Жабыртау, р. Текес	Д	Наносоводный паводок с расходом 47 $м^3/с$	Разрушено 200 м полотна автодороги
19.08.2008 г.	Предгорья хр. Торыайгыр трасса Алматы-Кокпек-Нарынкол	Д	Наносоводный паводок	Разрушено 8 участков полотна автодороги
11.08.2009 г.	Райымбекский р-он, а/д Нарынкол-Сумбе, пос. Кызылшекара	Д	Наносоводный паводок	Подтоплены 25 жилых домов, хозпостройки, повреждены ЛЭП, мостовые переезды, системы водоснабжения, контрольные защитные сооружения гос. границы
21.02.2010 г.	Уйгурский р-он, Аватский с/о, Сюнбинский с/о	Д, СТ	Наносоводные паводки	Разрушены участки автодорог
23-25. 02.2010 г.	Хр. Кетпен, Уйгурский р-он, с. Добын	Д, СТ, подъем уровня грунтовых вод	Наносоводные паводки	Подтоплены дома в с. Шонжы
11.03.2010 г.	Райымбекский р-он, пос. Жалаулы	Д, СТ	Наносоводные паводки	Подтоплены 3 жилых дома, хозпостройки
04.05.2010 г.	Р. Шарын	Д, СТ	Паводок с расходом 85 $м^3/с$	Размыты защитные дамбы, заилены поливные каналы, затоплено 500–600 га сельхозугодьев, угроза затопления с. Шарын

Глава 4. СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ В БАССЕЙНАХ РЕК ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

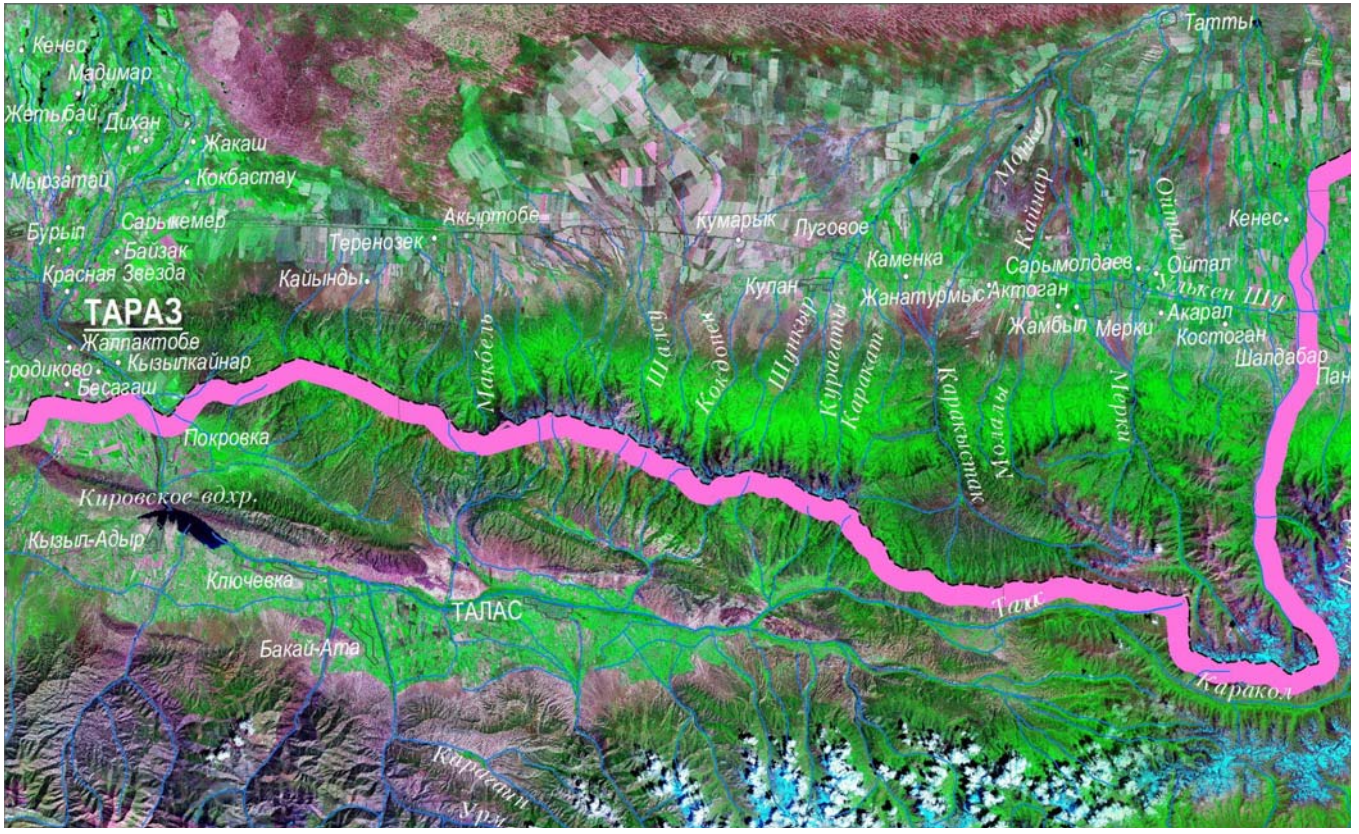

Рис. 4.1. Общий вид Кыргызского хребта (космоснимок)

07.05.1937 г. По рекам Кыргызского хребта (рис. 4.1) в результате выпадения ливневых осадков (суточный максимум по м/с «Мерке» – 127,5 мм) прошли наносоводные паводки [1].

20.03.1954 г. По р. Аса зарегистрирован селевой поток с максимальным расходом 402 $м^3/с$ [2].

29.04.1956 г. По р. Аса (в том числе по саю б/н) прошел селевой паводок с максимальным расходом 274 $м^3/с$ и продолжительностью 16 ч [2], вызванный выпадением ливня. Повреждены ГЭС на р. Аса, линия электропередачи (снесено более 20 столбов), частично подмыты устои ж/д моста и повреждена насыпь; уничтожены посевы, погибло много скота [1, 3].

На р. Куркуреусу и ее притоках были разрушены 4 моста.

29.04.1967 г. При выпадении осадков в сочетании со снеготаянием по рекам Киргизского хребта отмечались селевые явления в бассейне р. Мерке по притокам Суюндук (расход 25,3 $м^3/с$), Курунгей (расход 11 $м^3/с$).

По р. Кийсыксурат прошел селевой поток с расходом 30,7 $м^3/с$.

Май 1968 г. В бассейне р. Талас по сухому логу вблизи гипсового карьера прошли высокие дождевые паводки, граничащие с селевыми явлениями. Расход паводка (на основании обследования селевой партии УГМС 26.10.1968 г.) оценен в 200 $м^3/с$, наибольший диаметр валунов – 1,5–2,0 м. 14 мая 1968 г. отмечались редкие по количеству осадки (в Отаре – 42 мм).

04.1969 г. Селевые явления наблюдались на р. Макбель (расход 8,8 $м^3/с$).

19–21, 22.02.1973 г. По малым рекам и логам северного склона Киргизского хребта (басс.р. Шу) прошли наносоводные паводки; по р. Курагаты (р-он ж/д станции Луговая) с расходом 196 $м^3/с$. Осадки в этот период составили 20–25 мм (около 1,5 месячной нормы).

20.05.1978 г. По р. Мерке прошел грязекаменный селевой поток 1-й категории с расходом 500 $м^3/с$, объемом 1,5 млн $м^3$, вызванный ливневым дождем. Сель широким фронтом залил посевные площади, огороды, автодорожные и железнодорожные пути, жилые и гражданские строения, нанес урон поголовью скота.

09.07.1981 г. В верховьях р. Макпал (с 16 ч 10 мин до 20 ч 10 мин) сформировался селевой паводок с максимальным расходом 36 $м^3/с$.

17, 19.07.1983 г. 17 июня в 17.00 в результате ливневых дождей в по сухому логу ур. Макпал Луговского района в течение 1 ч проходил грязевой поток. Вторично грязевой поток прошел по этому логу 19 июня в 18.00 ч. Этими потоками были подтоплены строения пионерского лагеря треста «Джамбулхимстрой», в логу снесены пешеходные мостики.

17–19 июня по р. Каиндысай наблюдался селевой поток. С 15 по 19 июня выпало 50 мм осадков (м/с «Кордай»). В результате прохождения грязекаменного потока имелись незначительные разрушения летних беседок пионерского лагеря, находящегося в русле реки.

В это же время в Жуалынском районе у железнодорожного перегона Маймак–Куркуреусу также прошел грязевой поток, принесший незначительный ущерб.

26.06.1988 г. По р. Аспара прошел наносоводный селевой поток с расходом 68 (100) $м^3/с$, вызванный выпадением дождя.

01.04.1989 г. На р.Терис наблюдался паводок в результате выпадения дождей (в Иле Алатау – до 60 мм).

26.04.1989 г . По р. Аса наблюдался наносоводный паводок с расходом 60 $м^3/с$. В с. Мерке размыт участок автодороги, подмыты устои моста. Зима в регионе была многоснежная, с массовым сходом лавин. Март – экстремально теплый с избытком осадков (1,5–2 нормы).

Талодождевой паводок отмечался по р. Терис.

17–19.04.1990 г. Отмечался паводок по р. Шу с расходом до 70 $м^3/с$, вызванный ливневыми дождями и интенсивным снеготаянием. В Таласском Алатау за 3 сут выпало от 20 до 58 мм.

29.04 1994 г. По р. Мерке на фоне осадков, выпавших на тающий снег, прошел наносоводный паводок с расходом 150 $м^3/с$, основным местом формирования которого являлся приток Суюндук.

16.04.1996 г. В результате выпадения сильных осадков (более 40 мм) практически по всем рекам Кыргызского хребта прошли наносоводные паводки, наиболее значительными они были на р. Мерке, где расход увеличивался до 40 $м^3/с$, но подтоплений и разрушений не зафиксировано.

24.04.1996 г. В Кордайском районе сильные дожди (более 20 мм) сформировали наносоводный паводок. В с. Каракемир было повреждено 15 домов.

31.05.1997 г. В Кордайском районе по временным водотокам Кызыл-Сай, Женишке Восточное, Женишке Западное, Су-Алма произошло формирование наносоводных паводков с максимальным расходом около 30 $м^3/с$, вызванное выпадением локального кратковременного ливня (49 мм за 30 мин). Паводками затопило села Аулхатты, Масанчи, Кунбатты-2. Пострадали более 30 частных домовладений. Паводок транзитом прошел через Сортобинский канал, прорвав дамбу и разрушил другие водохозяйственные объекты. В пос. Трудовой были затоплены сырзавод, 7 домов, здание школы в с. Кунбатты-2. Общие потери посевов составили около 1 тыс. га.

В Кордайском районе у пос. Кордай-2 в результате прорыва водохранилища уранового рудника сформировался сель антропогенного происхождения. Погибли 4 человека.

24–25.05.1998 г. По р. Терис прошел наносоводный паводок, вызванный выпадением дождя. Возникла угроза подтопления автодороги Алматы–Ташкент.

06.08.1998 г. В Жуалынском районе по руч. Пасай в результате выпадения локального ливня (16 мм за 50 мин) сформировался наносоводный паводок, которым подтоплены 3 жилых дома в с. Момыш-Улы, подмыта опора газопровода.

06.07.1999 г. В Жамбылском (р. Алмалысай) и Жуалынском районах прошли наносоводные паводки при выпадении осадков. Замыты посевы на площади 1600 га, местами нарушено тепло-, водоснабжение, размыт мост местного значения.

22.04.2002 г. В бассейне. р. Каракунус в результате сильных осадков сформировался наносоводный дождевой паводок. Расход на реке составил

40 $м^3/с$ (норма 2 $м^3/с$). В связи с тем, что из водохранилища в районе с. Масанчи Кордайского района не был вовремя произведен сброс, при переполнении его вода перелилась через тело плотины и подтопила частные земельные участки.

25.04.2002 г. В результате прорыва дамбы водохранилища Нон-Копка по р. Талас прошел паводок. В Байзакском и Жамбылском районах в селах Казпоселок, Сахзавод, Тектурмас, Красная звезда, а также в пригороде г. Тараза были подтоплены хозяйственные участки, вода подошла к отдельно стоящим домам. Для пропуска воды был открыт водосбрасывающий канал через автодорогу Алматы – Ташкент, произведена отсыпка дополнительных защитных дамб вдоль р. Талас и укладка бетонных плит.

16.05.2002 г. Увеличение сбросов из водохранилищ Ортотокойского и Нон-Копка привело к формированию паводков на реках р. Шу с расходом 450 $м^3/с$ и р.Талас с расходом 75 $м^3/с$. Паводками размывались берега, дамбы, гидротехнические сооружения в Кордайском, Шуйском, Мойынкумском, Жамбылском и Байзакском районах. Велись берегоукрепительные работы, подсыпка дамб.

28.03.2003 г. По р. Шу (пос. Жуан-Тобе Сузакского района) прошел дождевой наносоводный паводок с ледоходом. Создалась угроза подтопления.

(18–19)20.07.2004 г. По р. Ргайты прошел наносоводный паводок, вызванный ливневыми дождями. Потоком смыто 500 га зерновых посевов, подтоплено около 30–40 жилых домов.

28.04.2005 г. В Кордайском районе у с. Енбек в результате выпадения сильного ливневого дождя с градом сформировался наносоводный паводок, которым заилены посевы и фруктовые сады площадью до 95 га, подтоплено 9 домостроений.

25.06.2005 г. В 19 ч на р. Аксай (Жуалынский р-он) прошел селевой поток с расходом 20–22 $м^3/с$. Селевая масса объемом 1000 $м^3$ отложилась в водоприемнике водозаборного сооружения.

10.02.2006 г. В Жуалынском районе (села Марьяновка и Куркуреусу) в результате выпадения дождя (до 33 мм) и снеготаяния прошли талодождевые паводки. В Актобинском сельском округе в 35 км от райцентра с. Б. Момышулы произошло подтопление 45 домов; в с. Шимбулак Жетытобинского сельского округа – 75 домов; в с. Карасаз обрушились 4 хозпостройки.

10.04.2006 г. По р. Каиндысай прошел кратковременный наносоводный паводок (бытовой расход 0,25 $м^3/с$), вызванный выпадением дождя, которым подмыло одну сторону моста на 303-м км автодороги Алматы–Ташкент.

02.07.2006 г. В результате выпадения сильных осадков в течение 1 ч (с 15 до 16 ч) на р. Аса расход увеличился до 85 $м^3/с$ (в 9 раз превысив декадную норму). На Асинском гидроузле уровень воды достиг критических отметок. Был произведен экстренный сброс воды в русло реки, в результате чего произошел ее разлив. В зоне подтопления оказались три легковые машины с отдыхающими (13 чел.).

На м/с «Маймак» с 13 до 15 ч выпало 59 мм осадков, на м/с «Кордай» – 46 мм, в г. Таразе – 4,6 мм, по г/п «Терис» – 4,8 мм, г/п «Отар» – 36 мм, г/п «Тюкен» – 16 мм.

21(27).02.2008 г. В районе сел Байтерек, Жана-Талап, Марьяновка Жуалынского района и с. Актоган Меркенского района в результате выпадения осадков на фоне высоких температур воздуха и таяния снега имели место наносоводные паводки. Создалась угроза подтопления жилых домов в селах Байтерек, Жана-Талап, Марьяновка; подтоплено несколько хозпостроек в с. Актоган; произведены отсыпка дамб и отвод воды.

28.02.2008 г. В с. Актоган прошел талодождевой паводок, вызванный склоновым стоком, сформировавшимся в результате выпадения дождя и усиленного таяния снега в предгорной зоне. Вода скопилась в районе трубчатого моста малой пропускной способности, уровень воды повысился и создалась угроза подтопления 10 жилых домов.

26.07.2008 г. В Жамбылском районе сформировался наносоводный паводок, вызванный склоновым стоком. Днем в Кыргызском хребте прошли ливневые дожди. К 17 ч поток дошел до пос. Жасуркен-2. Паводковыми водами были подтоплены 18 домов с участками, клуб и здание средней школы, заилены огороды и посевы, канал «Акжар», расположенный в верхней части поселка. Здания и сооружения не пострадали, человеческих жертв нет.

19.03.2010 г. В Кордайском районе в результате выпадения ливневых дождей и склонового стока на 47, 48 и 54-м км автодороги между н/п Сулутор и Коктобе повреждены автодорожные мосты. Автомобильное движение было затруднено.

05.03.2012 г. В с. Болтирик Шешен Таласского района в результате склонового стока было подтоплено около 30 дворов.

17.03.2012 г. В Жуалынском р-не в связи с повышением температуры воздуха, интенсивным снеготаянием и выпадением осадков наносоводным паводком подтопило полотно автодороги на 24-м км между н/п Б. Момышулы и Кошкарата.

Литература

1. *Кавецкий С.П., Раушенбах И.О., Рыбкина М.П.* Казахстан // Сели в СССР и меры борьбы с ними. – М.: Наука, 1964. – С. 149-177.

2. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 14. Средняя Азия. Вып. 1. Бассейн р. Сыр-Дарья. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – С. 304-319.

3. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки в Заилийском Алатау. – Алма-Ата: Казахстан, 1971. – 192 с.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

Таблица 4.1. **Данные о селевых явлениях в Жамбылской области**

Дата	Основной бассейн, частный бассейн	Причина	Характеристика	Ущерб
1	2	3	4	5
07.05.1937 г.	Отдельные реки Кыргызского хребта	Д	Наносоводные паводки	
20.03.1954 г.	Р. Ассы		Селевой поток с максимальным расходом 402 $м^3/с$	
29.04.1956 г.	Р. Ассы, сай б/н	Д	Селевой поток с максимальным расходом 274 $м^3/с$	Повреждена линия электропередачи (снесено более 20 столбов), частично подмыты устои ж/д моста и повреждена насыпь; уничтожены посевы, погибло много скота
	Р. Куркуреусу		Наносоводный паводок	Разрушены 4 моста
29.04.1967 г.	Реки Мерке, Суйиндик, Куренгей	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходами 25,3 и 11 $м^3/с$	
	Р. Кисыксурат		Селевой поток с расходом 30,7 $м^3/с$	
Май 1968 г.	Р. Талас, сухой лог	Д	Паводки с расходом 200 $м^3/с$	
Апрель 1969 ж.	Р. Макбель		Наносоводные паводки с расходом 8,8 $м^3/с$	
19-21, 22.02.1973 г.	Северный склон Кыргызского хребта, малые реки и лога	Д	Наносоводные паводки	
	Р. Курагаты		Наносоводные паводки с расходом 196 $м^3/с$	
20.05.1978 г.	Р. Мерке	Д	Грязекаменный поток с расходом 500 $м^3/с$, объем 1,5 млн $м^3$	Залиты посевные площади, огороды, а/д и ж/д пути, жилые и гражданские строения, нанес урон поголовью скота
09.07.1981 г.	Р. Макпал		Наносоводный паводок с расходом 36 $м^3/с$	

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
17, 19. 07.1983 г.	Сухой лог Макпал (Луговской р-он)	Д	Грязевой поток	Подтоплены строения п/л треста «Джамбулхимстрой», снесены в логу пешеходные мостики
	Р. Кайындысай		Селевой поток	Незначительное разрушение в пионерском лагере
	У ж/д перегона Маймак-Куркиреусу (Жуалинский р-он)		Грязевой поток	Незначительный ущерб
26.06.1988 г.	Р. Аспара	Д	Наносоводный паводок с расходом 68 (100) $м^3/с$	
01.04.1989 г.	Р. Терис	Д	Паводок	
26.04.1989 г.	Р. Аса	Д	Наносоводный паводок с расходом 60 $м^3/с$	В с. Мерке размыт участок автодороги, подмыты устои моста
	Р. Терис			
17-19. 04.1990 г.	Р. Шу	Д, СТ	Паводок с расходом до 70 $м^3/с$	
29.04.01994 г.	Реки Мерке, Сйуиндик	Д, СТ	Наносоводный паводок	
16.04.1996 г.	Р. Мерке и многие другие реки	Д	Наносоводный паводок	Без ущерба
24.04.1996 г.	Кордайский р-он, с. Каракемир	Д	Наносоводный паводок	Повреждено 15 домов
31.05.1997 г.	Временные водотоки: Кызылсай, Жинишке Восточное, Женишке Западное, Су-Алма (Кордайский р-он)	Д	Наносоводные паводки с расходом до 30 $м^3/с$	Затоплены села Аулхатты, Масанчи, Кунбатты-2. Повреждены более 30 частных домовладений. Прорыв дамбы Сортобинского канала. В пос. Трудовой затоплены сырзавод, 7 домов, здание школы в с. Кунбатты-2. Замытые посевы составили около 1 тыс. га
	Пос. Кордай-2	Прорыв вдхр. уранового рудника, А	Селевой поток	Погибли 4 человека
24-25. 05.1998 г.	Р. Терис	Д	Наносоводный паводок	Угроза подтопления автодороги Алматы–Ташкент

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
06.08.1998 г.	Руч. Пасай (Жуалинский р-он)	Д	Наносоводный паводок	Подтоплены 3 жилых дома в с. Момышулы, подмыта опора газопровода
06.07.1999 г.	р. Алмалысай (Жамбылский р-он)	Д	Наносоводный паводок	Замыты посевы на площади 1600 га, местами нарушено тепло-, водоснабжение, размыт мост местного значения
	Жуалинский р-он		Наносоводный паводок	
22.04.2002 г.	Р. Караконыс	Д	Наносоводный паводок с расходом 40 $м^3/с$	
	Район с. Масанчи (Кордайский р-он)	Д, перелив воды из вдхр.	Паводок	Подтоплены частные земельные участки
25.04.2002 г.	Р. Талас	Прорыв дамбы вдхр. Нон-Копка (КР)	Паводок	Подтоплены хозяйственные участки, дома
16.05.2002 г.	Р. Шу	Увеличение сбросов воды из Ортотокойского вдхр (КР)	Паводок с расходом 450 $м^3/с$	Размыты берега, дамбы, гидротехнические сооружения
	Р. Талас	Увеличение сбросов воды из Нон-Копка вдхр (КР)	Паводок с расходом 75 $м^3/с$	
28.03.2003 г.	Р. Шу	Д	Наносоводный паводок с ледоходом	Угроза подтопления
20.07.2004 г.	Р. Ыргайты	Д	Наносоводный паводок	Смыто 500 га зерновых посевов, подтоплено около 30–40 жилых домов
28.04.2005 г.	У с. Енбек (Кордайский р-он)	Д	Наносоводный паводок	Заилены посевы и фруктовые сады, подтоплено 9 домостроений
25.06.2005 г.	Р. Аксай		Селевой поток с расходом 20–22 $м^3/с$, объем селевой массы 1000 $м^3$.	Занесен водоприемник водозаборного сооружения

Окончание таблицы 4.1

1	2	3	4	5
10.02.2006 г.	С. Марьяновка и Куркиреусу (Жуалинский р-он)	Д, СТ	Паводки	
	Актобинский с/о (35 км от с. Б.Момышулы)	Д, СТ	Паводки	Подтоплено 45 домов
	С. Шимбулак (Жетитобинский с/о)		Паводки	Подтоплено 75 домов
	С. Карасаз		Паводки	Обрушилось 4 хозпостройки
10.04.2006 г.	Р. Кайындысай	Д	Наносоводный паводок	Подмыт мост а/д Алматы–Ташкент
02.07.2006 г.	Р. Асы, Асинский гидроузел	Д, А	Наносоводный паводок	В зоне подтопления оказались три легковые машины с отдыхающими (13 чел.)
21.02.2008 г.	Район сел Байтерек, Жанаталап, Марьяновка (Жуалинский р-он), с. Актоган (Меркенский р-н)	Д, СТ	Наносоводный паводок	Угроза подтопления жилых домов в селах Байтерек, Жанаталап, Марьяновка; подтоплено несколько хозпостроек с. Актоган
28.02.2008 г.	С. Актоган	Д, СТ	Склоновый сток	Угроза подтопления 10 жилых домов
26.07.2008 г.	Пос. Жасуркен-2 (Жамбылский р-он)	Д	Склоновый сток	Подтоплены 18 домов с участками, клуб и здание средней школы, заилены огороды и посевы, канал «Акжар», расположенный в верхней части поселка
19.03.2010 г.	Кордайский р-он	Д	Склоновый сток	Повреждены автодорожные мосты
05.03.2012 г.	Таласский р-он, с. Болтирик Шешен	СТ	Склоновый сток	
17.03.2012 г.	Жуалинсуский р-он, пос. Б. Момышулы и Кошкарата	Д, СТ	Склоновый сток	Подтоплены полотно автодороги

Глава 5. СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ В БАССЕЙНАХ РЕК ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

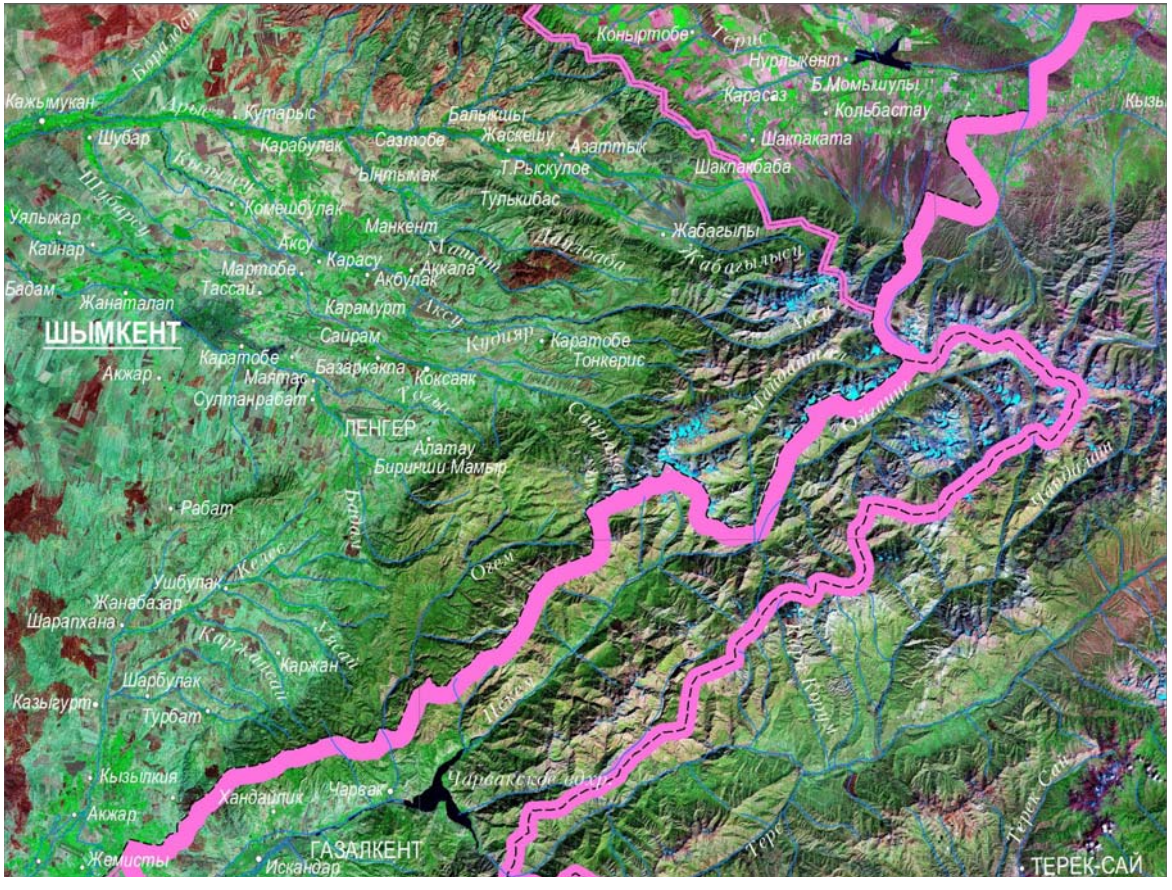

Рис. 5.1. Общий вид бассейнов рек Таласского Алатау, хребтов Каржантау, Пскем и Огем Южно-Казахстанской области (космоснимок)

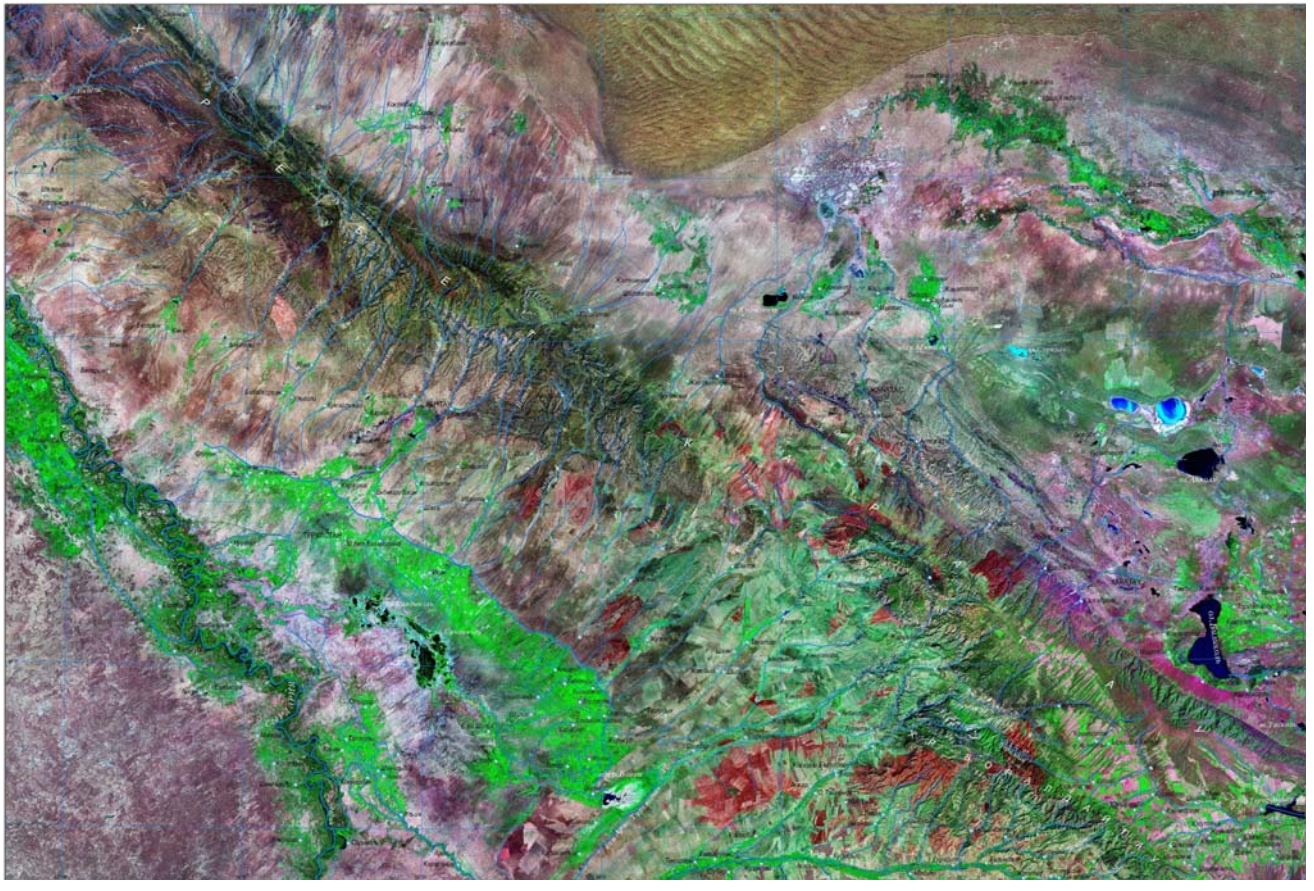

Рис. 5.2. Общий вид хребта Каратау (космоснимок)

1878 г. По р. Бадам (Южно-Казахстанская область, рис. 5.1, 5.2) имел место грязекаменный поток в результате выпадения дождя [1,2]. Также в «Каталоге селеопасных рек Казахстана» [1] есть упоминание о селе по р. Аксу (приток. р. Арыс).

10.04.1895 г. В бассейне р. Сайрамсу формировался грязекаменный поток в результате обильных дождей и таяния снега в горах [1, 2].

Ноябрь 1902 г. В бассейне р. Аксу по р. Майдантал сформировался наносоводный паводок в результате интенсивного снеготаяния. Паводком были подмыты и унесены железнодорожные реперы и частично повреждено ж/д полотно [3, 4].

14.11.1902 г. По р. Карашик прошел сель, вызванный выпадением ливня [3, 4].

1911 г. В бассейне р. Бадам отмечался грязекаменный поток в результате снеготаяния [1, 2].

22.03.1913 г. Грязекаменный поток сформировался в бассейне р. Донгузтау (лев.приток р. Тогыз) в результате выпадения ливневого дождя [1, 2].

По р. Бадам селевое явление продолжалось 2 ч.

22.04.1913 г. В результате выпадения ливневого дождя отмечалось прохождение грязекаменного потока по р. Чиракши и пр. Донгузтау [1, 2].

10.05.1930 г. Отмечались селевые явления по р. Жебаглысу (лев.приток р. Арыс) с максимальным расходом 19,6 $м^3/с$ [1].

17.03.1937 г. В бассейне р. Аксу отмечалось прохождение селя [2].

22.03.1945 г. В [2] имеется ссылка на сель в бассейне р. Аксу.

09.03.1950 г. По р. Карашик регистрировалось прохождение селя [2].

18.03.1952 г. Формировался сель в бассейне р. Аксу [2].

20.03.1954 г. В результате выпадения дождя и снеготаяния [1, 5] наблюдались селевые потоки по р. Карашик.

24.03.1958 г. По р. Тамды (басс. р. Аксу) прошел селевой поток, вызванный интенсивным снеготаянием. Было разрушено 200 домов, затоплены подвалы, размыто ж/д полотно на протяжении 0,5 км [3, 4].

02.04.1958 г. Наносоводный паводок с расходом 175 $м^3/с$ [5] сформировался в бассейне р. Сайрамсу на фоне выпадения дождя и интенсивного снеготаяния.

21.04.1958 г. По р. Бадам прошел (пос. Обручевка) грязекаменный поток в результате выпадения дождя [2].

22.04.1958 г. Грязекаменный поток прошел по притокам р. Аксу (р. Кызылкишлак) в результате выпадения дождя [2].

02.05.1958 г. В [1–5] сообщается, что в бассейне. р. Бадам селевой поток по саю б/н был вызван интенсивным ливнем. Максимальный расход достигал 96 $м^3/с$. Разрушен мост грузоподъемностью 10 т, занесены ирригационные каналы и арыки, повреждены посевы на площади 600 га, на полях образовались размывы, погиб скот.

Грязекаменные потоки отмечались также по притокам р. Донгузтау. По р. Донгузтау максимальный расход грязекаменного селя составлял 19 $м^3/с$. Потоком был размыт правый берег в районе гидропоста, разрушены перекидной гидрометрический мостик и все сваи.

По р. Сайрамсу максимальный расход селя достигал 174 м^3/с. Были повреждены канал и плотина в с. Георгиевка, снесен мост, заилены все арыки, повреждены посевы и огороды, подмыты несколько домов, погибло много скота.

14.06.1958 г. Отмечались селевые потоки по р. Жебаглысу с максимальным расходом 8,07 м^3/с [1].

18.06.1958 г. В [1, 2] говорится, что по р. Сайрамсу прошел грязекаменный селевой поток, вызванный ливневым дождем с градом. Максимальный расход достигал 75 м^3/с. Потоком было разрушено 3 моста через реку, смыты посадки, посевы и огороды [3, 4].

07.07.1958 г. В [2–5] отмечались селевые потоки по р. Аксай с расходом 5,8 м^3/с.

08.07.1958 г. По рекам Жебаглысу и Арыс отмечалось прохождение наносоводного потока в результате выпадения ливневого дождя и интенсивного снеготаяния. Расход – 14,9 м^3/с. Уровень воды поднимался до 4 м. Объем отложений – 252 тыс. м^3.

14.07.1958 г. В результате выпадения продолжительного дождя образовались оползень и грязевой поток по р. Жебаглысу [1,2].

07–08.04.1959 г. В результате выпадения обложных дождей (3 сут) при интенсивном снеготаянии по многим рекам Южно-Казахстанской области прошли грязекаменные потоки и наносоводные паводки: в Таласском хребте – по рекам и притокам Сайрамсу, Балдыбрек, Жебаглысу, Саркрама, Большая и Малая Коксала, Коскабулак, Большой и Малый Карасай, Большие и Малые Каинды, Байдаксай, Байбарак, Жетымсай, Аксу; по хребту Каратау – реки Каттабугунь, Алмалы, Боролдай, Кокбулак, Аршалсай, Бексай, Басторгайсай, Каиндысай, Карагашты, Бугунь, Чаян, Коктал, Ушбас, Бабаата, Шабакты, Икансу, Терс, Сарыбулак, Коксу (Шошкабулак), Женишке-Тамды, Малые Тамды, сай Безымянный (р. Тамды) [1–6].

Ниже приводятся гидрометеорологические сведения и параметры паводков по отдельным рекам области. Так, в бассейне р. Жебаглысу за три дня выпало 78,8; 21,1 и 60,9 мм осадков. Дождями был смыт весь снег в бассейне.

Максимальный подъем уровня воды по р. Жебаглысу во время паводка достигал 4 м, максимальные скорости – 3,3 м/с, максимальный расход – 398 м^3/с (327 по [1, 5]). Наносоводным потоком было частично разрушено и занесено головное сооружение строящейся ГЭС, оросительные каналы.

Селевые паводки прошли по р. Саркрама с максимальными расходами 1772 м^3/с (1724 по [1]) (объем отложений – 114 тыс. м^3) [5];

по рекам Большая и Малая Коксала – с максимальным расходом – 319–342 м^3/с и объемом отложений – 3,25 тыс. м^3;

по р. Каскабулак – максимальный расход – 14,1 м^3/с, скорость потока – 2,4 м/с;

по р. Большой Карасай максимальный расход – 52 и 45 м^3/с [6], скорость потока – 2,4 м/с;

по р. Малый Карасай максимальный расход – 47 м^3/с, объем выносов – 6,2 тыс. м^3;

по р. Улкен Коянды максимальные расходы – 14,2–51,8 м^3/с, Киши Коянды максимальный расход – 12–18,4 м^3/с;

по р. Байдаксай максимальный расход – до 1063 м^3/с;

по р. Байбарак максимальный расход – до 35,4 м^3/с (30,0 по [1]).

Согласно [3, 4] по р. Сайрамсу наносоводным потоком с максимальным расходом 88 м^3/с [1] (96 по [6] и 110 по [5]) в Георгиевском районе были снесены все мосты, около с. Георгиевка были занесены наносами сооружения ирригационных каналов, снесено оборудование гидростворов на реке и каналах [1,7].

Селевому потоку по р. Балдыбрек предшествовал сход снежных лавин после выпадения сильных жидких осадков, что обусловило образование заторов в русле. Скорость потока достигала 4,5 м/с. Русло при прохождении селя сильно деформировалось [6]. Максимальный расход селя составлял 94 м^3/с. Был снесен мост, разрушены или занесены наносами отводные каналы [1, 3, 4, 7].

В [3–6] отмечалось прохождение селей по рекам Жетымсай с расходом 240 м^3/с и Кокбулак с расходом 291 м^3/с. Предшествующие дожди значительно увлажнили бассейн. Ливень, выпавший на переувлажненную почву в ночь на 8 апреля, в местах выхода грунтовых вод вызвал сползание грунтов со склонов. Сель продолжался около 5 ч. Твердый материал отложился в пойме – 61,4 тыс.м^3 и на конусе выноса – 26,4 тыс.м^3. Был сорван и унесен гидрометрический мостик, разрушен пешеходный мост, занесена пашня.

Селевые явления зарегистрированы в бассейне р. Кокбулак и ее притоков (р. Кокбулак $Q_{мах}$ = 1402 м^3/с).

По р. Аршалысай прошел поток с максимальным расходом 900 м^3/с, по р. Бексай – 170–210 м^3/с, по р. Бесторгайсай – 29 м^3/с.

По р. Каттабугунь и ее левому притоку р. Алмалы (расход 52,5 м^3/с) прошел грязекаменный поток с максимальным расходом 107 м^3/с (подъем уровня в реке – 1,9 м, скорость потока – 2,2 м). Сель разрушил жилые дома, магазины, ряд мостов, размыл дорогу на протяжении 12 км, отстойник обогатительной фабрики, занес канал электростанции, сорвал гидрометрический мостик.

По рекам Боралдай и Арыс грязекаменным селем с максимальным расходом 500 м^3/с было разрушено 50 домов и 20 повреждено, уничтожены гидрометрические устройства.

Грязекаменный поток на р. Тамды (басс. р. Аксу) с максимальным расходом 100 м^3/с (154 по [5, 1]) разрушил несколько домов и гидротехнические сооружения. Потоком вынесено и отложено 125,8 тыс.м^3 наносов. По рекам Женишке-Тамды, Киши Тамды, сай Безымянный паводки прошли с максимальными расходами 61,0, 54,5, 28,9 м^3/с соответственно [1].

По рекам Келес и Аксу (расход 486 м^3/с) [5] «насыщенность наносами составляла 350 кг/м^3» (рис. 5.3–5.10).

09.04.1959 г. В [2] упоминается о селевом потоке, прошедшем по р. Арыс в результате выпадения дождя и интенсивного снеготаяния.

08.05.1959 г. В [1] имеется ссылка на селевые явления по р. Бадам.

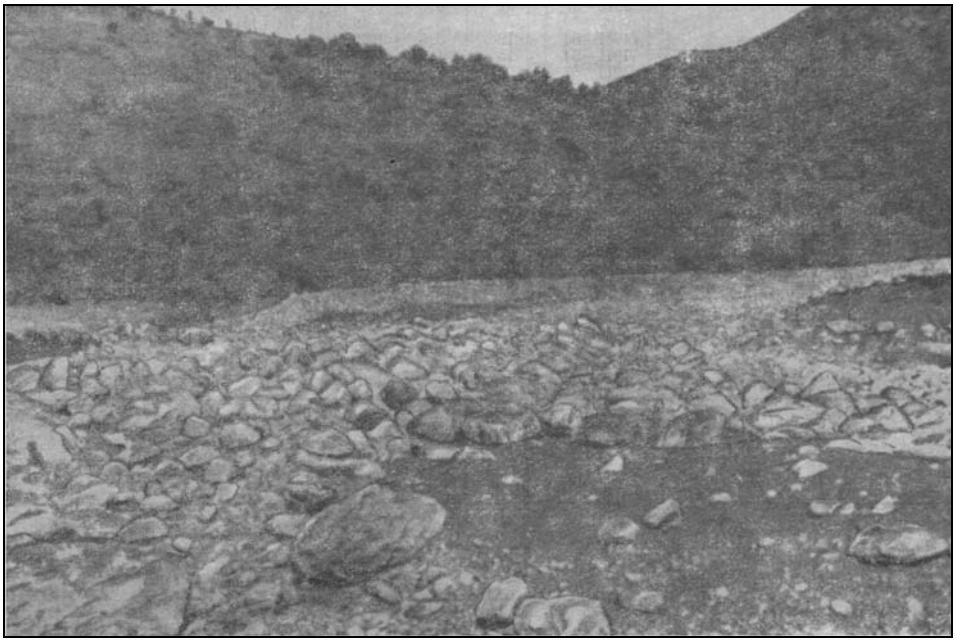

Рис. 5.3. Конус выноса селевого потока по р. Кокбулак (хр. Каратау) [5]

Рис. 5.4. Селевая рытвина в бассейне р. Сайрамсу (обследование 1981 г.) [9]

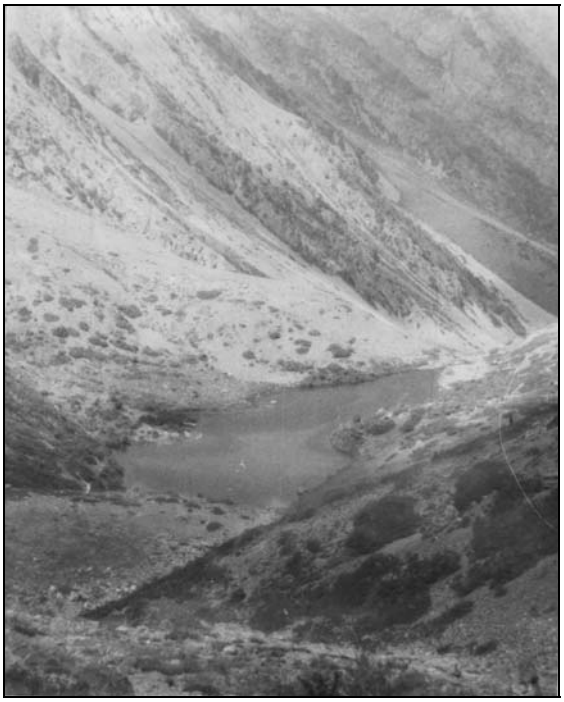

Рис. 5.5. Озеро № 3 в верховьях р. Сайрамсу (обследование 1981 г.) [9]

Рис. 5.6. Селевой врез в бассейне р. Каржайляу (обследование 1981 г.) [9]

Рис. 5.7. Истоки р. Каржайляу. Стрелками отмечены озера № 4 и 5 (обследование 1981 г.) [9]

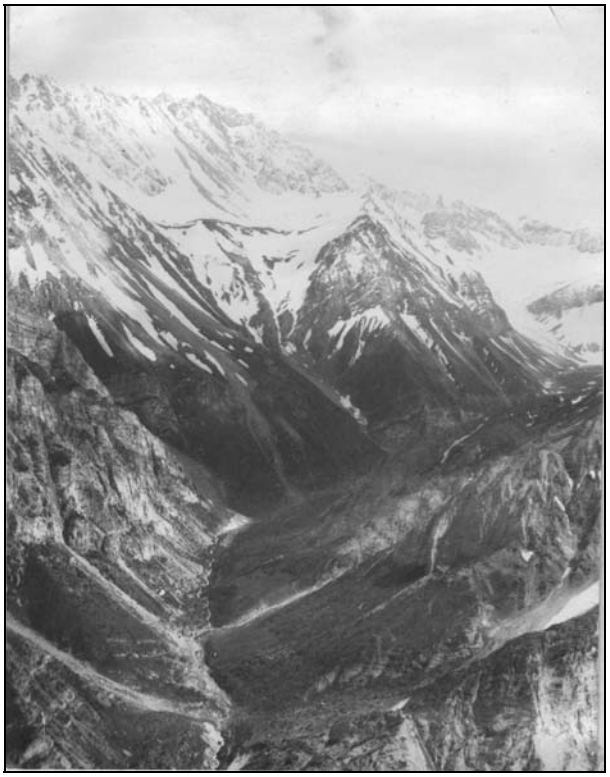

Рис. 5.8. Долина р. Сарыайгыр (обследование 1981 г.) [9]

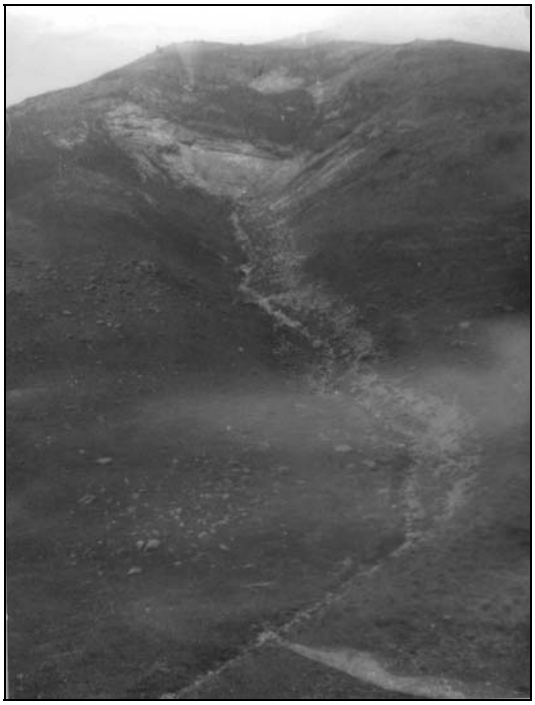

Рис. 5.9. Скальный очаг в бассейне р. Сарыайгыр (обследование 1981 г.) [9]

Рис. 5.10. Скальный селевой очаг в бассейне р. Сарыайгыр (обследование 1981 г.) [9]

15–16.05.1960 г. Грязекаменный селевой поток с максимальным расходом 30–35 $м^3/с$ сформировался по р. Курганташ (р. Асса) в результате выпадения ливня [5].

В [2] приводятся сведения о селевых явлениях без указания их характеристик: **09.05.1963 г.** на р. Боралдай, **11.04.1964 г.** – на р. Карашик, **13.04.1964 г. –** на р. Арыс, **19.04.1964 г.** – на р. Буген, **24.04.1964 г. –** на р. Бадам, **31.01.1966 г.** – на р. Боролдай, **15.03.1966 г. –** на пр. Машат, р. Карашик, **05.05.1966 г. –** на р. Сайрамсу, **10.03.1967 г.** – на р. Буген, **29.04.1967 г.** – на р. Карашик, **02.05.1967 г.** – на р. Арыс, **16.03.1968 г. –** на р. Келес, **27.04.1968 г.** – на р. Бадам, **14.03.1969 г.** – на р. Арыс, **17.03.1969 г. –** на р. Бугунь, **22.03.1969 г. –** на реках Боралдай, Боялдыр, **23.03.1969 г. –** на пр. Машат, **24.03.1969 г. –** на р. Карашик, **11.04.1969 г. –** на р. Карашик, **04.1969 г.** – на р. Аксу, **15.04.1969 г.** – на р. Келес, **17.04.1969 г.** – по пр. Жебаглысу, **19.05.1969 г.** – по рекам Жебаглысу и Сайрамсу, **22.07.1969 г.** – по р. Карашик.

22–24.02.1973 г. По рекам юго-западного склона хр. Каратау отмечались наносоводные талодождевые паводки. На р. Карашик (Хантаги) расход составил 140 $м^3/с$, на р. Майдантал (Ащилган) – 80 $м^3/с$.

В районе с. Ачисай за 3 дня выпало 92 мм, в том числе 24 февраля – 47 мм (при месячной норме – 62 мм).

04.03.1984 г. По логам бассейна р. Буген Алгабасского района прошли наносоводные паводки с расходом 20–25 $м^3/с$, вызванные выпадением осадков на тающий снег [2].

18.03.1984 г. По р. Арыстанды (Бугенский р-он) прошел наносоводный паводок с расходом около 100 $м^3/с$ в результате выпадения ливневых осадков и снеготаяния [2].

28.03.1984 г. По р. Бадам прошел талодождевой наносоводный паводок с расходом до 60 $м^3/с$ [2].

25-28.03.1985 г. В Южно-Казахстанской области отмечалось прохождение талодождевых паводков (подъемы уровней воды составляли 50–200 см). На реках Каттабуген, Боралдай, Терис и Арыс уровни воды достигали критических отметок.

1986 г. Отмечалось прохождение наносоводных потоков по рекам Аксу и Сайрамсу, вызванных выпадением дождя.

28–30.12.1986 и 02–03.01.1987 гг. на реках Арыс, Келес, Каттабуген, Буген, Ашылган и Боралдай отмечались зимние талодождевые паводки с расходами 58,0; 20,5; 47,0; 45,0; 31,5 и 85,0 $м^3/с$ соответственно.

06–07.04.1987 г. Расходы по рекам Келес, Боралдай и Терис превысили прошлогодние значения в 4–5 раз, а на реках Арыс и Буген – в 30–90 раз. Высокая водность и наносоводные паводки по рекам низкогорной зоны были обусловлены выпадением сильных осадков (около 30 мм) на фоне высокого предшествующего увлажнения: выпадения дождей и таяния высоких зимних снегозапасов.

20–21.04.1987 г. В [2] сообщается, что в бассейне р. Бадам прошел мощный паводок с расходом 300 $м^3/с$. В районе турбазы «Южная» паводок принял селевой характер. Специализированное аэровизуальное обследо-

вание показало, что наиболее мощные наносоводные паводки наблюдались на притоках рек Бадам и Сайрамсу. Расходы селевого паводка в створе турбазы «Южная» достигали 20 м^3/с, у с. Михайловка – 100 м^3/с, по р. Сайрамсу в створе с. Блинково – 150 м^3/с. Максимальный расход наносоводного паводка по р. Бадам в районе г. Шымкента составлял 300 м^3/с.

Формирование селевых явлений было обусловлено выпадением очень сильных осадков месячной нормы – до 94 мм (м/с «Чуулдак» –76 мм, «Блинково» – 66 мм, «Ачисай» – 42 мм). Высокая интенсивность дождя, а также значительное предварительное увлажнение почвогрунтов обусловили активный склоновый сток на обширной площади водосбора р. Бадам. Потоком в результате интенсивной боковой эрозии на большом расстоянии были срезаны берега, в отдельных местах долина реки расширилась на 20–30 м. Нанесен значительный ущерб: полностью разрушено несколько жилых домов, пострадали линии электропередач, автомобильные переезды, пешеходные мосты, некоторые участки стабилизированного русла в р-не пос. Забадам, подверглись затоплению отдельные объекты. **22–23** апреля расходы снизились до 100–60 м^3/с, однако процесс эрозии берегов продолжался.

Кроме того, **с 20 по 26 апреля** формирование опасно-высоких талодождевых наносоводных паводков отмечалось на реках Келес (174 м^3/с), Арыс (310 м^3/с), Каттабуген (136 м^3/с), Аксу (56 м^3/с), Боралдай (177 м^3/с).

27.04.1987 г. По р. Бадам прошел наносоводный паводок с расходом 120 м^3/с, вызванный осадками слоем до 27 мм на фоне интенсивного снеготаяния [2].

20.05.1987 г. По р. Бадам прошел наносоводный паводок с расходом в черте г. Шымкента 100 м^3/с в результате выпадения сильных продолжительных осадков.

27–31.03.1989 г. На реках Баялдыр и Карашик прошли наносоводные паводки с расходами 48 и 45 м^3/с соответственно, вызванные интенсивным снеготаянием на фоне продолжительной оттепели (дневные температуры в среднегорье достигали +15 °С) [2].

02–03.05.1989 г. Прошел наносоводный паводок по притоку без названия в бассейне р. Келес, вызванный выпадением дождя [2].

12.12.1989 г. В [2] имеется ссылка на селевые явления в бассейне р. Бадам.

15–16.03.1990 г. В [8] отмечалось формирование крупных наносоводных паводков вследствие интенсивного таяния снега и выпадения теплых ливневых осадков на реках предгорной и низкогорной зон хребтов Каратау и Таласский Алатау.

Основное формирование паводков происходило на низкогорных и предгорных площадях водосборов рек, что обусловило преимущественно наносоводный их характер. Значительные масштабы паводка были обусловлены очень высокой интенсивностью стока, формирующегося одновременно на большой площади низкогорных бассейнов рек за счет наложения ливневых дождей на тающий снег. Насыщение паводка наносами происходило за счет смыва почвогрунтов эродированных поверхностей низкогор-

ных зон бассейнов, рыхлообломочного материала расположенных здесь саев, а также размыва берегов и русловых отложений рек. В среднегорной и высокогорной зонах (басс. рек Сайрамсу, Аксу, Жебаглысу и др.), где в основном расположены селевые очаги, существенного таяния снега в предпаводочный период не наблюдалось. 15–17 марта осадки в этих зонах были небольшими, с переходом в снег, поэтому значимого повышения расходов здесь не зафиксировано.

В [2] отмечалось, что на реках Карашик и Баялдыр резко возросли расходы (80 и 100 $м^3/с$ соответственно) и удерживались таковыми в течение 3 ч. После прекращения осадков они снизились до 50 и 60 $м^3/с$ с дальнейшим постепенным уменьшением. В пос. Бресек паводком были повреждены постройки и 2 трубчатых моста. На р. Бадам в черте г. Шымкента максимальные расходы составляли 50–60 $м^3/с$, наблюдался размыв берега в районе строящейся дамбы. На р. Арыс в створе пос. Темирлановка зафиксирован расход паводка 392 $м^3/с$; затапливалась пойма, частично размывались берега.

На р. Келес (г/п «р.Келес – с.Степное») расходы начали увеличиваться 15 марта и к 20 ч достигли 56 $м^3/с$; максимальный же расход наносоводного селевого потока составлял 178 $м^3/с$, превысив максимальное наблюденное до этого времени значение. Паводком были залиты посевные площади, огороды, автодороги и ж/д пути, жилые и гражданские строения. В ряде населенных пунктов нанесен урон поголовью скота. Отмечались размывы берегов в районе поста и кирпичного завода.

На р. Огам расход возрастал с 48 до 120 $м^3/с$.

09–10.04.1990 г. По р. Бадам отмечен небольшой паводок с максимальным расходом 26 $м^3/с$ при выпадении ливневых осадков. Ущерба нет.

17–19.04.1990 г. В [2] сообщалось, что в бассейне р. Арыс (в районе с. Темирлановка) сформировался паводок с расходом до 200 $м^3/с$. Уровни воды приближались к опасно-высоким. Паводок был вызван ливневыми осадками (за 3 сут выпало от 20 до 58 мм), но массового формирования существенных наносоводных паводков (как в марте) не отмечалось. Это было обусловлено тем, что снежный покров в низкогорье к этому времени уже отсутствовал, а дождевой сток здесь был невелик, так как осадки были хоть и интенсивными, но не столь значительными по слою (до 15 мм). Среднегорные же и высокогорные зоны бассейнов в связи с понижением температурного фона в первой половине апреля все еще не включились в активные процессы стокообразования. Поэтому при выпадении осадков повышение расходов по рекам хоть и отмечалось, но было не столь существенным.

29–31.03.1991 г. На реках Баялдыр, Карашик и Икансу прошли талодождевые наносоводные паводки при выпадении интенсивных осадков (до 12 мм). Расходы повышались до 34–40 $м^3/с$, что в несколько раз больше норм, но существенно меньше максимальных наблюденных значений.

09.04.1991 г. На реках Бадам и Келес зафиксированы дождевые паводки с расходами 30 и 18 $м^3/с$ соответственно, которые были вызваны ливневыми дождями, выпавшими в среднегорной и предгорной зонах Таласского Алатау. Ущерба паводки не нанесли.

12.04.1991 г. Резкое увеличение уровней воды привело к формированию наносоводных паводков, прошедших на реках Сайрамсу (Сарыайгыр – 9 м^3/с), Балдыберек (5 м^3/с). Расход по р. Бадам [2] в створе г/п «с. Михайловка» повышался до 30–35 м^3/с, а в черте г. Шымкента достигал 55–60 м^3/с. Формирование его происходило преимущественно в низкогорной и частично в среднегорной зонах бассейна, уже свободных от снежного покрова, за счет выпадения здесь в течение декады серии осадков с суточными слоями 5–10 мм, завершившегося ливневым дождем. В выше расположенных высотных зонах талодождевой сток был незначительным или отсутствовал в связи с низким температурным фоном.

В эти дни небольшое (но несколько превышающее таковое при интенсивном снеготаянии в конце марта) повышение расходов отмечалось на р. Келес (с. Степное).

На реках Сузакского района (Карашик, Баялдыр, Икансу) существенных изменений расходов не зафиксировано.

18–24.05.1991 г. В [2, 8] сообщается, что в бассейне р. Бадам прошла серия наносоводных паводков различной мощности, в том числе и крупных, которыми в Ленгерском районе был нанесен значительный урон: пострадали 7 сельских хозяйств, снесены 7 мостов, размыто 4 км автодороги областного и местного значения. **18 мая** на р. Бадам прошел дождевой паводок, в черте г. Шымкента в течение 8–10 ч наблюдался расход 70–80 м^3/с. **21 мая** паводок по р. Бадам повторился с максимальным расходом 80–100 м^3/с, в створе г/п «ст. Михайловка» – 30–35 м^3/с. Паводок длился 10–12 ч.

По р. Сайрамсу расход составлял 30–35 м^3/с, на р. Тогыз – 10–15 м^3/с.

24 мая на р. Бадам вновь прошел дождевой наносоводный паводок с расходом до 70–80 м^3/с (г. Шымкент); в месте слияния рек Сайрамсу и Бадам – до 40 м^3/с (г/п «с. Михайловка»). На реках Сайрамсу, Сарыайгыр и Балдыберек наблюдалось кратковременное увеличение водности вследствие выпадения за сутки 15–22 мм осадков.

Формирование паводков было обусловлено вторжением холодных воздушных масс на юг республики, что вызвало частое выпадение обильных осадков в горных районах Таласского Алатау. Осадки были значительные по слою и носили ливневой характер, максимальное количество которых (до 30 мм) пришлось на среднегорную зону бассейнов хребтов Каржантау и Угамский. Высокогорные зоны бассейнов существенного участия в формирования паводков в связи с недостаточно высоким температурным фоном не принимали.

09.05.1994 г. Отмечались селевые явления по рекам Бадам – Донызтау [2].

Апрель–май 1995 г. На фоне роста температуры воздуха и выпадения осадков в отдельные дни с суточным слоем до 20 мм отмечалось прохождение паводков по рекам Таласского Алатау, однако опасно-высоких уровней воды не наблюдалось. Расходы на р. Келес превышали норму на 30–50 %.

25.04.1996 г. На р. Жебаглысу наносоводным паводком, вызванным интенсивным снеготаянием и дождями, были разрушены водозаборные сооружения.

30.04–04.05.1997 г. В [2] сообщается, что формирование крупных наносоводных селей в бассейне р. Арыс и других водотоков (Бадам, Сайрамсу,

Сарыйгыр, Балдыберек, Донызтау, Каржансай) было обусловлено ливневыми дождями, выпадавшими одновременно на большой территории в условиях значительного предшествующего увлажнения в низкогорных и среднегорных зонах и на тающий снег высокогорья при высоком температурном фоне. В третьей декаде апреля произошло резкое повышение температуры воздуха (+20 °С днем в среднегорье наблюдалось в течение 5–7 дней). 30 апреля выпали ливневые дожди (16–10 мм) и началось формирование наносоводных паводков.

Расходы на реках Сарыайгыр, Балдыберек и Донызтау возросли в 4–5 раз и составляли 10–20 $м^3/с$, на притоках реки Бадам – в 8–10 раз, на р. Бадам в створе моста в г. Шымкенте расход достигал 170 $м^3/с$.

Значительные расходы наблюдались на р. Сайрамсу и других реках области. В Толебийском, Сайрамском и Тюлькубасском районах наносоводными селями был нанесен значительный урон [8]. Вследствие прохождения паводка по р. Тогыз (правого притока р. Бадам) произошло резкое увеличение уровня воды в Тогызском водохранилище (объем воды – 5 млн $м^3$). При угрозе аварийной ситуации был проведен аварийный сброс воды с расходом 50–60 $м^3/с$.

В общей сложности в Толебийском районе пострадало 395 домов (из них полностью 23 разрушено) и 109 хозяйственных построек, без крова осталось 23 семьи. Разрушены 28 мостов, из них 4 на основных дорогах; разрушено 5,5 км автодорог, 50 м железной дороги г. Шымкент – Ленгер (отдельная ветка), прервано движение поездов и транспортное сообщение с поселками Екпенды и Шахтотогуз. Затопило, заилило и размыло 71 га частных земельных участков. Разрушено 100 м водопровода в г. Ленгере.

В Тюлькубасском районе пострадало 7 населенных пунктов, 197 жилых домов, 429 хозяйственных построек, затоплено 150 га полей, 27,5 га огородов.

28.05.1997 г. В [8, 2] отмечалось, что по двум саям (басс. р. Сайрамсу) в районе с. Георгиевка Толебийского района прошли селевые паводки, вызванные кратковременными ливневыми осадками с градом, неоднократно выпадавшими в течение месяца (местами сильными слоем до 30 мм). Были подтоплены 96 домов и надворные постройки, заилены 25 га частных огородов, полностью разрушен один мост.

В Тюлькубасском районе наблюдались крупные наносоводные паводки в верховьях р. Арыс и бассейне р. Жебаглысу. Пострадали 5 населенных пунктов: Азатлык, Амангельды, Игерсу, Жетысу, Жаскешу; подтоплены 485 домов, 170 хозпостроек, 70 га приусадебных участков, 280 га сельхозугодий, заилено 1,5 км межхозяйственного канала, 51 км оросительной сети. Паводком унесено 25 голов ягнят ПК «Амангельды». Критическая ситуация возникла на водохранилищах «Кулан» и «Сартыр» (объемами 1,7 и 1,8 млн $м^3$).

02.04.1998 г. Наносоводные паводки отмечались по рекам Толебийского района в результате выпадения интенсивных осадков (до 17 мм). По р. Бадам в черте г. Шымкента расходы воды достигали 110–120 $м^3/с$ (в 10 раз выше нормы). Разрушен ряд мостов местного значения на 51–52 км автодороги Шымкент–Ленгер [2].

18.05.1998 г. На р.Бадам наблюдался наносоводный паводок с расходом до 150 $м^3/с$ при выпадении осадков слоем 25–35 мм. Подмыло автодорогу г. Шымкент – г. Ленгер в р-не с. Майтас; в с. Екпенды снесен мост и размыто 50 м полотна автодороги Бугулес–Ленгер [2].

26–28.05.1998 г. В [2, 8] сообщалось, что в бассейне р. Келес в сухих правобережных логах возвышенных окрестностей с. Казгурт сформировался кратковременный селевой паводок в результате выпадения очень сильного локального дождя слоем, близким по значению к осадкам 1% обеспеченности. В центре дождя зафиксировано 69 мм за 1 ч 18 мин. Площадь распространения – до 10 $км^2$. Интенсивность дождя была очень высокая (средняя – 0,9 мм/мин), значительно превышающая интенсивность фильтрации стокообразующих поверхностей. Потоком, принимающим характер грязевого, а временами и грязекаменного, затопило улицы и строения с. Казгурт. При подпоре селевой массы строениями уровень ее поднимался до 1–2 м. Массовое разрушение саманных (130) и ветхих построек происходило в результате размокания их при затоплении. Разрушено здание райбольницы, размыта автомобильная дорога, погибли 2 человека, 5 голов КРС, 200 голов МРС (рис. 5.11).

В 35 км от райцентра в отделении Кзылтан прошедшие 26–28 мая осадки вызвали селевой поток с высотой вала до 1 м. Огороды, сады, улицы, хозяйственные постройки поселка были занесены илом, камнями диаметром до 40 см.

Селевой паводок прошел по р. Кокпак – небольшому притоку р. Келес.

В поселке Забадам (бассейн р. Бадам) дождевым паводком прорвало резервуар-нефтеуловитель и вода пошла в сторону поселка. Частично пострадало несколько домов.

Рис. 5.11. Разрушения селевым потоком 26–28.05.1998 г. в с. Казгурт

27–29.05.1998 г. Селевые явления по рекам Келес, Жигергенсай, Каржансай, Донгузтау были вызваны выпадением дождей [2].

20.06.1998 г. По сухим логам Казгуртского района (бассейн р. Келес) в результате дождя сформировались наносоводные паводки, которые привели к массовому разрушению жилых домов и социально-хозяйственных объектов в ряде населенных пунктов: в селах Шарапхана, Карабал, Жумышы разрушено 215 хозпостроек и домов.

В Толебийском районе (бассейн р. Бадам) снесено около 10 мостов и десятки км автодорог.

27.07.1998 г. В Кентауском районе (хр. Каратау) сформировался интенсивный склоновый сток при выпадении ливневых осадков (за полчаса выпало 22 мм). В г. Кентау подтоплены хозпостройки, частично жилые дома.

В этот же день по р. Карашик (г/п «Хантаги») прошел наносоводный паводок с расходом 20 $м^3/с$, ущерба не нанесено [2, 8].

06.08.1998 г. В Тюлькубасском районе при прохождении наносоводных паводков по временным водотокам горной части бассейна р. Арыс были незначительные подтопления хозяйственных построек в селах Машат и Амангельды.

20.04.1999 г. На многих реках области отмечалось увеличение расходов воды при выпадении осадков слоем 10–20 мм. В Тюлькубасском районе (горная часть бассейна р. Арыс) в результате интенсивного склонового стока произошло частичное подтопление нескольких домов. Здесь зарегистрированы ливневые осадки слоем до 30 мм.

12–13.05.1999 г. В [2] говорится, что в бассейне р. Бадам сформировался наносоводный паводок с максимальным расходом 80 $м^3/с$ при выпадении осадков слоем 25 мм. Первая декада мая была дождливой, расходы воды в реках преимущественно превышали нормы. Паводки формировались также в бассейнах рек Жыланбузган, Сайрамсу и Донгузтау. В Толебийском р-не в бассейне р. Бадам (у с. Георгиевка) отмечался склоновый сток, при котором были подтоплены 6 га приусадебных участков, 16 хозпостроек и 3 дома.

04–07.07.1999 г. Формирование наносоводных паводков в бассейнах крупных рек и малых водотоков, а также по сухим саям и логам в результате выпадения дождей, сумма которых за указанный период составила от 5 до 28 мм. 7 июля выпали сильные дожди ливневого характера (в течение 40–50 мин – до 20 мм), сформировавшие паводки. Расходы на р. Сайрамсу резко возросли до 37 $м^3/с$, что в 2 раза выше нормы, на р. Бадам – до 60 $м^3/с$, увеличившись в 5 раз, но не достигли критических значений. На реках Балдыберек и Донызтау расходы увеличивались в 2 раза и были равны 3 и 8 $м^3/с$, что выше нормы, но далеко до критических значений. В 10 ч утра в Толейбийском районе в окрестностях с. Георгиевка в результате интенсивного склонового стока в ближайших логах наблюдались селепроявления, арычная сеть была заилена. Вследствие этого вода разлилась и подтопила 6 га приусадебных участков слоем 5–10 см; в разной степени пострадали 16 хозяйственных построек, у 3 домов вода поднималась до 10–15 см. После прекращения осадков отмечалось уменьшение расходов и нормализация обстановки.

13–14.07.1999 г. Наблюдались селевые явления по рекам Бадам, Сайрамсу, Донызтау, обусловленные выпадением дождей [2].

22.04.2001 г. По р. Бадам отмечался наносоводный талодождевой паводок.

16.05.2001 г. В результате выпадения дождя по р. Бадам прошел наносоводный паводок.

17.02.2002 г. По р. Карашик (хр.Каратау) сформировался талодождевой наносоводный паводок с расходом 29 $м^3$/с. Накануне выпадения осадков по региону наблюдались высокие температуры воздуха (по г. Шымкенту среднесуточная температура была на 11 °С выше нормы), осадки, временами сильные (в ночь на 17 февраля по м/с «Ачисай» – 24 мм), высота снега в горах достигла 80–90 см. Ущерба нет.

01–02.03.2002 г. По рекам Карашик и Баялдыр прошли талодождевые наносоводные паводки с максимальными расходами 37,8 и 29,5 $м^3$/с, вызванные продолжительными осадками, временами сильными (до 40 мм за 2 сут) на фоне высоких температур. Расходы не достигли критических значений.

26.03.2002 г. В бассейне р. Бадам сформировался талодождевой наносоводный паводок с расходом 45 $м^3$/с, вызванный продолжительными осадками (с 22 по 26 марта выпало до 49,6 мм в Таласском Алатау, г/п «Балдыбрек») на фоне оттепели. Ущерба нет.

23–24.04.2002 г. По рекам Бадам, Балдыберек (с. Каратобе), Сайрамсу (с. Коксаяк), Келес, Угам сформировались наносоводные паводки в результате выпадения длительных и обильных осадков, вызвавшие частичные размывы берегов, подмывание опор мостов и линий передач; наносами забивались трубчатые мосты, наблюдался перелив воды через дороги. Происходил размыв берега р. Бадам в районе с. Жанаталап. На р. Келес подмыт берег в поселках Шарапхана и Шарбулак.

27.04.2002 г. По р. Келес прошел дождевой наносоводный паводок с расходом 44 $м^3$/с, в результате чего происходил подмыв берегов на всем протяжении реки, под угрозой подтопления находились поселки, расположенные вдоль русла.

14.05.2002 г. По р. Бадам сформировался дождевой наносоводный паводок с расходом 263 $м^3$/с, обусловленный выпадением частых осадков в горах слоем: 6–9 мая – 28–38 мм, 13–14 мая – 17–24 мм. В г. Шымкенте разрушены облицовка левобережной дамбы и сараи жилых домов, расположенных вдоль берега. В районе пос. Чапаевка разрушена опора моста через р. Бадам (мост обрушился) (рис. 5.12–5.14).

28.03.2003 г. По рекам Карашик и Баялдыр прошли талодождевые наносоводные паводки с расходами 130 и 100 $м^3$/с соответственно. Паводки сформировались в результате выпадения очень сильных осадков на фоне продолжительной интенсивной оттепели. Среднесуточная температура воздуха с 19 по 27 марта была 6–16°С тепла, в горах осадки выпадали ежедневно, сильные отмечались 22 и 27 марта (слоем 17 и 20 мм, 27 марта местами до 36 мм), высота снега в горах уменьшилась на 10 см за сутки 27–28 марта. Паводком подтопило 8 домов в пос. Хантаги. В пос. Ашисай разрушены автодорожный мост и дорога.

Рис. 5.12. Разрушения, нанесенные наносоводным паводком 14.05.2002 г.
Фото В. Н. Виноходова

Рис. 5.13. Разрушения, нанесенные наносоводным паводком 14.05.2002 г.
В. Н. Фото Виноходова

Рис. 5.14. Разрушения, нанесенные наносоводным паводком 14.05.2002 г.
Фото В. Н. Виноходова

25–26.05.2003 г. По р. Текес (Сайрамский район) прошел наносоводный паводок с расходом 15 $м^3/с$, вызванный выпадением сильного ливневого дождя. Был произведен повышенный сброс из Текесского водохранилища. Малая пропускная способность обводного канала в районе пос. Жулдыз ($Q_{макс.}$ = 5 $м^3/с$) и множественные мосты малой пропускной способности явились причиной подтоплений и затоплений территорий поселка и дач.

29.05.2003 г. По р. Ермексу из водохранилища Ермек-Узень (Туркестанский р-н) были произведены повышенные сбросы воды с расходами 20–30 $м^3/с$. При значительном поступлении воды в водохранилище его объем увеличился до 10 млн $м^3$, превысив полезный (9,2 млн $м^3$). В 3 км ниже по течению затоплен автодорожный трубчатый мост и на 100 м размыто автодорожное полотно трассы г. Кентау – с. Бабай – Курган, на 26-м км от г. Кентау у с. Каранак приостановлено движение автотранспорта (на участке размытого моста).

26–28.05.2003 г. По всему региону прошли наносоводные талодождевые паводки с расходами редкой повторяемости, имели место грязекаменные селевые выбросы. В ночь с 25 на 26 мая по р. Бадам прошел селевой паводок с расходом 150 $м^3/с$, а в ночь с 26 на 27 мая – 560 $м^3/с$ (при бытовом расходе 25 $м^3/с$). В замыкающих створах р. Келес – с. Жанабазар расход составил 26 $м^3/с$, р. Угам –156 $м^3/с$, р. Машатсу – с. Кершетас – 11 $м^3/с$, р. Карашик – с. Хантаги – 35 $м^3/с$, р. Бадам – с. Жылан-Бузган – 250 $м^3/с$, р. Сайрамсу – с. Тасарык – 150 $м^3/с$, р. Балдыберек – с. Балдыберек – 10 $м^3/с$.

Селевые явления были обусловлены выпадением очень сильных осадков на фоне значительного предшествующего увлажнения. Снегозапасы в

горах в марте–апреле превышали средние значения в 2–2,5 раза. С начала месяца в регионе выпало от 90 до 190 мм осадков, или 120–260 % от нормы. За период дождя 23–28 мая слой осадков составил от 40 до 80 мм. Среднесуточная температура воздуха была выше нормы на 1–2 °С.

Наносоводные паводки нанесли значительный ущерб в Сайрамском, Толебийском и Казгуртском районах области – разрушены мосты, участки автодорог, заградительные дамбы, имели место подтопления домов и хозпостроек. В Толебийском районе полностью разрушены 3 моста, 7 мостов повреждены частично. Несколько поселков были отрезаны от основной трассы, повреждена телефонная связь, возникли проблемы с питьевой водой. В поселках Карабастау и Забадам также были подтоплены жилые дома, размыты 9 мостов. Паводком по р. Ленгер размыты участки автодороги Шымкент–Ленгер, полностью разрушены автодорожные мосты Донгузтау–Бургулюк, с. Кайнар и Нысанбек – р. Тогыз, затоплено 12 домов, дворовые постройки, заилены огороды общей площадью 60 соток, затоплено 18 га зерновых культур. В пос. Азат частично повреждены 4 жилых дома (в р-не г. Шымкента).

16–20.12.2004 г. В бассейне р. Бадам в результате выпадения осадков, местами сильных (за сутки 17–18 декабря выпало до 46 мм по г/п «Балдыберек» и до 33 мм по г. Шымкенту), формировались наносоводные паводки. В г. Шымкенте затопило 37 домов, заилена арычная сеть.

14–16.03.2005 г. В связи с сильными дождями на большинстве рек низкогорной зоны области отмечалось прохождение талодождевых наносоводных паводков (реки Келес, Арыс, Кокбулак, Боралдай, Катабуген). Подъемы уровней на реках Буген, Кокбулак и Арыс достигали опасных значений. Расход воды на р. Арыс – г/п «Арыс» 16 марта возрос до 705 $м^3/с$ (это второй по величине максимальный расход за весь ряд наблюдений после 1969 г.); по р. Келес – 111 $м^3/с$. 15 марта в Байдибекском районе наносоводными паводками были размыты 3 моста у поселков Алмалы, Боралдай, Жамбыл.

19.04.2005 г. По р. Карашик (с. Хантаги) прошел наносоводный паводок, вызванный выпадением дождя. Подтоплено около 50 домов, заилена территория слоем до 30 см, размыто 2 км автодороги.

25–28.03.2007 г. По рекам Бадам (расход по г/п «г. Шымкент» – 135 $м^3/с$), Баялдыр (75 $м^3/с$), Келес (г/п «Жанабазар» – 23 $м^3/с$) прошли талодождевые наносоводные паводки на фоне повышения температур воздуха и выпадения продолжительных, временами сильных осадков. Сумма осадков за 24–29 марта составил 80 мм (г/п «Угам-лесхоз» – 78,8 мм), суточный слой – до 22 мм. Селевыми паводками были размыты небольшие участки дорог и некоторые трубчатые и пролетные мосты в средней части хр. Каратау.

06.04.2007 г. По рекам Карашик и Баялдыр прошли талодождевые наносоводные паводки на фоне выпадения продолжительных, временами сильных осадков (с конца марта). Обильные осадки усилили склоновый сток; фильтрационные процессы в грунтах обусловили повышение уровней подземных вод в старых шахтах рудников г. Кентау, вода вышла на поверхность и подтопила несколько кварталов города, предприятия и организации.

На правом притоке р. Бадам – р. Тогыз сформировался наносоводный паводок с расходом до 15–20 м^3/с. Приток воды в Тогызское водохранилище резко увеличился, создалась угроза размыва его дамбы. Был произведен аварийный сброс. Уровень воды понизился на 5–6 м ниже гребня.

14–16.04.2007 г. На р. Бадам прошел талодождевой наносоводный паводок. У населенных пунктов Жана-Талап и Карабастау расход достигал 250 м^3/с. Паводок сформировался в результате выпадения сильных осадков на фоне повышения температуры воздуха и усиления снеготаяния в высокогорье. В пос. Жана-Талап полностью опустились плиты крепления берегозащитной дамбы в деформированное русло реки. На ПК-0, 1+50, 2+40 началось разрушение тела плотины. Местами повреждена дамба в пос. Карабастау.

14–15 апреля 15–17.30 ч в сухом логу Ширанши у с. Бенеткеш, расположенном на уровне 1040 м над ур. м., вследствие интенсивного склонового стока сформировался наносоводный паводок с максимальным расходом 30–40 м^3/с. Поток прошел через с. Первомаевка, где в районе трубчатого моста произошли накопление воды, ее перелив через автодорожное полотно и разлив на ниже расположенные дома и приусадебные участки. Всего подтоплено 10 усадеб; по ул. Конаева вода поднималась на 80 см, толщина наносов достигала 20 см, ширина затопленного участка – 200 м.

19.05.2007 г. В черте г. Шымкента по р. Бадам прошел наносоводный паводок при выпадении интенсивного дождя. В отдельных понижениях местности уровень скопившейся воды достигал 70 см. Было подтоплено 15 домов, 4 из которых частично повреждены, 1 дом из саманного кирпича разрушился полностью.

20–21.02.2008 г. В Сарыагашском районе (бассейн р. Келес) у населенных пунктов Берлису, Ащиколь, Амирова, Абая, Бозай, Жамбыл сформировался талодождевой наносоводный паводок в результате выпадения осадков (за двое суток м/с «Шымкент» – 35 мм, м/с «Рыскулова» – 23 мм, м/с «Казыгурт» – 26 мм) на фоне повышения температуры воздуха и интенсивного снеготаяния на предгорных равнинах (запас воды в снеге – 80–120 мм). Наносоводным паводком разрушена дамба оросительного канала у Караспанской плотины. Затоплены дома, многие из них разрушены, 3 школы, 2 здания фельдшерско-акушерских пунктов. Разрушены автодорожные мосты, размыты участки автодорог Джизак–Сарыагаш, Абай–Тортогай, Бескубыр–Жанадар и др. Эвакуировано 72 семьи (346 человек).

В Ордыбасинском и Арысском районах сформировались наносоводные паводки при выпадении дождя и интенсивном снеготаянии на предгорных участках хребтов Боралдайтау и Казыгурт (бассейн. р. Арыс). В селах Амангельды, Ыналы, Батыр, Монтайтас затоплено 98 домов (не пригодно для проживания 84 дома), разрушено 92 хозпостройки. Остались без крова 728 человек. Затоплена 1 школа, разрушено 200 м автодороги Арыс–Монтайтас. В пос. Акдала подтоплено 69 домов (из них 39 не пригодны для проживания), разрушено 48 хозпостроек, эвакуировано 415 человек. Пришло в негодность здание центральной мечети; подтоплены участки дорог внутри сел и межпоселковые; разрушена дамба оросительного канала, погиб 1 человек и свыше 300 голов домашнего скота.

По р. Келес наблюдался самый высокий расход паводка за весь ряд наблюдений (474 $м^3/с$).

26.02.2008 г. В бассейне р. Арыс (урочище Аркалык) сформировался склоновый сток в водосборах двух временных водотоков, который трансформировался в наносоводный паводок. Поток с расходом 8–10 $м^3/с$ вошел в канал «Найманарык», который проходит через села Тамерлан и Коммунизм. Глубина потока составила 1,5–2 м, ширина по поверхности – 7–8 м. Горизонт воды находился на 2 м ниже бровки канала. В с. Коммунизм водосбросное сооружение через автодорогу с. Тамерлан – г. Арыс было заилено, создался подпор воды и угроза подтопления жилых домов.

16.04.2009 г. По р. Бадам прошел дождевой наносоводный паводок с максимальным расходом воды до 45 $м^3/с$ в результате выпавших осадков (их слой составил 6–22 мм, наибольшее количество в Тюлькубасском районе). Паводком была размыта временная земляная направляющая дамба по правому берегу реки (ниже 50 м автодорожного моста г. Шымкент – с. Жана-Талап).

03, 08–10.05.2009 г. В районе населенных пунктов Казахстан и Целинный Шардаринского района сформировался наносоводный дождевой паводок, вызванный выпадением обильных осадков. Были затоплены участки 964 жилых домов.

02.06.2009 г. Из-за неисправности ирригационной и водоотводной системы при выпадении сильных дождей на территории г. Шымкента произошло подтопление 1 частного жилого дома, 17 дворов частных домов и 1 подвального помещения.

11.07.2009 г. В Сайрамском районе, в бассейне р. Аксу произошел прорыв оросительного канала «Аламан», приведший к подтоплению 27 жилых домов в с. Акбулак.

04.06.2010 г. Селевыми паводками, сформировавшимися в результате обильных дождей, произошло подтопление жилых домов и хозяйственных построек в Ордабасинском, Арысском, Казыгуртском и Сарыагашском районах.

18–20.02.2012 г. В результате прошедшего дождя, а также интенсивного снеготаяния по рекам низкогорной зоны сформировались талодождевые наносоводные паводки, приведшие к подтоплению пониженных участков дорог и населенных пунктов. Подъемы уровней воды по рекам Бадам, Келес и Шубарсу составил 0,6–1,8 м, на реках Буген и Арыс – 2,3–3,8 м. Талыми водами были подтоплены поселки Монтайтас (Арысский р-н) и Кожа Тогай (Отрарский р-н). По Ордабасинскому району в населенных пунктах Кажымукан, Карааспан, Шубар, Буржан и Бадам подтоплены 31 улица и 410 частных домов. Также подтапливались дворовые участки в населенных пунктах Сарыагашского, Сайрамского, Казыгуртского и Толебийского районов (бассейны рек Арыс и Келес).

В результате интенсивного снеготаяния в районе а/д Арыс–Шардара (33 км), обусловившего склоновый сток, селевыми паводком разрушена асфальтовая дорога длиной 15 м.

27–28.02.2012 г. В результате интенсивного снеготаяния и дождей на р. Бадам наблюдался выход воды из поливного канала «Боз-Саурат», подтапливались дворовые участки в н/п Забадамский. В Ордабасинском районе в результате переполнения канала «Найманарык» (расход воды по сведениям ЧС был приблизительно 30–35 $м^3/с$, пропускная способность канала – 8 $м^3/с$) были подтоплены школа и лицей в с. Темирлановка. В Сайрамском районе в поселках Карабастау и Жулдыз отмечалось подтопление домов. В г. Шымкенте подтапливались мкр. «Ынтымак», «Самал 3», «Достык».

По низкогорным зонам рек области прошли талодождевые наносоводные паводки. Подъемы уровней составили: на реках Буген, Шубарсу – 1,5–1,7 м, Арыс – ж/д ст. Арысь – 4 м.

04.03.2012 г. Из-за интенсивного таяния снега и прошедшего дождя в Созакском районе, возникшего склонового стока в пос. Кайнар были подтоплены дворы и хозпостройки.

03–04.11.2012 г. В результате выпадения ливневых дождей (до 40 мм) в Толебийском районе (бассейн р. Бадам) сформировался склоновый сток, приведший к подтоплению населенных пунктов Киелитас, Достык, Султан-Рабат, г. Ленгера (пос. Новостройка). Также подтапливались жилые дома в поселках Алатау, Екпенды, Первое мая. В пос. Жылан-Бузган произошел разлив воды из русла канала.

25.04.2013 г. В Толебийском районе (бассейн р. Бадам) сформировался паводок в результате выпадения интенсивного ливня. Сумма осадков в районе г/п «Жылан-Бузган» составила 12 мм, в верхних зонах гор осадки были очень сильные. Произошло подтопление дворов частного сектора в пос. Ленгер.

Литература

1. Каталог селеопасных рек Казахстана, Средней Азии и Восточной Сибири. - Алма-Ата: Фотоофсетная лаборатория УГМС КазССР, 1967. – Т. 3. – 327 с.

2. *Заппаров М.Р.* Гидрометеорологические условия формирования селевых явлений в Южно-Казахстанской области Республики Казахстан: Современные проблемы геоэкологии и созологии // Доклады Международной научно-практической конференции 22–23 января 2001 г. – Алматы, 2001. – С. 213-220.

3. *Дуйсенов Е.Д.* Селевые потоки в Заилийском Алатау. – Алма-Ата: Казахстан, 1971. – 192 с.

4. *Кавецкий С.П., Раушенбах И.О., Рыбкина М.П.* Казахстан // Сели в СССР и меры борьбы с ними. – М.: Наука, 1964. – С. 149-177.

5. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 14. Средняя Азия. Вып. 1. Бассейн р. Сыр-Дарья. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – С. 304-319.

6. *Рыбкина М.П.* О причинах образования селей 7–8/IV 1959 г. // Труды КазНИГМИ. – 1962. - Вып. 17. – С. 31-38.

7. *Медеуов А.Р.* О формировании селевых процессов в зоне Угамского хребта (северо-западные отроги Тянь-Шаня) // Проблемы противоселевых мероприятий. – Алма-Ата: Казахстан, 1981. – С. 166-170.

8. *Медеу А.Р.* Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Основы управления. – Алматы, 2011. – Т. 1. – С. 46-49.

9. Ежегодник «Селевые потоки на территории Казахской ССР». КРУГМКС, Селевая гидрографическая партия, 1981.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

Таблица 5.1. **Данные о селевых явлениях в бассейнах рек Южно-Казахстанской области**

Дата	Основной бассейн, частный бассейн	Причина	Характеристика	Ущерб
1	2	3	4	5
1878 г.	Р. Бадам		Грязекаменный поток	
	Р. Аксу		Грязекаменный поток	
10.04.1895 г.	Р. Сайрамсу	Д, СТ	Грязекаменный поток	
Ноябрь 1902 г.	Басс. р. Аксу по р. Майдантал	СТ	Наносоводный паводок	Подмыты и унесены железнодорожные реперы и частично повреждено ж/д полотно
14.11.1902 г.	Р. Карашик	Д	Селевой поток	
1911 г.	Р. Бадам	СТ	Грязекаменный поток	
22.03.1913 г.	Басс. р. Бадам по р. Донызтау (лев. приток р. Тогыз)	Д	Грязекаменный поток	
22.04.1913 г.	Р. Донызтау	Д	Грязекаменный поток	
	Р. Шыракшы	Д	Грязекаменный поток	
10.05.1930 г.	Р. Жабагылысу		Селевые явления с расходом 19,6 $м^3/с$	
17.03.1937 г.	Басс. р. Аксу		Селевой поток	
22.03.1945 г.	Басс. р. Аксу		Селевой поток	
09.03.1950 г.	Р. Карашык		Селевой поток	
18.03.1952 г.	Басс. р. Аксу		Селевой поток	
20.03.1954 г.	Р. Карашык	Д, СТ	Наносоводный паводок	
24.03.1958 г.	Басс. р. Аксу по р. Тамды	СТ	Селевой поток	Разрушено 200 домов, затоплены подвалы, размыто ж/д полотно
02.04.1958 г.	Р. Сайрамсу	Д, СТ	Наносоводный паводок с расходом 175 $м^3/с$	
21.04.1958 г.	Р. Бадам (пос. Обручевка)	Д	Грязекаменный поток	
22.04.1958 г.	Р. Аксу – р. Кызылкишлак	Д	Грязекаменный поток	
02.05.1958 г.	р. Бадам по саю б/н	Д	Грязекаменный поток с расходом 96 $м^3/с$	Разрушен мост, занесены ирригационные каналы и арыки, повреждены посевы на площади 600 га, погиб скот

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
02.05.1958 г.	Р. Сайрамсу	Д	Грязекаменный поток с расходом 174 $м^3/с$	Повреждены каналы и плотина в с. Георгиевка, снесен мост, повреждены посевы, подмыты дома, погиб скот
	Р. Бадам по р. Донызтау		Грязекаменный поток с расходом 19 $м^3/с$	Поврежден гидропост
14.06.1958 г.	Р. Жабагылысу		Селевые явления с максимальным расходом 8,07 $м^3/с$	
18.06.1958 г.	Р. Сайрамсу	Д	Грязекаменный поток с расходом 75 $м^3/с$	Разрушено 3 моста, смыты посадки, посевы и огороды
07.07.1958 г.	Р. Аксай		Селевые явления с максимальным расходом 5,8 $м^3/с$	
08.07.1958 г.	Р. Арыс – р. Жабагылысу	Д, СТ	Наносоводный паводок с расходом 14,9 $м^3/с$	
14.07.1958 г.	Р. Жабагылысу	Д	Грязевой поток	
07-08.04.1959 г.	Р. Арыс – р. Жабагылысу	Д, СТ	Наносоводный паводок с расходом 398 $м^3/с$	Разрушено головное сооружения строящейся ГЭС, повреждены оросительные каналы
	Р. Саркырама		Наносоводный паводок (грязекаменный поток) с расходом 1772 $м^3/с$	
	Р. Киши Коксала		Грязекаменный поток с расходом 319 $м^3/с$	
	Р. Улкен Коксала		Грязекаменный поток с расходом 342 $м^3/с$	
	Р. Каскабулак		Грязекаменный поток с расходом 14,1 $м^3/с$	
	Р. Улкен Карасай		Грязекаменный поток с расходом 51,9 $м^3/с$	
	Р. Киши Карасай		Грязекаменный поток с расходом 47,1 $м^3/с$	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
07-08.04.1959 г.	Р. Улкен Каинды	Д, СТ	Наносоводные паводки (грязекаменные потоки) с максимальным расходом до 51,8 $м^3/с$	
	Р. Киши Кайынды		Наносоводные паводки (грязекаменные потоки) с максимальным расходом до 12,0 $м^3/с$	
	Р. Байдаксай		Наносоводные паводки (грязекаменные потоки) с максимальным расходом до 1063 $м^3/с$	
	Р. Байбарак		Наносоводные паводки (грязекаменные потоки) с максимальным расходом до 35,4 $м^3/с$	
	Р. Балдыберек		Наносоводные паводки (грязекаменные потоки) с максимальным расходом до 93,6 $м^3/с$	
	Р. Сайрамсу		Наносоводный паводок с расходом до 110 $м^3/с$	
	Р. Жетимсай		Наносоводные паводки с максимальным расходом 240 $м^3/с$	
	Р. Кокбулак		Наносоводные паводки (грязекаменные потоки) с максимальным расходом до 2713 $м^3/с$	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
07-08.04.1959 г.	Р. Бексай	Д, СТ	Наносоводные паводки (грязекаменные потоки) с максимальным расходом 210 $м^3/с$	
	Р. Басторгайсай		Наносоводные паводки (грязекаменные потоки) с максимальным расходом 29,6 $м^3/с$	
	Р. Арашалысай		Наносоводные паводки с максимальным расходом до 900 $м^3/с$	
	Р. Каттабоген по притоку Алмалы		Грязекаменные потоки с максимальным расходом 107 $м^3/с$	Разрушены жилые дома, магазины, автодороги, отстойник обогатительной фабрики, канал ГЭС
	Р. Боралдай – р. Арыс		Грязекаменный поток с максимальным расходом 500 $м^3/с$	Разрушено и повреждено 70 жилых домов, уничтожены гидрометрические устройства
	Р. Тамды – р. Аксу		Наносоводный паводок (грязекаменные потоки) с максимальным расходом 100 $м^3/с$	
	Реки Женишке Тамды, Киши Тамды, сай б/н		Грязекаменные потоки с максимальным расходом до 61 $м^3/с$	
	Реки Келес, Аксу		Наносоводные паводки с максимальным расходом 486 $м^3/с$	
09.04.1959 г.	Р. Арыс	Д, СТ	Селевой поток	
08.05.1959 г.	Р. Бадам		Селевые явления	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
15-16.05.1960 г.	Р. Ассы по р. Курганташ	Д	Грязекаменный поток с максимальным расходом 30–35 $м^3/с$	
09.05.1963 г.	Р. Боралдай		Селевые явления	
11.04.1964 г.	Р. Карашык		Селевые явления	
13.04.1964 г.	Р. Арыс		Селевые явления	
19.04.1964 г.	Р. Боген		Селевые явления	
24.04.1964 г.	Р. Бадам		Селевые явления	
31.01.1966 г.	Р. Боралдай		Селевые явления	
15.03.1966 г.	Реки Машат и Карашык		Селевые явления	
05.05.1966 г.	Р. Сайрамсу		Селевые явления	
10.03.1967 г.	Р. Боген		Селевые явления	
29.04.1967 г.	Р. Карашык		Селевые явления	
02.05.1967 г.	Р. Арыс		Селевые явления	
16.03.1968 г.	Р. Келес		Селевые явления	
27.04.1968 г.	Р. Бадам		Селевые явления	
14.03.1969 г.	Р. Арыс		Селевые явления	
17.03.1969 г.	Р. Боген		Селевые явления	
22.03.1969 г.	Реки Боралдай и Баялдыр		Селевые явления	
23.03.1969 г.	Р. Машат		Селевые явления	
24.03.1969 г.	Р. Карашык		Селевые явления	
11.04.1969 г.	Р. Карашык		Селевые явления	
04.1969 г.	Р. Аксу		Селевые явления	
15.04.1969 г.	Р. Келес		Селевые явления	
17.04.1969 г.	Р. Жабагылысу		Селевые явления	
19.05.1969 г.	Реки Арыс – Жабагылысу, Бадам – Сайрамсу		Селевые явления	
22.07.1969 г.	Р. Карашык		Селевые явления	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
22-24.02.1973 г.	Р. Карашык		Наносоводные паводки с расходом 140 $м^3/с$	
	Р. Майдантал	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом 80 $м^3/с$	
04.03.1984 г.	Р. Боген – по логам	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом 20-25 $м^3/с$	
18.03.1984 г.	Р. Арыстанды	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом около 100 $м^3/с$	
28.03.1984 г.	Р. Бадам	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом до 60 $м^3/с$	
25-28.03.1985 г.	Реки Каттабоген, Боралдай, Терис, Арыс	Д, СТ	Паводки	
1986 г.	Реки Аксу, Сайрамсу	Д	Наносоводные паводки	
28-30.12.1986 г. и 02-03.01.1987 г.	Р. Арыс	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом 58 $м^3/с$	
	Р. Келес		Наносоводные паводки с расходом 20 $м^3/с$	
	Р. Каттабоген		Наносоводные паводки с расходом 47 $м^3/с$	
	Р. Боген		Наносоводные паводки с расходом 45 $м^3/с$	
	Р. Ащылган		Наносоводные паводки с расходом 31 $м^3/с$	
	Р. Боралдай		Наносоводные паводки с расходом 85 $м^3/с$	
06-07.04.1987 г.	Низкогорная зона рек Келес, Арыс, Боралдай, Боген, Терис	Д, СТ	Наносоводные паводки	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
20-21.04.1987 г.	Р. Бадам	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом 300 м^3/с	Полностью разрушено несколько жилых домов, пострадали линии электропередач, автомобильные переезды, пешеходные мосты, некоторые участки стабилизированного русла в р-не пос. Забадамский, подверглись затоплению отдельные объекты
	Р. Сайрамсу		Наносоводные паводки с расходом 150 м^3/с	
20-26.04.1987 г.	Р. Келес	Д, СТ	Паводки с расходом 174 м^3/с	
	Р. Арыс		Паводки с расходом 310 м^3/с	
	Р. Каттабоген		Паводки с расходом 136 м^3/с	
	Р. Аксу		Паводки с расходом 56 м^3/с	
	Р. Боралдай		Паводки с расходом 177 м^3/с	
27.04.1987 г.	Р. Бадам	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом 120 м^3/с	
20.05.1987 г.	Р. Бадам	Д	Наносоводные паводки с расходом 100 м^3/с	
27-31.03.1989 г.	Р. Баялдыр	СТ	Наносоводные паводки с расходом 48 м^3/с	
	Р. Карашык		Наносоводные паводки с расходом 45 м^3/с	
02-03.05.1989 г.	Р. Келес – приток б/названия	Д	Наносоводный паводок	
12.12.1989 г.	Р. Бадам		Селевые явления	
15-16.03.1990 г.	Р. Карашык	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом 80 м^3/с	В пос. Бресек паводком повреждены постройки и 2 трубчатых моста. Размыв берега в районе строящейся дамбы. Заилены посевные площади, огороды, автодороги и ж/д пути, жилые и гражданские строения. В ряде населенных пунктов нанесен урон поголовью скота. Размывы берегов в районе поста и кирпичного завода
	Р. Баялдыр		Наносоводные паводки с расходом 100 м^3/с	
	Р. Бадам		Наносоводные паводки с расходом 60 м^3/с	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
15-16.03.1990 г.	Р. Арыс	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом 392 м^3/с	
	Р. Келес		Наносоводные паводки с расходом 178 м^3/с	Залиты посевные площади, сады, огороды, автодороги, железнодорожные пути, жилые и гражданские строения, урон поголовью скота
	Р. Огем		Наносоводные паводки с расходом 120 м^3/с	
09-10.04.1990 г.	Р. Бадам	Д	Паводок с максимальным расходом 26 м^3/с	Ущерба нет.
17-19.04.1990 г.	Р. Арыс	Д	Наносоводные паводки с расходом 200 м^3/с	
29-31.03.1991 г.	Реки Баялдыр, Карашык и Икансу	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом 34–40 м^3/с	
09.04.1991 г.	Р. Бадам	Д	Наносоводные паводки с расходом 30 м^3/с	Ущерба нет
	Р. Келес		Наносоводные паводки с расходом 18 м^3/с	Ущерба нет
12.04.1991 г.	Реки Сарыайгыр и Сайрамсу	Д	Наносоводные паводки с расходом 9,0 м^3/с	
	Р. Балдыберек		Наносоводные паводки с расходом 5,0 м^3/с	
	Р. Бадам		Наносоводные паводки с расходом до 60 м^3/с	
18-24.05.1991 г.	Бассейн р. Бадам	Д	Наносоводные паводки с расходом до 100 м^3/с	В Ленгерском районе пострадали 7 сельских хозяйств, снесены 7 мостов, размыто 4 км автодороги областного и местного значения
09.05.1994 г.	Реки Бадам-Донызтау		Селевые явления	
Апрель–май 1995 г.	Реки Таласского Алатау	Д, СТ	Наносоводные паводки	
25.04.1996 г.	Р. Жабагылысу	Д, СТ	Наносоводный паводок	Разрушено водозаборное сооружение

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
30.04.–04.05.1997 г.	Р. Сарыайгыр	Д	Наносоводные паводки с расходом до 10–20 $м^3/с$	В Толебийском р-не пострадало 395 и 109 хозпостроек, без крова осталось 23 семьи. Разрушены 28 мостов, из них 4 на основных дорогах; разрушено 5,5 км автодорог, 50 м ж/дороги г. Шымкент-Ленгер, прервано движение поездов с поселками Екпинди и Шахтотогуз. Затопило, заилило и размыло 71 га частных земельных участков. Разрушено 100 м водопровода в г. Ленгере. В Тюлькубасском районе пострадало 7 нас. пунктов, 197 жилых домов, 429 хозпостроек; затоплено 150 га полей, 27,5 га огородов
	Р. Донызтау		Наносоводные паводки с расходом до 60 $м^3/с$	
	Р. Балдыберек		Наносоводные паводки с расходом до 60 $м^3/с$	
	Реки Бадам, Тогыз		Наносоводные паводки с расходом до 170 $м^3/с$	
28.05.1997 г.	Бассейн р. Сайрамсу – 2 сая	Д с градом	Наносоводные паводки	Подтоплены 96 домов и надворные постройки, заилены 25 га частных огородов, полностью разрушен один мост
	Реки Арыс, Жабыгылысу		Наносоводные паводки с расходом до 170 $м^3/с$	Пострадали 5 населенных пунктов: Азаттык, Амангельды, Игерсу, Жетису, Жаскешу; подтоплены 485 домов, 170 хозпостроек, 70 га приусадебных участков, 280 га сельхозугодий, заилено 1,5 км межхозяйственного канала, 51 км оросительной сети
02.04.1998 г.	Р. Бадам и другие водотоки Толебийского р-на	Д	Наносоводные паводки с расходом до 100–120 $м^3/с$	Разрушен ряд мостов местного значения на 51–52 км автодороги Шымкент – Ленгер
18.05.1998 г.	Р. Бадам	Д	Наносоводные паводки с расходом до 150 $м^3/с$	Подмыта автодорога г. Шымкент – г. Ленгер в р-не с. Майтас; в с. Екпинды снесен мост и размыто 50 м полотна автодороги Бугулес – Ленгер
26-28.05.1998 г.	Р. Келес – сухие лога (с. Казыгурт)	Д	Грязекаменные потоки	Затоплены улицы и строения с. Казыгурт. Массовое разрушение саманных (130) и ветхих построек. Разрушено здание райбольницы, размыта автодорога, погибли 2 человека, 5 голов КРС, 200 голов МРС
	Р. Келес – р. Кокпек		Селевой поток	Занесены илом и камнями диаметром до 40 см огороды, сады, улицы, хозяйственные постройки отделения Кызылтан
	Р. Бадам		Наносоводные паводки	В поселке Забадам прорвыв резервуара-нефтеуловителя. Пострадало несколько домов

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
27-29.05.1998 г.	Реки Келес, Бадам, Жигергенсай Каржансай, Донызтау	Д	Селевые явления	
20.06.1998 г.	Р. Келес – сухие лога (Казыгуртский район)	Д	Наносоводные паводки	Паводки вызвали массовое разрушение жилых домов и социально-хозяйственных объектов в ряде населенных пунктов: в селах Шарапхана, Карабал, Жумысшы разрушено 215 хоз. построек и домов
	Басс. р. Бадам		Наносоводные паводки	В Толебийском районе снесено около 10 мостов и десятки километров автодорог
27.07.1998 г.	Хр. Каратау, Кентауский, район р. Карашык	Д	Наносоводные паводки с расходом до 20 $м^3/с$	В г. Кентау подтоплены хоз. постройки, частично жилые дома
06.08.1998 г.	Временные водотоки (Тюлькубасский р-н) горная часть басс. р. Арыс	Д	Наносоводные паводки	Незначительные подтопления хозяйственных построек в селах Машат и Амангельди
20.04.1999 г.	Тюлькубасский район горная часть басс. р. Арыс	Д	Склоновый сток	Частичное подтопление нескольких домов
12-13.05.1999 г.	Р. Бадам	Д	Наносоводные паводки с расходом до 80$м^3/с$	
	Реки Жыланбузган, Сайрамсу и Донызтау		Наносоводные паводки	
	Толебийский р-н (с. Георгиевка), басс. р. Бадам		Склоновый сток	Подтоплено 6 га приусадебных участков, 16 хоз.построек и 3 дома
04-07.07.1999 г.	Р. Бадам	Д	Наносоводные паводки с расходом до 60 $м^3/с$	
	Р. Сайрамсу		Наносоводные паводки с расходом до 37$м^3/с$	
	Р. Балдыберек		Наносоводные паводки с расходом до 3 $м^3/с$	
	Р. Донызтау		Наносоводные паводки с расходом до 8 $м^3/с$	
	Толебийский р-н (с. Георгиевка), басс. р. Бадам		Склоновый сток	Подтопило 6 га приусадебных участков слоем 5–10 см; в разной степени пострадали 16 хозпостроек, у 3 домов вода поднималась до 10–15 см

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
13-14.07.1999 г.	Реки Бадам, Сайрамсу, Донызтау	Д	Селевые явления	
22.04.2001 г.	Р. Бадам	Д, СТ	Наносоводный паводок	
16.05.2001 г.	Р. Бадам	Д	Наносоводный паводок	
17.02.2002 г.	Р. Карашык	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом 29 $м^3/с$	
01-02.03.2002 г.	Р. Карашык	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом 38,7 $м^3/с$	
	Р. Баялдыр		Наносоводные паводки с расходом 29,5 $м^3/с$	
26.03.2002 г.	Р. Бадам	Д, СТ	Наносоводные паводки с расходом 45 $м^3/с$	Ущерба нет
23-24.04.2002 г.	Р. Бадам	Д	Наносоводные паводки	Подмыв опор мостов и линий передач, забиты трубчатые мосты. Происходил размыв берега р. Бадам в районе с. Жанаталап
	Р. Балдыберек		Наносоводные паводки	
	Р. Сайрамсу		Наносоводные паводки	
	Р. Огем		Наносоводные паводки	
	Р. Келес		Наносоводные паводки	Подмыт берег в поселках Шарапхана и Шарбулак
27.04.2002 г.	Р. Келес	Д	Наносоводный паводок с расходом 44 $м^3/с$	Подмыв берегов на всем протяжении реки, под угрозой подтопления находились поселки, расположенные вдоль русла
14.05.2002 г.	Р. Бадам	Д	Наносоводный паводок с расходом 263 $м^3/с$	В г. Шымкенте разрушена облицовка левобережной дамбы и сараи жилых домов, расположенных вдоль берега. В районе пос. Чапаевка разрушена опора моста через р. Бадам (мост обрушился)
28.03.2003 г.	Р. Карашык	Д, СТ	Наносоводный паводок с расходом 130 $м^3/с$	Подтоплено 8 домов в пос. Хантагы
	Р. Баялдыр		Наносоводный паводок с расходом 100 $м^3/с$	
	Другие реки		Наносоводные паводки	Разрушен автодорожный мост и дорога в пос. Ащысай

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
25-26.05.2003 г.	Р. Текесу	Д, антропогенный фактор	Наносоводный паводок с расходом 15 $м^3/с$	Подтопление и затопление территорий пос. Жулдыз и дач
29.05.2003 г.	Р. Ермексу, вдхр. Ермек-Озень	Антропогенный фактор	Сбросы воды с расходами 20–30 $м^3/с$	В 3 км ниже по течению затоплен а/д трубчатый мост и на 100 м размыто а/д полотно трассы г. Кентау – с. Бабай – Курган, на 26 км от г. Кентау у с. Каранак нарушено движение автотранспорта (на участке размытого моста)
26-28.05.2003 г.	Реки Келес, Огем, Машатсу, Карашык, Балдыберек, Сайрамсу и др.	Д, СТ	НВ, 1–2 категория. Селевые выбросы. Расходы: 26, 156, 11, 35, 10, 150 $м^3/с$ соответственно	По Толебийскому району полностью разрушено 3 (4) моста, 7 мостов повреждены частично. Несколько поселков были отрезаны от основной трассы, повреждена телефонная связь, возникли проблемы с питьевой водой. В поселках Карабастау, Забадам также были подтоплены жилые дома, размыто 9 мостов. Размыты участки автодороги Шымкент – Ленгер, полностью разрушены автодорожные мосты Донызтау-Бургулюк и села Кайнар и Нысанбек. Затоплено 12 домов, дворовые постройки, заилены огороды общей площадью 60 соток, затоплено 18 га зерновых культур. В пос. Азат частично повреждены 4 жилых дома (в р-не г. Шымкента)
	Р. Бадам		Наносоводный паводок с расходом 150 и 560 $м^3/с$	
	Р. Ленгер		Наносоводный паводок	
	Р. Тогыз		Наносоводный паводок	
16-20.12.2004 г.	Р. Бадам	Д	Наносоводный паводок	Затоплено 37 домов в г. Шымкенте, заилена арычная сеть
14-16.03.2005 г.	Р. Келес	Д,СТ	Наносоводный паводок с расходом 111 $м^3/с$	
	Р. Арыс		Наносоводный паводок с расходом 705 $м^3/с$	
	Р. Кокбулак			
	Р. Боралдай			В поселках Алмалы, Боралдай, Жамбыл размыто 3 моста
	Р. Каттабоген			
19.04.2005 г.	Р. Карашык	Д	Наносоводный паводок	Подтоплено около 50 домов, заилена территория слоем до 30 см, размыто 2 км автодороги

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
25-28.03.2007 г.	Р. Бадам,	Д, СТ	Наносоводный паводок с расходом 135 $м^3/с$	
	Р. Баялдыр		Наносоводный паводок с расходом 75 $м^3/с$	Размыты небольшие участки дорог и некоторых трубчатых и пролетных мостов в средней части хр. Каратау
	Р. Келес		Наносоводный паводок с расходом 23 $м^3/с$	
06.04.2007 г.	Реки Карашык и Баялдыр	Д, СТ	Наносоводные паводки	Подтопило несколько кварталов г. Кентау, предприятия и организации
	Р. Бадам – р. Тогыз (Тогызское вдхр.)	Антропогенный фактор	Наносоводный паводок с расходом 15–20 $м^3/с$	Угроза прорыва дамбы
14-16.04.2007 г.	Р. Бадам	Д, СТ	Наносоводный паводок с расходом 250 $м^3/с$	Полностью разрушена берегозащитная дамба в пос. Жана-Талап длиной 50 м; местами повреждена дамба в пос. Карабастау
	Сухой лог Шыраншы у с. Бенеткеш	Д, склоновый сток	Наносоводный паводок с расходом 30–40 $м^3/с$	В с. Первомаевка в районе трубчатого моста произошло накопление воды, ее перелив через автодорожное полотно и разлив на ниже расположенные дома и приусадебные участки. Всего подтоплено 10 усадеб
19.05.2007 г.	Р. Бадам	Д	Наносоводный паводок	В черте г. Шымкента подтоплено 15 домов, 4 из которых частично повреждены, 1 дом из саманного кирпича разрушился полностью (ул. Задарьинская, 22)
20.02.2008 г.	Сарыагашский р-н (у н/п Берлису, Ащыколь, Амирова, Абая, Бозай, Жамбыл) басс. р. Келес	Д, СТ	Наносоводные паводки	Разрушена дамба оросительного канала у Караспанской плотины. Затоплены дома, многие из них разрушены, 3 школы, 2 здания фельдшерско-акушерских пунктов. Разрушены а/д мосты, размыты участки автодорог. Эвакуировано 72 семьи (346 человек)
	Ордабасинский р-н басс. р. Арыс хр. Боралдайтау			Разрушена дамба оросительного канала, подтоплены дворы домов, школ и мечетей, разрушены дома и сараи. Эвакуировались люди

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
	Арысский р-н басс. р. Арыс хр. Казыгурт	Д, СТ	Наносоводные паводки	В селах Амангельды, Ынталы, Батыр, Монтайтас затоплено 98 домов (не пригодно для проживания 84 дома), разрушено 92 хозпостройки. Остались без крова 728 человек. Падеж 304 голов домашнего скота. Затоплена 1 школа, разрушено 200 м автодороги Арыс-Монтайтас. В н/п Акдала подтоплено 69 домов (из них 39 не пригодны для проживания), разрушено 48 хозпостроек, эвакуировано 415 человек. Пришло в негодность здание центральной мечети, подтоплены участки дорог внутри сел и межпоселковые. Погибли 1 человек, свыше 300 голов домашнего скота
	Р. Келес		Наносоводный паводок с расходом 474 $м^3/с$	
26.02.2008 г.	Р. Арыс (урочище Аркалык, 2 временных водотока)		Наносоводный паводок с расходом 8–10 $м^3/с$	Заилено водосбросное сооружение в с. Коммунизм через автодорогу с. Тамерлан – г. Арыс, угроза подтопления жилых домов
16.04.2009 г.	Р. Бадам	Д	Наносоводный паводок с расходом 45 $м^3/с$	Размыта временная земляная направляющая дамба по правому берегу реки
03, 08-10. 05.2009 г.	Шардаринский р-н (н/п Казахстан и Целинный)	Д	Паводки	Затоплены участки 964 жилых домов
02.06.2009 г.	Г. Шымкент	Д, антропогенный фактор		Подтоплены 1 частный жилой дом, 17 дворов частных домов и 1 подвальное помещение
11.07.2009 г.	Р. Аксу, Сайрамский р-н	Антропогенный фактор		Подтоплены 27 жилых домов с. Акбулак
04.06.2010 г.	Ордабасинский, Арысский, Казыгуртский, Сарыагашский р-ны басс. рек Арыс и Келес	Д	Наносоводные паводки	Подтоплены жилые дома и хозяйственные постройки

Окончание таблицы 5.1

1	2	3	4	5
18-20.02.2012 г.	Р. Бадам	Д, СТ	Наносоводные паводки	Подтоплены населенные пункты Монтайтас, Кожа Тогай. В поселках Кажымукан, Крараспан, Буржан и Бадам подтоплены 31 улица и 410 частных домов. Подтопление в населенных пунктах Сарыагашского, Сайрамского, Казыгуртского и Толебийского районов. Поврежден участок автодороги Арыс–Шардара
	Р. Келес		Наносоводные паводки	
	Р. Шубарсу		Наносоводные паводки	
	Р. Боген		Наносоводные паводки	
	Р. Арыс		Наносоводные паводки	
27-28.02.2012 г.	Р. Боген	Д, СТ	Наносоводные паводки	
	Р. Шубарсу		Наносоводные паводки	
	Р. Арыс		Наносоводные паводки	
04.03.2012 г.	Созакский р-н	Д, СТ	Склоновый сток	
03-04.11.2012 г.	Толебийский р-н (басс. р. Бадам)	Д	Склоновый сток	Подтоплены жилые дома в поселках Киелитас, Достык, Султан Рабат, Екпинди, Алатау, Первое мая, г. Ленгере
25.04.2013 г.	Толебийский р-н (басс. р. Бадам)	Д	Наносоводные паводки	Подтоплены дворы частного сектора в пос. Ленгер

Глава 6. ПАВОДКИ И СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ В БАССЕЙНАХ РЕК ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

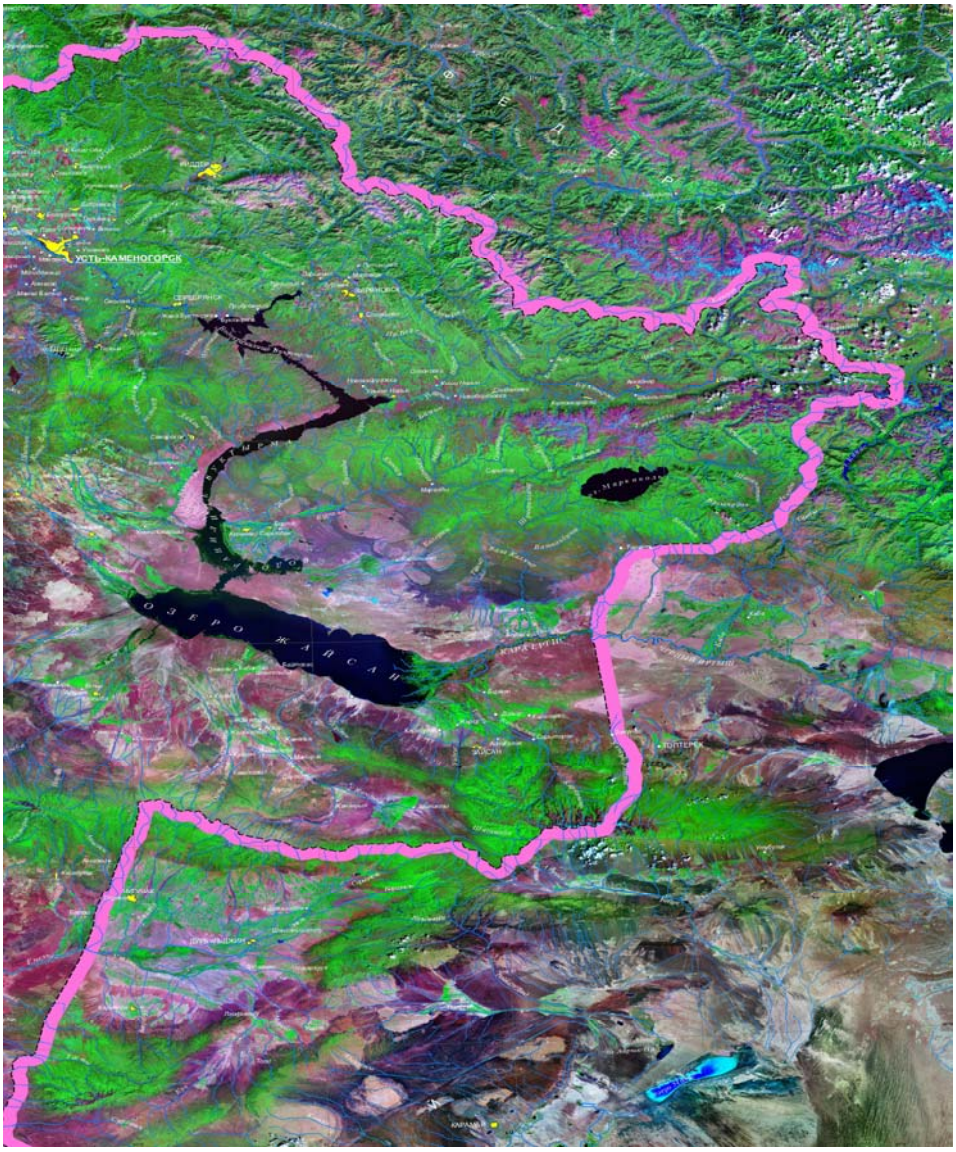

Рис. 6.1. Общий вид бассейнов рек Восточно-Казахстанской области (космоснимок)

1914–1915 гг. В Восточно-Казахстанской области (рис. 6.1) в притоках бассейна р. Тургусын прошел крупный грязекаменный селевой поток с выходом в основную долину р. Тургусын. Сели приурочены к верховьям Тургысына – р. Улкеу Тургусын. В связи с отсутствием в этом районе сколько-нибудь крупных моренных озер, причиной его возникновения можно полагать ливневые осадки в сочетании со снеготаянием [1].

До 1954 г. В бассейне р. Берель известны 5 случаев грязекаменных селевых потоков (притоки Улкен Кокколь, Итольген, Черная Берель) [1].

1953–1954 гг. Грязекаменные сели в бассейне р. Сарымсакты на фоне обложных дождей, сочетающихся с ливнями [1].

1958 г. Грязекаменный селевой поток в бассейне р. Сарымсакты на фоне обложных дождей, сочетающихся с ливнями [1].

1958–1959 гг. В бассейне р. Берель наблюдались селевые явления. По устным сообщениям отмечалось прохождение двух грязекаменных селевых потоков [1].

1963–1964 гг. Селевые потоки по притокам р. Улкен Тургусын (Барсук и Безымянный), вероятно, дождевого происхождения [1].

1964 г. Грязекаменный селевой поток в бассейне р. Сарымсакты дождевого генезиса [1].

1968–1969 гг. В бассейнах рек Берель и Сарымсакты – грязекаменные сели [1].

1969 г. Предположительно селевые явления по притокам р. Улкен Тургусын (Барсук и Безымянный), вероятно, дождевого происхождения [1].

1975–1976 гг. Небольшие грязекаменные сели в верховьях Сарымсакты (приток Саралка) (рис. 6.2, 6.3) [1].

Рис. 6.2. Селевой врез по р. Саралка (Катон-Карагайский район) [1]

Рис. 6.3. Отложения селевых потоков в устьевой части р. Саралка [1]

1978 г. Есть сведения о селевом потоке по р. Ушкунгей без уточнения данных [2].

29–31.05.1979 г. В бассейнах рек Восточно-Казахстанской области сформировались крупные паводки, вызванные выпадением ливневого дождя при интенсивном снеготаянии.

На р. Ульби сформировался паводок с расходами 1150–2000 м^3/с, приведший к прорыву плотины Тишинского водохранилища и затоплению Ульбастрой, сел Черемшанка, Тарханка, Бутаково, Согра, спиртоводочного завода на Гавани, частных домов и дач, находящихся в пойме р.Ульби; также было размыто ж/д полотно в сторону г. Риддера. Подмыты села Малеевск, Богатырево, Лесная пристань. Затоплены лесозавод в с. Малеевск, размыто 8 км автодороги Зыряновск–Сакмарина, автодорога Путинцево–Малеевск.

По р. Черновая наносоводным паводком снесен мост.

По р.Сакмарина наносоводным паводком снесено 4 моста.

По р. Хамир размыло дамбу и подтопило подстанцию.

По р. Оба паводком с расходом 2600 м^3/с в поселках Карагужиха и Жогаргы подтоплены частные постройки, в пойме реки затоплены дачи.

На р. Ертис (пос. Шульби) паводком с расходом 4050 м^3/с затоплен ряд поселков, окраины г. Оскемена и значительная часть района Согры; в пос. Шемонаиха подтоплен ряд прибрежных улиц.

По р. Буктырма прошел паводок с расходом 2600 м^3/с.

17.05.1983 г. По рекам Восточно-Казахстанской области прошли паводки. Уровни по рекам Оба, Буктырма, Хамир, Громотуха повысились на 1,5 м, что вызвало подтопление ряда близлежащих поселков и завода древесностружечных плит. В начале и во второй половине мая в горных регионах востока и юго-востока Казахстана прошли ливневые осадки.

25–26.04.1984 г. В Зыряновском районе по р. Буктырма прошел паводок, вызванный интенсивным снеготаянием. Водой было затоплено 10 домов, жители были эвакуированы.

Весна 1985 г. Селевой поток (грязевой) по руч. Коктерек. Разрушен мост и частично повреждено полотно автодороги в районе с. Чингистай.

10.05.1985 г. По рекам Буктырма, Куршим, Ульби и Тургусын прошли паводки, близкие к критическим, вызванные выпадением дождя. Подтопления не зарегистрированы.

23.05.1985 г. Осадки, выпавшие в третьей декаде мая (сумма которых превышала норму в 1,5–4 раза), сформировали дождевые паводки на горных реках Восточного Казахстана, где с 21 по 25 мая в бассейнах рек Буктырма, Оба, Ульби, Куршим уровни воды поднимались до особо опасных отметок. 23 мая по реке Буктырма при прохождении паводка были подтоплены населенные пункты, повреждены автодороги и мосты.

1986 г. Ливневые осадки обусловливали формирование высоких паводков на реках Хатынсу, Оба, Ульби.

1987 г. Во второй декаде апреля в результате интенсивного таяния повышенных зимних снегозапасов на фоне высокой температуры воздуха резко возрастали расходы воды (в 2,5–3,5 раза) на реках Кара Ертис, Буктырма, Оба, Ульби.

13–15.05.1987 г. Формирование дождевых паводков на большинстве горных рек ВКО было обусловлено выпадением осадков (около 15 мм) на фоне высокого талого стока. Наиболее сложной была обстановка в бассейнах рек Буктырма и Куршим, где уровни достигали опасных отметок. За сутки расходы достигли 60–100 $м^3/с$ и превысили норму на 50–60%. Такое резкое увеличение стока вызвало ряд подтоплений и размывов. В с. Сарыгино (р. Буктырма) был разрушен 1 дом, население 9 домов было эвакуировано. 15 мая в с. Вознесенское (басс. р. Куршим) подтопило склады ПМК и электроопоры. Была возведена защитная насыпная дамба.

21.05.1987 г. В бассейне р. Куршим в результате выпадения сильных продолжительных осадков прошел паводок с максимальным расходом 800–850 $м^3/с$. Были подтоплены 4 высоковольтные опоры, ферма, склады.

По р. Оба также прошел паводок.

17–20.06.1987 г. Сформировался паводок по р. Кара Ертис в результате выпадения осадков (месячная норма была превышена в 2 раза).

26.05.1988 г. На реках Оба и Ульби расходы увеличились на 75% вследствие выпадения сильных осадков.

В первой половине июня 1988 г. по рекам области прошли высокие дождевые паводки.

Во второй половине июля 1988 г. при выпадении сильных осадков проходили паводки по рекам Буктырма, Тургусын, Ульби, Оба.

06–07.08.1988 г. В бассейне р. Ушкунгей прошел грязекаменный поток (в 3 км западнее с. Катон-Карагай) [2].

В первой декаде августа 1988 г. обильные осадки обусловили формирование паводков на отдельных реках ВКО.

27.03.1989 г. Прошли дождевые паводки по рекам Буктырма с расходом 236 м^3/с, Оба – 920 м^3/с, Ульби – 322 м^3/с, Куршим – 228 м^3/с при интенсивном снеготаянии на фоне продолжительной оттепели. Ущерба паводки не причинили.

17.05.1989 г. Сформировались паводки рек Оба с максимальным расходом 2100 м^3/с и Буктырма – 946 м^3/с, что в 3 раза превысило среднемноголетнее значение. Паводки были обусловлены выпадением дождя. Подтоплений населенных пунктов не наблюдалось.

03.07.1989 г. В Урджарском районе сформировался наносоводный паводок на р.Кусак вследствие выпадения ливневых дождей. Паводком было размыто 100 м автодороги Таскент–Бухты в районе с. Науалы (районный центр Маканчи).

15.07.1989 г. В бассейне р. Карааууыл в Абайском районе сформировался наносоводный паводок (по основной реке) в результате выпадения ливневых дождей (за 1,5 ч выпало 52 мм). Значительному затоплению подвергся районный центр с. Карааууыл, где было разрушено 16 жилых домов и 103 хозпостройки, повреждено 32 дома. Нанесен значительный ущерб свх. «Абайский».

10.05.1990 г. По рекам Кусак, Кольден, Хатынсу, Карабуга, Егинсу формировались наносоводные паводки, вызванные выпадением дождя. Произошли подмывы и обрушения берегов, подтопление участков автодорог, повреждение мостовых опор.

08–09.07.1990 г. Прохождение наносоводных паводков по ряду небольших рек Семипалатинского региона области было вызвано выпадением дождя. Так, по логу Карааууылозек сформировался селевой

23.07.1990 г. Ливневые дожди (60 мм за 5 ч) сформировали наносоводный паводок по логу Карааууылозек с максимальным расходом 30–40 м^3/с. Паводком подтоплено 20 жилых домов. Наносоводные паводки прошли также по рекам Кокпек, Шигилек, Бокен, Баканас, Карабуга, Шаган. Подъем уровней составил от 20 до 80 см. Паводковыми водами были подтоплены села Чапаево, Игоревка, Алгабас, Баршатас, повреждены 108 домов, 100 кошар, заилены посевы.

В третьей декаде июля в горных районах востока и юго-востока республики отмечался избыток осадков (1,5–7 норм). Максимальное количество осадков за декаду – 51–108 мм.

24.07.1990 г. На р. Оба сформировались дождевые паводки (подъем уровня до полуметра).

29.07.1990 г. По логу Карааууылозек в результате интенсивных осадков сформировался наносоводный паводок, которым были подтоплены дома в с. Карааууыл.

09.04.1991 г. Повышение температурного фона в восточных областях республики в начале апреля активизировало паводковые процессы на реках низкогорной зоны Восточного Казахстана. В Тарбагатайском районе наносоводными паводками рек Кандысу, Сарыолен, Жанатаган и их притоков были подтоплены поселки Акжар, Кирово, Покровка, Шиликты, Тасбастау, Жанаталап, Комсомол, Казахстан.

10.04.1991 г. В результате интенсивного снеготаяния в бассейне р. Аягоз сформировался наносоводный поток, в результате которого произошло подтопление пос. Копа в Таскенском районе. Значительному разрушению подверглись 25 домов, около 50 домов были разрушены полностью.

В Аксуатском районе талыми водами подтоплены поселки Ойшилик и Кульбабас. В этом же районе паводками было разрушено водопропускное сооружение на 172-м км автодороги Аягоз–Аксуат.

19.05 [06].1991 г. По сухим логам и временным водотокам Тарбагатайского района сформировались наносоводные дождевые паводки, которыми было подтоплено 60 домов.

25.07.1991 г. В бассейне р. Сарымсакты прошедший ливень вызвал селевые потоки по логу Ушконгой, Прямой лог, Кривой лог. Разрушены 3 пролета ЛЭП, размыто 20 м дороги, заилены здание заправочной станции и лесопитомник, подтоплен 1 дом.

23.03.1995 г. В результате подъема воды в р. Егинсу в Урджарском районе в пос. Егинсу прошел наносоводный паводок. Причиной возникновения паводка было интенсивное снеготаяние при резком потеплении. Было подтоплено 74 дома (56 из них не подлежат восстановлению), 113 хозяйственных построек (восстановлению не подлежат), погибли 57 голов крупного рогатого скота, 19 лошадей, 932 овцы, разрушена трансформаторная станция и 2-х пролетный железобетонный мост шириной 12 м.

В результате наносоводных паводков, прошедших в Семейском регионе в результате интенсивного снеготаяния, разрушены 30-ти метровый участок дороги Аягоз–Каракол; 4,5 км полотна дороги Бахтыке–Вахты; полотно дороги Аягоз–Жорга (на 17-м км); участки дороги Бородулиха–Жерке (на 39, 41, 45-м км); 2,5 км дороги Коктерек–Самарка (на 25-м км); смыт железобетонный мост длиной 12 м на трассе Новопокровка–Желагаш; на трассе Семей–Жана Шульбик (на 10-м км) разрушен 6-ти метровый пролет железобетонного моста.

30–31.03.1995 г. По руч. Бражный Ключ (г. Оскемен) в результате таяния снега при высоких температурах воздуха сформировался наносоводный паводок, подтопивший 105 домов в пос. Мирный.

В Курчумском районе р. Катонка вышла из берегов, подтопив 5 домов.

В Шемонаихинском районе на р. Оба образовались заторы по 150 м у сел Жогаргы Оба, Киши Оба, Волчиха; имели место подтопления домов.

На 2-м км автодороги Катон-Карагай – Рахмановские Ключи было размыто полотно дороги в бассейне р. Буктырма.

23.04.1996 г. В бассейне р. Березовка (Зыряновский район) в результате таяния снега на высоком температурном фоне сформировался наносоводный паводок, которым в с. Березовка снесло мост местного значения, в с. Быково затопило 30 домов и хозяйственных построек.

27–28.04.1996 г. Отмечалось значительное увеличение расходов на реках Ульби и Оба в связи с выпадением сильных осадков. В районе гидрологических постов «Перевалочная» и «Шемонаиха» уровни воды поднимались до значений, на 3 и 30 см превышающих критические, на р. Филипповка вода вышла из берегов и подтапливала улицы Пионерская и

Алтайская в г. Риддере. Реки Быструха и Журавлиха также выходили из берегов, но подтоплений не зафиксировано.

23–27.05.1996 г. В результате повсеместного выпадения осадков расходы на реках значительно возросли, в 1,5–2 раза превысив нормы, а на некоторых даже приблизились к критическим значениям (р. Куршим, г/п «Воскресенское»). Сведений о подтоплениях нет.

18.05.1998 г. В Глубоковском районе по р. Тасбулак сформировался наносоводный дождевой паводок с максимальным расходом 50 $м^3/с$ в результате интенсивного таяния снега. Паводковыми водами в пос. Белоусовка затоплено 16 домов, в с. Михайловка размыто 2 трубчатых переезда на автодороге Оскемен–Риддер, на р. Тасбулак смыт мост местного значения.

Паводковыми водами р. Кусак в Урджарском районе, с. Науалы подтоплено несколько домов.

23.06.1998 г. В Катон-Карагайском районе прошли паводки.

28.06.1998 г. В Катон-Карагайском районе в бассейне р. Сарымсакты в результате локального ливневого дождя по логу Безымянный вблизи с. Енбек наблюдался селевой поток. Начало селя в 21.10 ч, окончание в 21.16 ч. Сель прошел по сухому логу пересыхающего ручья и дошел до полотна автодороги Катон-Карагай – Рахмановские Ключи (43-й км), забил отложениями одноочковую водопропускную трубу и заполнил кюветы-резервы. Затем перехлестнул через дорогу и вышел в русло р. Буктырма. Объем грязевого наноса около 1000 $м^3$. Ущерб от селя: 300 м полотна автодороги Катон-Карагай – Рахмановские Ключи (43-й км) были занесены отложениями толщиной 0,2 м. Движение по трассе не прекращалось.

22.05.2000 г. В Катон-Карагайском районе в русле р. Ушкенгой (басс.р. Сарымсакты) сформировался грязевой селевой поток в результате выпадения интенсивных осадков. По р. Сарымсакты прошел грязекаменный поток, который частично занес участок автодороги Катон-Карагай – Большенарымск селевыми отложениями объемом 620 $м^3$.

В Катон-Карагайском районе паводком по р. Буктырма подмыло опоры автодорожного моста, имели место размывы дамб, создалась угроза подтопления домов в селах Аршалы, Берель, Жамбыл.

08.05.2001 г. В районе ж/д Оскемен – Зыряновск (147 км) в результате снеготаяния со склонов сошел оползень объемом 5000 $м^3$, сформировав грязевой поток, который отложился на полотно железной дороги. Было прервано железнодорожное сообщение.

11–23.05.2001 г. В бассейне р. Киши Ульби, в районе г. Оскемена (район Согры, Гавани) на 14-м км автодороги Оскемен – Зыряновск сформировался талодождевой паводок в результате выпадения сильных и продолжительных осадков, интенсивного таяния снега на фоне высоких температур. Р. Киши Ульби вышла из берегов и подтопила 320 домов, эвакуировано 39 человек, разрушены дома.

В бассейне р. Буктырма талодождевым паводком в пос. Зубовск подтоплено 45 домов, 50 человек эвакуировано; в пос. Малеевск подтоплено 12 домов, эвакуировано 29 человек и 205 голов скота.

Наносоводным паводком по р. Куршим затоплено 199 домов. Эвакуировано 814 человек.

Высокие дождевые паводки отмечались 11–12 мая по рекам Уржар и Оба, 16 мая – по рекам Жеменей и Кельдимурат.

24.05.2001 г. По отдельным рекам Восточно-Казахстанской области в результате сильных и продолжительных осадков, интенсивного таяния снега на фоне высоких температур формировались опасно высокие паводки. В Катон-Карагайском районе по р. Безымянная вода поднималась до 60 см. Всего подтоплен 291 дом, на автомобильной трассе Берель – Чубарташ размыто 5 км дороги, снесено 11 мостов местного значения.

В Кокпектинском районе в бассейне р. Улкен Бокен (р. Талменка) наносоводным паводком на автомобильной трассе Преображенка – Воздвиженка размыло 1,5 км дороги.

В бассейне р. Жарлы Зайсанского района, у пос. Биржан наносоводным паводком была размыта плотина, построенная для накопления поливной воды.

22–23.07.2001 г. Отмечался дождевой паводок по р. Кендерлик.

31.07.2001 г. По р. Нарым прошел паводок, вызванный дождем.

27.03.2002 г. В бассейне р. Маховка в районе г. Оскемена, район Согра сформировался наносоводный паводок в результате выпадения сильных осадков и интенсивного таяния снега. Вода в районе построек поднималась до 60 см. Было подтоплено более 200 домов.

30.03.2002 г. В Катон-Карагайском районе сформировался талодождевой паводок в результате сильных и продолжительных осадков и интенсивного таяния снега на фоне высоких температур. Подтоплены дома, огороды, хозпостройки: с. Печи – 8 домов, с. Белое – 15 домов, с. Коробиха – 6 домов.

20.04.2002 г. В бассейне р. Маховка в районе г. Оскемена, район Согра сформировался наносоводный паводок в результате продолжительных осадков, который подтопил огороды по улице Крупской.

15.05.2002 г. В результате выпадения осадков по многим рекам ВКО сформировались наносоводные паводки. В с. Благодатное (Зайсанского района) на р. Кельдымурат паводком снесен мост.

В г. Зайсане паводком по р. Жеменей размыто около 300 м автодороги, подтоплены огороды 31 участка, смыто засеянное пшеничное поле (45 га), на плотине подмыт правый берег.

Наносоводным паводком р. Кендерлик (Зайсанский район) размыт земляной канал «Торбие» на протяжении 70 м и струенаправляющая дамба на протяжении 2000 м.

В бассейне р. Куршим (в районе с. Вознесенское Куршимского района) сформировался наносоводный паводок. Уровень воды в реке поднялся до критических отметок.

06.06.2002 г. В бассейнах рек Кара Ертис, Куршим, Тургысын сформировались опасно высокие паводки в результате сильных осадков и интенсивного таяния снега на фоне высоких температур. Уровни достигли критических отметок.

28.06.2002 г. В бассейне р. Буктырма, в междуречье Тургысын – Хамир сформировался наносоводный паводок в результате выпадения осадков. Уровни воды достигли критических отметок, но сведений о подтоплениях не поступало.

23.07.2002 г. В бассейне р. Кендирлик (Зайсанский район) сформировался грязекаменный селевой поток, вызванный выпадением осадков и таянием ледников (рис. 6.4).

Рис. 6.4. Селевой поток в бассейне р. Кендирлик 23.07.2002 г.

В течение 2-х предшествующих селевому явлению дней повсеместно выпадали обильные осадки в виде дождя. Поток нанес значительные разрушения государственным и хозяйственным объектам на территории района: размыт левобережный устой моста и переходной участок через р. Кендирлик на автодороге Омск–Майкапчагай; разрушены водозаборная плотина на р. Кендирлик, обеспечивающая орошение 11,6 тыс. га четырех сельских округов, берегоукрепительные дамбы объемом 88 тыс. $м^3$, дюкер под р. Кендирлик протяженностью 500 м, подающий воду на участок «Торбие».

По сельским округам произошли разрушения хозяйственных построек и берегоукрепительных сооружений: в с. Даирово – баня, котельная и три частных хозяйственных постройки; в с. Сарытерек – три хозяйственные постройки; в с. Биржан затоплены два огорода. Полностью разрушен комплекс «Обалы» [3].

22.05.2003 г. По руч. Бражный Ключ (г. Оскемен) сформировался интенсивный склоновый сток, вызванный выпадением кратковременного ливневого дождя. В результате образовавшейся запруды в районе моста

уровень воды резко повысился, начались перелив и подтопления по улице Новорабочей (15 домов) и по улице Добролюбова (3 дома, склады гуманитарной помощи, подвальные помещения Востокмашзавода).

25–27.04.2004 г. По рекам Кусак, Егинсу, Карабулак, Кельдымурат и др. прошли высокие талодождевые селевые паводки.

08.08.2005 г. На северном склоне хр. Сауыр в связи с сильными дождями сформировались наносоводные паводки. В г. Зайсане паводком было подтоплено 5 домов в верхней части города, разрушено 132 м ограждений, испорчена линия водозабора города, погибло около 100 голов мелкого скота, подтоплены огороды, постройки.

11–12.04.2007 г. По р. Базарка (Тарбагатайский район) паводковыми водами размыт левый откос однопролетного моста у с. Кокжира.

27.08.2007 г. В районе летнего пастбища в горах Манырак (юго-восточные склоны) прошел сильный дождь с градом. Сформировался склоновый сток с максимальной высотой потока 40–50 см. На участках Жалпаколен и Сарыбулак было повалено 4 юрты и кошара, унесено 10 голов МРС и заготовленное сено (12 т); размыто 500–600 м автодороги местного значения.

17.03.2008 г. В Зайсанском р-не, пос. Каратал на фоне высоких температур воздуха и выпадения осадков сформировался склоновый сток с гор. Создалась угроза подтопления 15 домов поселка.

23.03.2008 г. На фоне оттепели наблюдалось повышение уровней воды в р. Ульби.

В окрестностях г. Оскемена прошел талый наносоводный паводок, в результате которого были подтоплены 6 дачных участков, расположенных на острове. Произведена отсыпка дамбы.

24.07.2008 г. В предгорьях гор Манырак, зимовье Жангизтобе в результате кратковременного ливневого дождя (до 15 мм) при склоновом стоке формировались грязевые потоки, которыми были затоплены 2 хозпостройки частного сектора, унесено потоком около 100 голов МРС.

16.03.2009 г. В г. Зайсане в результате резкого потепления и обильных осадков талодождевым водами были подтоплены хозпостройки жилых домов на 5 улицах. Силами местных жителей произведен отвод талых вод.

В Тарбагатайском районе в с. Ойчилик, расположенном в 35 км от райцентра с. Аксуат, талыми водами были подтоплены саманные хозпостройки, пострадали 1 жилой дом и мелкий рогатый скот.

27.03.2009 г. В Семипалатинском регионе в результате резкого потепления сформировались селевые паводки, которыми были подтоплены улицы и земельные участки сел Уджар, Акжар, Жанай.

08.04.2009 г. В результате выпадения дождей по р. Буктырма отмечалось резкое повышение уровней воды (выше критической отметки на 20–30 см). В с. Сенное подтоплены жилые дома, 13 хозпостроек, из зоны бедствия эвакуировали 30 человек.

20.06.2009 г. На р. Коктерек в Катон-Карагайском районе наблюдался наносоводный паводок в результате продолжительных осадков. При подъеме уровня воды в районе пос. Шынгызтай смыло мост местного значения, наблюдался размыв могильников ниже моста.

17–18.03.2010 г. В Семипалатинском регионе (Тарбагатайский и Абайский районы) при резком потеплении (8–12 °С) наблюдалось интенсивное снеготаяние, формирующее рассредоточенные потоки талой воды и наносоводные паводки.

В пос. Ойчилик уровень воды поднимался до 40 см.

На горных реках Тебиске и Каргуба наблюдались наносоводные паводки. В середине дня 17.03 паводковая вода по р. Тебиске дошла до с. Кумгел (от райцентра Аксуат в 25 км). Поток, переполняя русло реки, начал переливаться через автогужевой мост. Далее паводковые воды достигли населенного пункта Кызылжулдыз. Были эвакуированы 60 человек.

В р. Каргуба уровень воды поднимался на 2–5 м. Было эвакуировано население поселков Каргуба, Танамырза, Есим, училище Ойчиликского с/о.

17–18 марта в Тарбагатайском районе в результате паводков под угрозой подтопления оказались 19 населенных пунктов с численностью 19 040 чел., расположенных в предгорной зоне и вблизи небольших рек.

В Абайском районе в результате паводков в с. Караул подтопило пять улиц села, уровень воды составил 10–20 см, местами до 30 см. Было частично подтоплено 60 подворий, эвакуировано 200 человек. Жертв и пострадавших не было.

17.04.2010 г. На реках Тарбагатайского района Бугаз, Каргуба, Базар, Тебиске и др. формировались наносоводные паводки, при которых уровень воды повышался более чем на 1 м в результате выпавших дождей на фоне положительных температур воздуха и таяния снега. Проводилась эвакуация людей из сел Кокжира и Жантикей.

19.04.2010 г. В Тарбагатайском районе склоновый сток талых вод создал угрозу подтопления пос. Тугыл. В с. Кызыл-Кесик подмыты края подъездных путей к построенному временному мосту через р. Бугаз, было прекращено движение автотранспорта по автодороге Караганда-Аягоз. В с. Шорга Кабанбайского сельского округа велась работа по отводу паводковых вод от села.

01.05.2010 г. В Зыряновском и Глубоковском районах уровень воды на реках превысил критические значения. В пос. Зубовск продолжались работы по отсыпке дамбы, препятствующей поступлению талых вод на территорию поселка. На р. Филипповка подтопило два жилых дома, жильцы были эвакуированы.

02.05.2010 г. В Зыряновском районе в с. Малеевка в результате склонового стока наблюдались формирование грязевого потока и подтопление огородов. Объем сошедшей грязевой массы около 120 м^3, пострадавших нет.

Литература

1. Отчет по картированию проявлений ЭГП на территории ВКО в масштабе 1 : 200 000 по работам 1982–1986 гг. Прииртышская геологоразведочная экспедиция «Востокгеология». Т. 1, кн. 1 (текст) пос. Белоусовка, 1986. –130 с.

2. Комплексная схема защиты населенных пунктов, земель и других объектов от селей, снежных лавин, оползней, обвалов Восточно-Казахстанской области. ПО «Казселезащита» Минавтодора, проектно-конструкторское бюро. Т. 1, кн. 2. – 148 с.

3. *Медеу А.Р.* Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Основы управления. – Алматы, 2011. – Т. 1. – 284 с.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

Таблица 6.1. **Данные о паводках и селевых явлениях в бассейнах рек Восточно-Казахстанской области**

Дата	Основной бассейн, частный бассейн	Причина	Характеристика	Ущерб
1	2	3	4	5
1914-1915 гг.	Реки Тургысын, Улкен Тургысын	Д, СТ	Грязекаменный поток	
До 1954 г.	Р. Берель, притоки: Улкен Кокколь, Итольген, Черная Берель		Грязекаменные потоки (5)	
1953-1954 гг.	Р. Сарымсакты	Д	Грязекаменные потоки	
1958 г.	Р. Сарымсакты	Д	Грязекаменный поток	
1958-1959 гг.	Р. Берель		Грязекаменные потоки (2)	
1963-1964 гг.	Р. Улкен Тургысын, притоки: Барсук, Безымянный	Д	Селевые явления	
1964 г.	Р. Сарымсакты	Д	Грязекаменный поток	
1968-1969 гг.	Р. Сарымсакты	Д	Грязекаменные потоки	
	Р. Берель		Грязекаменные потоки	
1969 г.	Р. Улкен Тургысын, притоки: Барсук, Безымянный	Д	Селевые явления	
1975-1976 гг.	Реки Сарымсакты, Саралка	Д	Грязекаменные потоки	
1978 г.	Р. Ушкунгей		Селевой поток	
29-31. 05.1979 г.	Р. Ульби	Л, СТ	Паводок с расходом 1150–2000 м^3/с	Прорыв плотины Тишинского вдхр., затопление Ульба-строя, сел Черемшанка, Тарханка, Бутаково, Согра. Подмыты села Макеевск, Богатырево, Лесная Пристань. Затоплены лесозавод в с. Макеевск, размыто 8 км автодороги Зыряновск–Сакмарина, автодорога Путинцево–Малеевск
	Р. Черновая		Наносоводный паводок	Снесен мост
	Р. Сакмарина		Наносоводный паводок	Снесены 4 моста
	Р. Хамир		Наносоводный паводок	Размыта дамба и подтоплена подстанция
	Р. Оба		Паводок с расходом 2600 м^3/с	В поселках Карагужиха и Жогаргы Оба подтоплены частные постройки, в пойме реки затоплены дачи

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5
29-31. 05.1979 г.	Р. Ертис (пос. Шульби)	Л, СТ	Паводок с расходом 4050 м^3/с	Затоплен ряд поселков, окраины г. Оскемена и района Согры; в пос. Шемонаиха подтоплен ряд прибрежных улиц
	Р. Буктырма		Паводок с расходом 2600 м^3/с	
17.05.1983 г.	Р. Оба	Д	Паводок	Подтопление ряда близлежащих поселков и завода древесно-стружечных плит
	Р. Буктырма		Паводок	
	Р. Хамир		Наносоводные паводки	
	Р. Громотуха		Наносоводные паводки	
25-26. 04.1984 г.	р. Буктырма (Зыряновский р-он)	СТ	Паводок	Затоплено 10 домов, жители были эвакуированы
Весна 1985 г.	Р. Коктерек		Грязевой поток	Разрушен мост, частично повреждено полотно автодороги в районе с. Чингистай
10.05.1985 г.	Р. Буктырма	Д	Паводки	Ущерба нет
	Куршим		Паводки	
	Ульби		Паводки	
	Тургысын		Паводки	
23.05.1985 г.	Р. Буктырма	Д	Паводки	Подтоплены населенные пункты, повреждены авто-дороги и мосты
	Р. Оба		Паводки	
	Р. Ульби		Паводки	
	Р. Куршим		Паводки	
1986 г.	Р. Хатынсу	Д	Паводки	
	Р. Оба		Паводки	
	Р. Ульби		Паводки	
1987 г.	Р. Кара Ертис	СТ	Паводки	
	Р. Буктырма		Паводки	
	Р. Оба		Паводки	
	Р. Ульби		Паводки	

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5
13-15. 05.1987 г.	Р. Буктырма	Д, СТ	Паводки	В с. Сарыгино (р. Буктырма) разрушен 1 дом, население 9 домов было эвакуировано
	Р. Куршим		Паводки	В с. Вознесенское (басс. р. Куршим) подтоплены склады ПМК и электроопоры
21.05.1987 г.	Р. Куршим	Д	Паводки с макс. расходом 800–850 $м^3/с$	Подтоплены 4 высоковольтные опоры, ферма, склады
	Р. Оба		Паводок	
17-20. 06.1987 г.	Р. Кара Ертис	Д	Паводок	
26.05.1988 г.	Р. Оба	Д	Паводки	
	Р. Ульби		Паводки	
Первая половина июня 1988 г.	Отдельные реки области	Д	Паводки	
Вторая половина июля 1988г.	Р. Буктырма	Д	Паводки	
	Р. Тургысын		Паводки	
	Р. Ульби		Паводки	
	Р. Оба		Паводки	
6-7.08.1988 г.	Р. Ушкунгей		Грязекаменный поток	
Первая декада августа 1988 г.	Отдельные реки области	Д	Паводки	
27.03.1989 г.	Р. Буктырма	Д, СТ	Паводок с расходом 236 $м^3/с$	
	Р. Оба		Паводок с расходом 920 $м^3/с$	
	Р. Ульби		Паводок с расходом 322 $м^3/с$	
	Р. Куршим		Паводок с расходом 228 $м^3/с$	
17.05.1989 г.	Р. Оба	Д	Паводок с расходом 2100 $м^3/с$	Ущерба нет
	Р. Буктырма		Паводок с расходом 946 $м^3/с$	
03.07.1989 г.	Р. Кусак	Д	Наносоводный паводок	Размыто 100 м автодороги Таскент–Бакты в районе с. Науалы

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5
15.07.1989 г.	Р. Карарауыл	Д	Наносоводный паводок	В с. Карарауыл разрушено 16 жилых домов и 103 хозпостройки, повреждены 32 дома
10.05.1990 г.	Р. Кусак	Д	Наносоводный паводок	Подмывы и обрушения берегов, подтопление участков автодорог, повреждение мостовых опор
	Р. Кольден		Наносоводный паводок	
	Р. Хатынсу		Наносоводный паводок	
	р. Карабуга		Наносоводный паводок	
	Р. Егинсу		Наносоводный паводок	
08-09. 07.1990 г.	Лог Карарауылозек и другие небольшие реки Семейского региона	Д	Наносоводные паводки	Частично затоплены улицы райцентра Карарауыл
23.07.1990 г.	Лог Карарауылозек	Д	Наносоводный паводок с расходом 30–40 $м^3/с$	Подтоплено 20 жилых домов
	Реки Кокпек, Шигилек, Бокен, Баканас, Карабуга, Шаган		Наносоводные паводки	Подтоплены села Чапаево, Игоревка, Алгабас, Баршатас, повреждены 108 домов, 100 кошар, заилены посевы
24.07.1990 г.	Р. Оба	Д	Паводок	
29.07.1990 г.	Лог Карарауылозек	Д	Наносоводный паводок	Подтоплены дома в с. Карарауыл
09.04.1991 г.	Реки Кандысу, Сарыолен, Жанатаган и их притоки	СТ	Наносоводные паводки	Подтоплены поселки Акжар, Кирово, Покровка, Шиликти, Тасбастау, Жанаталап, Комсомол, Казахстан
10.04.1991 г.	Р. Аягоз	СТ	Наносоводный паводок	Подтоплен пос. Копа в Таскенском районе. Значительному разрушению подверглись 25 домов, около 50 домов были разрушены
	Аксуатский р-н		Паводки	Подтоплены поселки Ойшилик и Кульбабас; разрушено водопропускное сооружение на 172-м км автодороги Аягоз–Аксуат
19.05 (06). 1991 г.	Сухие лога и временные водотоки Тарбагатайского р-на	Д	Наносоводные паводки	Подтоплено 60 домов
25.07.1991 г.	р. Сарымсакты (лога Ушконгой, Прямой, Кривой)	Д	Селевые потоки	Разрушены 3 пролета ЛЭП, размыто 20 м дороги, заилено здание заправочной станции и лесопитомник, подтоплен 1 дом

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5
23.03.1995 г.	Р. Егинсу	СТ	Наносоводный паводок	Подтоплено 74 дома, 113 хозпостроек, гибель скота, разрушена трансформаторная станция, 2-х пролетный ж/б мост
	Другие временные водотоки Семейского региона		Наносоводные паводки	Разрушены полотно автодороги; смыт ж/б мост. На трассе Новопокровка-Желагаш; на трассе Семей-Жана Шульби (на 10-м км) разрушен 6-ти метровый пролет ж/б моста
30-31. 03.1995 г.	Руч. Бражий Ключ (г. Оскемен)	СТ	Наносоводный паводок	Подтоплено 105 домов в пос. Мирный
	Р. Катонка		Наносоводный паводок	Подтоплено 5 домов
	Р. Оба		Заторы	Образовались заторы по 150 м у сел Жогаргы Оба, Киши Оба, Волчиха; имели место подтопения домов
	Басс. р. Буктырма		Паводок	Размыто полотно дороги
23.04.1996 г.	Р. Березовка	СТ	Наносоводный паводок	В с. Березовка снесен мост местного значения, в с. Быково затоплено 30 домов и хозпостроек
27-28. 04.1996 г.	Р. Ульби	Д	Паводок	
	Р. Оба		Паводок	
	Р. Филипповка		Наносоводный паводок	Подтоплены улицы Пионерская и Алтайская в г. Риддере
	Р. Быструха		Наносоводный паводок	
	Р. Журавлиха		Наносоводный паводок	
23-27. 05.1996 г.	Некоторые реки области, р. Куршим	Д	Паводки	Ущерба нет
18.05.1998 г.	Р. Тасбулак	Д, СТ	Наносоводный паводок с макс. расходом 50 $м^3/с$	В пос. Белоусовка затоплено 16 домов, в с. Михайловка размыто 2 трубчатых переезда на автодороге Оскемен–Риддер, смыт мост местного значения
	Р. Кусак		Наносоводный паводок	В с. Науалы подтоплено несколько домов
23.06.1998 г.	Катон-Карагайский р-он		Паводки	

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5
28.06.1998 г.	Р. Сарымсакты – лог Безымянный (с. Енбек)	Д	Грязекаменный поток	Занесены около 300 м полотна автодороги Катон-Карагай – Рахмановские Ключи
22.05.2000 г.	Реки Сарымсакты, Ушкенгой	Д	Грязекаменный поток	Частично занес участок автодороги Катон-Карагай – Большенарымск
	Р. Буктырма		Паводок	Подмыты опоры а/д моста, имели место размывы дамб, создалась угроза подтопления домов в селах Аршалы, Берель, Жамбыл
08.05.2001 г.	147 км ж/д Оскемен–Зыряновск	СТ	Оползень – грязевой поток	Занесено полотно железной дороги. Прервано железнодорожное сообщение
11-23. 05.2001 г.	р. Киши Ульби (г. Оскемен)	Д, СТ	Наносоводный паводок	Подтоплено 320 домов, эвакуировано 39 чел., разрушены дома
	Р. Буктырма		Наносоводный паводок	В пос. Зубовск подтоплено 45 домов, 50 человек эвакуировано; в пос. Макеевск подтоплено 12 домов, эвакуировано 29 человек и 205 голов скота
	Р. Куршим		Наносоводный паводок	Затоплено 199 домов. Эвакуировано 814 человек
	Р. Уржар		Наносоводный паводок	
	Р. Оба		Наносоводный паводок	
	Р. Жеменей		Наносоводный паводок	
	Р. Кельдимурат		Наносоводный паводок	
24.05.2001 г.	Отдельные реки области, р. Безымянная	Д, СТ	Паводки	Подтоплен 291 дом, размыто полотно автодороги, снесено 11 мостов
	Реки Улкен Бокен, Тальменка		Наносоводный паводок	Размыто полотно автодороги
	Р. Жарлы		Наносоводный паводок	У пос. Биржан была размыта плотина для накопления поливной воды
22-23. 07.2001 г.	Р. Кендирли	Д	Наносоводный паводок	
31.07.2001 г.	Р. Нарым	Д	Паводок	
27.03.2002 г.	Р. Маховка (г. Оскемен)	Д, СТ	Наносоводный паводок	Подтоплено более 200 домов

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5
30.03.2002 г.	Катон-Карагайский р-он	Д, СТ	Наносоводный паводок	Подтоплены дома, огороды, хозпостройки: с. Печи – 8 домов, с. Белое – 15 домов, с. Коробиха – 6 домов
20.04.2002 г.	Р. Маховка	Д	Наносоводный паводок	Подтоплены огороды (р-н Согры)
15.05.2002 г.	Р. Кельдимурат (с. Благодатное)	Д	Наносоводный паводок	Снесен мост
	Р. Жеменей		Наносоводный паводок	Размыто около 300 м а/д, подтоплены огороды, смыто засеянное пшеничное поле, на плотине подмыт правый берег
	Р. Кендирлик		Наносоводный паводок	Размыт земляной канал «Торбие» на протяжении 70 м и струенаправляющая дамба на протяжении 2000 м
	Р. Куршим		Наносоводный паводок	
06.06.2002 г.	Р. Кара Ертис	Д, СТ	Паводок	
	Р. Куршим		Паводок	
	Р. Тургысын		Наносоводный паводок	
28.06.2002 г.	Р. Буктырма, междуречье Тургысын–Хамир	Д	Наносоводный паводок	Ущерба нет
23.07.2002 г.	Р. Кендирлик	Д, ТЛ	Грязекаменный поток	Размыты устои моста и переходной участок через реку; разрушена водозаборная плотина на реке, берегоукрепительные дамбы, дюкер под р. Кендирлик, подающий воду на участок «Торбие». В с. Даирово разрушены хозпостройки; в с. Сарытерек – хозпостройки; в с. Биржан затоплены два огорода. Полностью разрушен комплекс «Обалы»
22.05.2003 г.	Руч. Бражный (г. Оскемен)	Д	Склоновый сток	Подтоплены дома, склады гуманитарной помощи, подвальные помещения Востокмашзавода
25-27. 04.2004 г.	Р. Кусак	Д, СТ	Наносоводный паводок	
	Р. Егинсу		Наносоводный паводок	
	Р. Карабулак		Наносоводный паводок	
	Р. Кельдимурат и др.		Наносоводный паводок	

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5
08.08.2005 г.	Г. Зайсан	Д	Наносоводный паводок	Подтоплено 5 домов в верхней части города, разрушено 132 м ограждений, испорчена линия водозабора города, погибло около 100 голов мелкого скота, подтоплены огороды, постройки
11-12. 04.2007 г.	Р. Базарка		Наносоводный паводок	Размыт левый откос однопролетного моста у с. Кокжыра
27.08.2007 г.	Летние пастбища в горах Маныpак	Д	Склоновый сток	На участках Жалпаколен и Сарыбулак повалено 4 юрты и кошара, унесено 10 голов МРС и заготовленное сено (12 т) в неглубокие овраги; размыто 500–600 м автодороги местного значения
17.03.2008 г.	Зайсанский р-он, пос. Каратал	Д, СТ	Склоновый сток	Угроза подтопления 15 домов
23.03.2008 г.	Р. Ульби (г. Оскемен)	СТ	Наносоводный паводок	Подтоплены 6 дачных участков, расположенных на острове
24.07.2008 г.	Предгорья гор Маныpак (зимовье Жангызтобе)	Д	Грязевые потоки	Затоплены 2 хозпостройки частного сектора, унесено потоком около 100 голов МРС
16.03.2009 г.	Г. Зайсан	Д, СТ	Наносоводный паводок	Подтоплены хозпостройки жилых домов на 5 улицах
	С. Ойшилик (Тарбагатайский р-он)			Подтоплены саманные хозпостройки, пострадал 1 жилой дом и МРС
27.03.2009 г.	Семипалатинский регион	СТ	Наносоводный паводок	Подтоплены улицы и земельные участки сел Уржар, Акжар, Жанай
08.04.2009 г.	Р. Буктырма	Д	Паводок	В с. Сенное подтоплены жилые дома, хозпостройки. Эвакуированы 30 человек
20.06.2009 г.	Р. Коктерек	Д	Наносоводный паводок	В районе пос. Шынгыстай смыт мост, наблюдался размыв могильников ниже моста
17-18. 03.2010 г.	Тарбагатайский р-он	СТ	Наносоводный паводок	Под угрозой подтопления оказались 19 населенных пунктов с численностью 19040 чел. В с. Карааууыл подтопило 5 улиц. Было эвакуировано 60 семей. Вода, переполняя русло реки, начала переливаться через автогужевой мост. В с. Кызыл-Жулдыз были эвакуированы 60 человек, также эвакуировались люди в поселках Каргыба, Танамырза, Есим, училище Ойшиликского с/о
	С. Ойшилик		Наносоводный паводок	
	Р.Тебиске		Наносоводный паводок	
	Р. Каргыба		Наносоводный паводок	
	Р. Карааууыл		Наносоводный паводок	

Окончание таблицы 6.1

1	2	3	4	5
17.04.2010 г.	Р. Бугаз	Д, СТ	Наносоводный паводок	Проводилась эвакуация людей из сел Кокжыра и Жантикей
	Р.Тебиске		Наносоводный паводок	
	Р. Каргыба		Наносоводный паводок	
	Р. Базар		Наносоводный паводок	
19.04.2010 г.	Тарбагатайский р-он	СТ	Склоновый сток	В с. Кызыл-Кесик подмыты края подъездных путей к построенному временному мосту через р. Бугаз, было прекращено движение автотранспорта по автодороге Караганды–Аягоз
01.05.2010 г.	Зыряновский и Глубоковский р-ны, р. Филипповка	СТ	Паводки	Подтоплено два жилых дома, жильцы были эвакуированы
02.05.2010 г.	Зыряновский р-он (с. Макеевка)	СТ	Грязевой поток	Подтопление огородов

Глава 7. СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ В МАНГЫСТАУСКОЙ И АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТЯХ

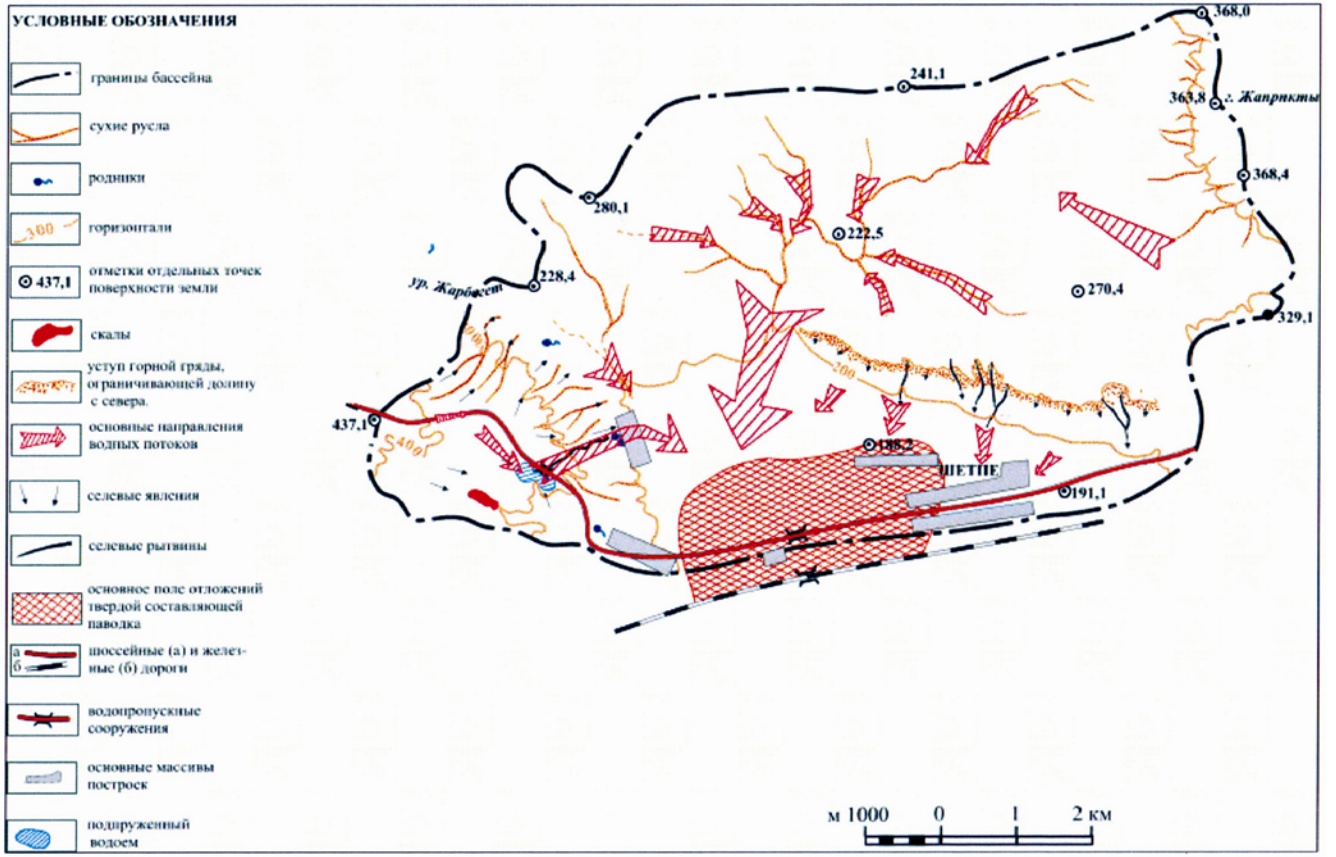

Рис. 7.1. Направления основных потоков селевого паводка 22–23.05.1991 г. в районе пос. Шетпе (Мангыстауская обл.)

1974 г. Селевые потоки и паводки ливневого генезиса формировались на склонах центральной гряды Горного Мангыстау (Мангыстауская область) [1].

1978 г. При выпадении осадков селевые потоки и паводки небольшой мощности формировались на склонах центральной гряды Горного Мангыстау (Мангыстауская область) [1]

1981 г. Крупные селевые потоки и паводки ливневого генезиса формировались на склонах центральной гряды Горного Мангыстау (Мангыстауская область) [1, 2].

1989 г. Селевые потоки и паводки небольшой мощности ливневого генезиса формировались на склонах центральной гряды Горного Мангыстау (Мангыстауская область) [1].

22–23.05.1991 г. Селевые потоки и паводки, сформировавшиеся на всех горных склонах центральной гряды Горного Мангыстау (Мангыстауская область), были вызваны прошедшими ливневыми осадками, выпавшими локально [1] (рис. 7.1–7.6). Сумма осадков за эти два дня по м/с «Тущибек» составляла 142 мм (при месячной норме 18 мм). В гидрологическом отношении район безводный. Ливневые осадки начались в 14 ч 22 мая, через некоторое время выпал крупный град, вновь сменившийся ливнем. По наблюдениям сотрудников РОВД, ливневые осадки выпали в виде пятна диаметром 25–30 км. На остальной территории области осадки не превышали 16 мм/сут. Концентрированный водный сток скопился у водопропускного сооружения под бетонным шоссе. Сооружение не смогло пропустить

Рис. 7.2. Селевая рытвина, выработанная потоком 22–23.05.1991 г. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 7.3. Водопропускное сооружение под шоссе карьер – Шетпе.
Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 7.4. Разрушения в нижнем бьефе водопропускного сооружения,
произведенные селевым паводком 22–23.05.1991 г. Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 7.5. Промоина вдоль дороги, выработанная при селевом паводке 22–23.05.1991 г.
Фото А. Х. Хайдарова

Рис. 7.6. Селевое русло и разрушения в поселке при похождении паводка 22–23.05.1991 г.
Фото А. Х. Хайдарова

поступающую со склонов воду, и перед ним образовался водоем. Вырвавшись из тоннелей, поток углубил русло временного водотока и по пути разрушил некоторые жилые и производственные постройки, залил жидкой грязью дворы в районном центре – пос. Шетпе, поселках Тушибек, Жетибай и Ералиев. Разрушены 2 км железнодорожных путей, смыта дамба водохранилища, затоплен Жетыбайский карьер по добыче ракушечника, складские помещения облпотребсоюза, мосты. Погибли 2 человека.

Расчет показал, что расход воды через тоннели составлял 25–35 $м^3/с$, что соответствует интенсивности осадков, близкой к 1 мм/мин [1].

23.06.1998 г. Отмечался наносоводный селевой паводок в Мангыстауской области.

04.05.2002 г. В Атырауской области зарегистрирован селевой грязекаменный поток 1-й категории с максимальным расходом 500 $м^3/с$, вызванный выпадением продолжительных дождей (с 4 по 5 мая – 24 мм). В г. Атырау было подтоплено 160 домов.

19.06.2008 г. В Каракиякском р-не у пос. Курык в результате выпадения сильных осадков (пос. Курык – 20 мм, г. Актау – 22 мм, ст. Шетпе – 13–14 мм) с интенсивностью до 0,18 мм/мин сформировались наносоводные паводки. Потоками было повреждено полотно автодороги Актау – Курык на 69–70-м км длиной до 100 м. В пос. Курык было затоплено подвальное помещение 2-этажного жилого дома. Были человеческие жертвы.

01.07.2008 г. В районе ст. Шетпе в результате выпадения сильных осадков (ст. Шетпе – 25 мм) сформировались селевые паводки, которыми были размыты ж/д полотно между 14 и 15 разъездами и временная объездная дорога; наблюдалось просачивание воды через ж/д полотно на участке 325–326-й км. Повреждено около 350 м газопровода Шетпе–Жангылды. Останавливалось движение нескольких поездов.

Литература

1. *Хайдаров А.Х.* Селевые явления в окрестностях пос. Шетпе // Селевые потоки. – 1992. – № 12. – С. 121-127.

2. *Раушенбах И.О.* Селевые явления на территории СССР // Селевые потоки. – 1980. – № 4. – С. 90-102.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

Таблица 7.1. **Данные о селевых явлениях в Мангыстауской и Атырауской областях**

Дата	Основной бассейн, частный бассейн	Причина	Характеристика	Ущерб
1974 г.	Центральные гряды Горного Мангыстау в районе пос. Шетпе	Д	Селевые явления	Н/д
1981 г.	Центральные гряды Горного Мангыстау в районе пос. Шетпе	Д	Селевые явления	Н/д
1978 г.	Центральные гряды Горного Мангыстау в районе пос. Шетпе	Д	Селевые явления	Н/д
1989 г	Центральные гряды Горного Мангыстау в районе пос. Шетпе	Д	Селевые явления	Н/д
22-23. 05.1991 г.	Центральные гряды Горного Мангыстау в районе поселков Шетпе, Тущыбек, Ералиев, Жетибай	Д	Селевые явления	Разрушены жилые и производственные постройки в поселках Жетибай, Тущыбек, Ералиев, 2 км ж/д путей, дамба вдхр., погибли 2 человека
23.06.1998 г.	Мангыстауская обл.		Наносоводные паводки	
04.05.2002 г.	Атырауская обл.	Д	Грязекаменный поток с макс. расходом 500 $м^3/с$	В г. Атырау подтоплено 160 домов
19.06.2008 г.	Пос. Курык Каракиякского р-на	Д	Наносоводные паводки	Повреждено полотно автодороги г. Актау – пос. Курык, в пос. Курык затоплены подвальные помещения, были человеческие жертвы
01.07.2008 г.	Центральные гряды Горного Мангыстау в районе пос. Шетпе	Д	Нанаосоводные паводки	Размыты ж/д полотно, временная объездная дорога, поврежден газопровод Шетпе–Жынгылды

Глава 8. ЛЕДОВОВОДНЫЕ И ВОДОСНЕЖНЫЕ СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

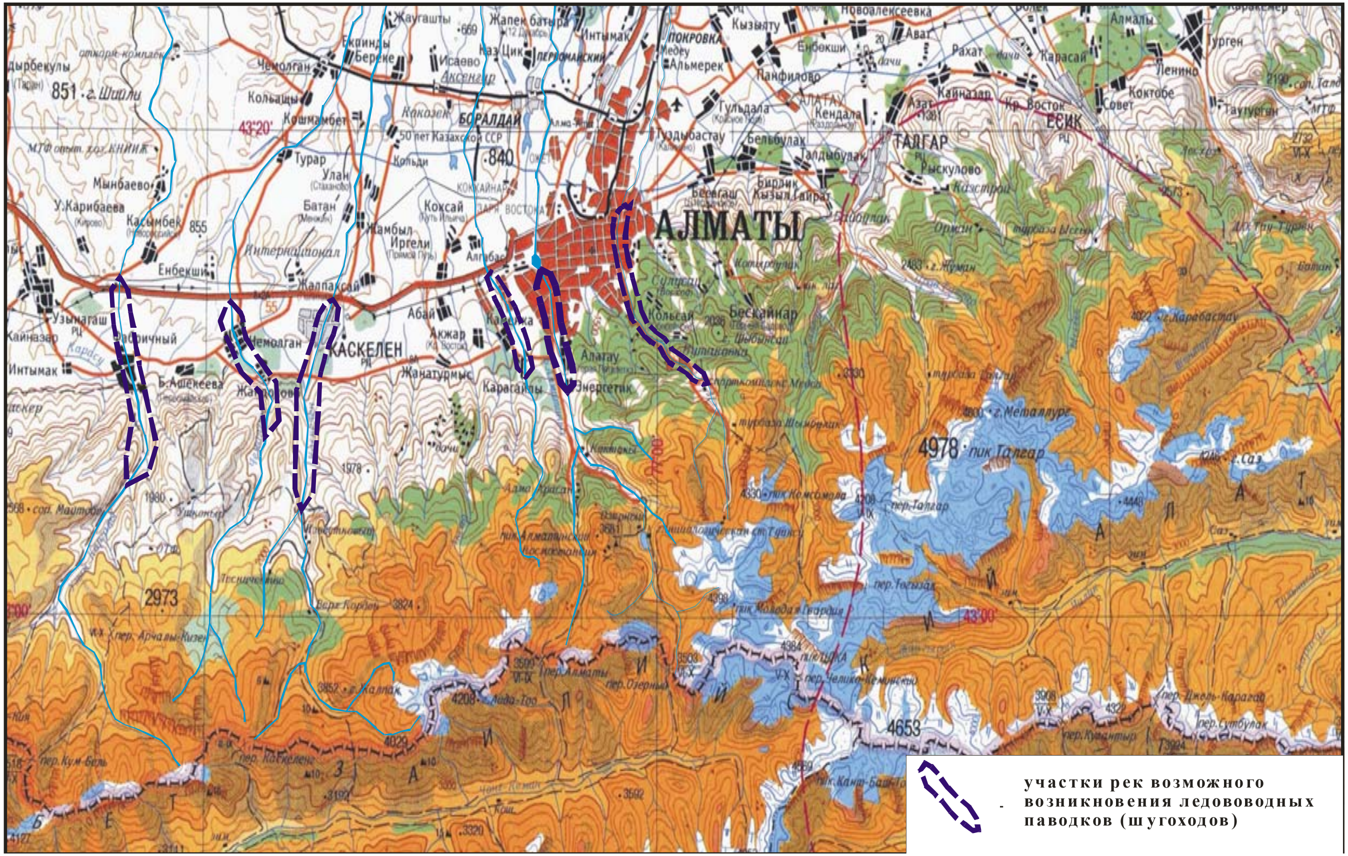

Рис. 8.1. Карта-схема зон прохождения ледоводных селей на реках Иле Алатау

6.11.1896 г. Наблюдатель Алматинской (тогда Верненской) метеорологической станции К.Ларионов констатировал, что по руслу р. Малая Алматинка пронеслась с большой скоростью высокая волна, захватившая некоторые прибрежные постройки и выбросившая на берег их обломки вместе с грудами льда (рис. 8.1) [1].

24.12.1901 г. По реке Малая Алматинка набежавшая водяная волна разломала лед и полностью очистила от него русло [1]. Д. О. Святский, сообщая о паводках 26.11.1896 (см. выше) и 24.12.1901 гг., объясняет причину возникновения их тем, что «возможно, выше по течению, в горах, наступали оттепели, и тогда таявший в обилии снег мог давать большой поверхностный сток, ледяной же покров реки в ее нижнем течении, создававший затор, затем прорывался, и наступал поток катастрофического характера, разрушавший прибрежные строения» [2].

28.11.1987 г. По р. Киши Алматы прошел ледоводный сель (рис. 8.2) [3, 4]. Установившиеся в Иле Алатау аномально низкие температуры воздуха и выпадение накануне снега (по г/п «Киши Алматы – Дамба» 25 ноября – 14,3 °С мороза) явились причиной образования внутриводного льда, ледяных мостов, выхода воды на некоторых участках за пределы русла. По словам очевидцев, подвижка льда была вызвана работой бульдозера, который разрушил ледяные образования в русле реки на участке между гидропостом «Дамба» и вододелителем на р. Есентай. Возникший при этом затор льда привел к образованию водохранилища объемом 25–30 тыс. $м^3$, прорыв которого способствовал увеличению расходов воды. Поток двигался в виде одной паводочной волны и состоял из смеси воды с большим содержанием битого льда, снежуры, внутриводного льда. Есть основания

Рис. 8.2. Русло р. Киши Алматы после прохождения ледоводного селя 28 .11.1987 г.

полагать, что плотность потока была немногим менее 1000 кг/м^3 [3]. При прохождении почти 6-ти километрового пути расход увеличился с 1 до 120 м^3/с. Пролет моста на дороге Алматы – Каменское плато был забит обломками льда, плавником, камнями. Продвижение ледоводного паводка по быстротоку селехранилища, расположенного на р. Есентай выше пр. аль-Фараби, привело к существенному нарушению прочности железобетонных конструкций. Поток разрушил несколько заборов и надворных построек, примыкающих к частным строениям.

12.01.1995 г. По р. Каскелен прошел ледоводный поток, сформировавшийся в результате повышения температуры воздуха после сильного похолодания. В этот же период почти в два раза увеличилась высота снежного покрова. Максимального расхода поток достиг в районе автодороги Алматы–Бишкек и составил 50 м^3/с. Разрушений нет.

18.12.1995 г. По р. Каскелен прошел ледоводный поток с расходом 30 м^3/с. В декабре температура воздуха во всех высотных зонах была на уровне среднемаксимальных значений. В первой декаде она резко понижалась (от –3,7 и –5,6 °С) до значений, ниже средних из абсолютных минимумов, в начале второй декады составила –24; –20 и –19 °С. Во время похолоданий, преимущественно в низкогорной зоне, выпадали осадки, их месячная сумма составила 20–30 мм (80–120% нормы). Высота снежного покрова в середине месяца достигала 40~50 (20) см, что в 2–2,5 раза превышало норму. Аномально низкие температуры воздуха явились причиной образования внутриводного льда, ледяных мостов, выхода воды на некоторых участках за пределы русла. Ледоводный поток прошел без нанесения ущерба.

23.01.1997 г. На р. Каскелен зафиксирован ледоводный сель 2 км ниже санатория «Рахат», который сформировался на фоне потепления после периода низких температур. В течение 10 предшествующих паводку дней дважды происходило повышение и понижение температуры воздуха (min. – 11,7 °С, мах. +1,3 °С). Высота снежного покрова достигала 43 см. На реке наблюдались ледовые явления: забереги, донный лед. Ледоводный поток с максимальным расходом 12–15 м^3/с прошел в черте г. Каскелена и распластался, не доходя до трассы Алматы – Бишкек с расходом 1 м^3/с. Разрушений нет.

30.11.1997 г. В Алматинской области в 7 км выше г. Сарканта в месте сужения русла р. Сарыкан имел место ледоводный поток, в результате которого была размыта заградительная дамба водозабора (длина 50 м, высота 1,5 м, ширина поверху 1 м, ширина понизу 3 м). Причина возникновения потока – увеличение ледовых явлений в указанном месте при похолодании 23–25 ноября и потеплении 30 ноября. Было нарушено водоснабжение города.

02.12.1998 г. По р. Улкен Алматы в районе 7-й ГЭС прошел ледоводный поток с максимальным расходом 12 м^3/с и уровнем 2 м, вызванный повышением температуры воздуха (до +8 °С в створе гидропоста «Улкен Алматы – водоприемник») после периода низких температур воздуха (до –11,7 °С) и практически ежедневного выпадения осадков. Ледоводный

сель прошел по руслу реки в течение 10 мин через два водоотстойника, отложив основную часть в верхнем бьефе и распластавшись ниже нижнего из них. Снесено 12 откосных плит стабилизации русла реки.

18.01.2000 г. По р. Каскелен прошел ледоводный сель с расходом 110 м^3/с, сформировавшийся при потеплении, наступившем после сильного похолодания. Минимальная температура воздуха по г/п «Каскелен–плотина» составила –14,3 °С (14.01), в день паводка –0,5 °С. В черте г. Каскелена паводком был частично поврежден пешеходный мост, нарушена стабилизация русла.

05.02.2000 г. По р. Узынкаргалы ниже селезадерживающей плотины сформировался ледоводный сель при потеплении, наступившем после понижения температуры воздуха. Выше пос. Фабричный при прохождении паводка образовался затор в районе трубчатого моста, и вода пошла поверх моста. Разрушений нет.

08.12.2001 г. По р. Каскелен в черте г. Каскелена прошел ледоводный селевой поток с расходом 80–100 м^3/с. Образованию селя способствовало формирование запруд донного льда на фоне низких температур, а затем разрушение их при резком потеплении (от –14,8 °С 04.12 до –1,4 °С 08.12 по г/п «Каскелен–плотина»). Потоком была подтоплена территория в районе Казахско-арабской школы-интерната.

18.12.2001 г. В результате потепления по р. Каскелен в черте г. Каскелена прошел ледоводный поток с расходом 40 м^3/с. В начале 10-ти дневного периода, предшествовавшего формированию паводка, отмечалось значительное понижение воздуха (до –22,2 °С), затем воздух прогрелся до –0,6 °С. Происходило интенсивное таяние снега и льда. В результате прошедшего потока вода и лед скопились в районе автодорожного моста Алматы–Бишкек.

07.12.2002 г. В 11 ч на р. Каскелен зафиксирован ледоводный поток с расходом 20 м^3/с. В 16 ч здесь повторно прошел поток с расходом 30 м^3/с. Ледоводный поток образовался на фоне оттепели, наступившей после понижения температуры воздуха (с 3 по 6 декабря отмечалась температура –12–16 °С, 6 декабря – +8+10°С), и прошел без нанесения ущерба.

09.12.2002 г. По р. Шамалган в 15 ч на фоне оттепели (+0,7 °С), наступившей после понижения температуры воздуха (до –15,4 °С 05.12 по г/п «Каскелен–плотина»), прошел ледоводный сель с расходом от 3 до 5 м^3/с. Снесен пешеходный мост в с. Шамалган.

10.12.2003 г. В результате увеличения сброса воды по ирригационному каналу на р. Карагалы сформировался ледоводный поток, которым был забит мостовой переезд по автодороге пос. Калкаман – пос. Каменка.

03.02.2004 г. В 16 ч 45 мин на р. Каскелен сформировался ледоводный поток. В течение 10-дневного периода, предшествовавшего паводку, происходило понижение температуры воздуха от +2,7 до –12,9 °С. Расход ледоводного селя в районе санатория «Сары-Арка» составил 5–6 м^3/с; в р-не Казахско-арабской школы-интерната – 12 м^3/с и до 30 м^3/с в районе центрального рынка г. Каскелена. В районе центрального рынка в поток попал ребенок.

04.02.2004 г. По р. Каскелен в 14 ч 50 мин прошел ледоводный поток с расходом 5–6 $м^3/с$ в 300 м ниже устья р. Касымбек (лев.приток р. Каскелен); 17 $м^3/с$ в створе селезадерживающей плотины; 50–60 $м^3/с$ в районе сан. «Сары-Арка»; 60–65 $м^3/с$ в створе Казахско-арабской школы-интерната; до 75 $м^3/с$ в районе центрального рынка. В течение 10-дневного периода, предшествовавшего селю, происходило понижение температуры воздуха от +2,7 до –12,9 °С. В день паводка температура воздуха по г/п «Каскелен–плотина» составила –5,6 °С. Жертв и разрушений нет.

13.12.2005 г. В 15 ч 30 мин по р. Шамалган прошел ледоводный поток с расходом 10–12 $м^3/с$, сформированный в результате резкого потепления после периода низких температур воздуха. В течение 8 ч температура воздуха повысилась на 13 °С, а воды – на 2,2 °С. По г/п «Каскелен–плотина» в 7 ч утра температура воздуха была –6 °С (+0,6 °С воды); в 15 ч – +7,4 °С (воды – +2,8 °С). В месте протаивания перемерзшего русла реки сорвался лед. Снесен пешеходный мостик выше школы.

04.01.2006 г. По р. Каскелен прошел ледоводный поток с расходом от 17 до 30 $м^3/с$. В течение предшествующих 10 дней происходило резкое понижение температуры воздуха от +1,4 °С до –24,8 °С, произошло перемерзание русла реки в нескольких местах, образование заторов и их прорыв. Разрушений нет.

05.01.2006 г. На р. Аксай перемерзло русло реки в нескольких местах, образовались заторы и осуществился их прорыв. Этому явлению предшествовал продолжительный период низких температур воздуха (с 29 декабря до 5 января – от –5 до –20,5 °С). При прохождении ледоводной смеси под трубчатым мостом образовался затор, вода вышла из русла и подтопила прилегающую территорию.

05.01.2006 г. На р. Узынкаргалы (20–22 ч) наблюдалось мощное ледоводное явление, сформировавшееся в 1–1,5 км выше селезадерживающей плотины [4]. Формированию ледоводного потока предшествовал продолжительный период низких температур воздуха (до –18,3 °С 05.01 по г/п «Узынкаргалы–плотина»). Расход потока на отдельных участках реки – 20–30 и 70–80 $м^3/с$. Объем снежноледовых масс в верхнем бьефе плотины составил 10–15 тыс. $м^3$. Снежноледовая масса, спрессовавшаяся в момент удара о решетки водоприемного устройства, перекрыла его 4 нижние окна (рис. 8.3–8.6). Началось заполнение селехранилища водой. Снежноледовая масса всплыла, создав условия для выхода воды из селехранилища. При этом расход воды, судя по уровню высоких вод в русле реки в нижнем бьефе, был не ниже расхода ординарных паводковых вод в весенне-летний период времени. Это вновь привело к формированию водоледового потока на нижерасположенном участке реки.

Неоднократное прерывание гидротехническими сооружениями образования ледоводного потока привело к значительному снижению его расхода на выходе из гор.

Рис. 8.3. Водоприемное устройство селезащитной плотины на р. Узынкаргалы (вид с верхнего бьефа) при формировании ледоводного потока 05.01.2006 г. Фото Р. К. Яфязовой

Рис. 8.4. Снежноледовые отложения (мощностью более 3 м) ледоводного потока 05.01.2006 г. в верхнем бьефе плотины. Фото Р. К. Яфязовой

Рис. 8.5. Перехват снежноледовых масс ледоводного потока 05.01.2006 г. вододелителем. Фото Р. К. Яфязовой

Рис. 8.6. Пешеходный мост в центре пос. Фабричный (длина 33 м). Человек стоит на отметке максимального уровня ледоводного потока 05.01.2006 г. (около 5 м). Фото Р. К. Яфязовой

Тем не менее расход потока оказался достаточным для того, чтобы проломить брешь в железобетонном заборе суконной фабрики длиной около 20 м. Судя по тому, что поток прошел практически без задержки в подмостовом отверстии автомобильной дороги в верхней части пос. Фабричный, на территории фабрики отложилась значительная часть снежноледовой составляющей потока.

Ниже автомобильного моста произошло очередное нарастание расхода потока и уже через 400–500 м расход достиг 150–200 $м^3$/с. Средний многолетний расход воды р. Узынкаргалы в январе составляет 1,73 $м^3$/с [5]. Скорость движения водоснежноледовой массы, при максимальном ее уровне, принята 1,5–2 м/с. Далее, вниз по течению реки, расход потока если и уменьшался, то незначительно. В 1 км ниже второго пешеходного моста ледоводный вал натолкнулся на другой пешеходный мост длиной около 10 м, частично перелетел через него и, обтекая мост с обеих сторон, продвигался вниз по пойме. Ниже этого моста, в восточной части поймы реки, произошло частичное отложение снежноледовой массы объемом около 1200 $м^3$. Ледоводным потоком нанесен значительный ущерб: погибли люди, разрушены гидротехнические сооружения и мосты, нарушено водоснабжение.

06.01.2006 г. По рекам Турген и Каскелен образовались мощные ледоводные паводки. Сведений о параметрах нет.

2007 г. По р. Узынкаргалы в пос. Фабричный при очистке водозабора ото льда, образовавшегося на фоне низких температур, сформировался ледоводный поток с расходом 40–80 $м^3$/с. Снесены пешеходные мостики через реку в пос. Фабричный, часть ледовой массы отложилась в водоприемнике. Затем поток в 3 местах вышел на автодорогу на протяжении 150 м. Повреждены элементы шлюзов.

07.01.2007 г. По р. Каскелен в черте г. Каскелена прошел ледоводный поток с расходом 40–45 $м^3$/с (в районе моста автотрассы г. Каскелен – пос. Фабричный расход воды достигал 45 $м^3$/с). В результате продолжительного периода низких температур воздуха (4 января – 17 °С) произошло нарастание заберегов, донного льда. С повышением температур воздуха (7 января средняя температура воздуха по г/п «Каскелен–плотина» составила – 2,3 °С) и дневными оттепелями в низкогорной зоне рек произошли отрыв донного льда и формирование ледоводного паводка (рис. 8.7). Разрушений нет.

07.01.2007 г. По р. Узынкаргалы в пос. Фабричный прошел ледоводный поток, который сформировался при повышении температур воздуха до +1 °С (выше нормы на 2–7 °С) и дневной оттепели (днем в низкогорье +6–9 °С). В период, предшествовавший потеплению, температура воздуха опускалась до –17,6 °С (г/п «Узынкаргалы–плотина»), произошло намерзание донного льда на низкогорной части реки. Поток прошел через пос. Фабричный до нижней трассы Алматы–Бишкек. Жертв и разрушений нет.

07.01.2010 г. В результате ледоводного паводка по р. Сарыкан в Жетису Алатау образовался затор перед водоприемником головного водозабора. Были проведены мероприятия по очистке и разрушению льда для обеспечения водой города.

Рис. 8.7. Следы прохождения ледоводного потока на р. Каскелен. Фото М. Касенова

10.01.2011 г. В 18 ч 15 мин в Уйгурском р-не по р. Шарын прошел ледоводный поток, которым было подтоплено 50 дворов в с. Шарын. Температуры воздуха в этот период были на 1–5 °С ниже декадной нормы.

19.12.2011 г. В Алматинской области в 12 ч по р. Баскан наблюдался ледоводный поток с максимальным расходом 10,5 $м^3$/с. Размывов и подтоплений не отмечалось.

22.12.2011 г. По р. Каскелен ниже санатория «Сары-Арка» в районе отстойника на фоне повышения дневных температур воздуха прошел ледоводный поток с расходом до 10 $м^3$/с. Ущерба, размывов и подтоплений нет.

23.12.2011 г. В Алматинской области в 12 ч 55 мин по р. Сарыкан (10–12 км выше водозабора) прошел ледоводный поток с максимальным расходом до 30 $м^3$/с. В г. Сарканде расход составил 10–15 $м^3$/с. Сведений о размывах и подтоплениях не поступало.

18–26.01.2012 г. В связи с резким понижением температур воздуха на реках Талгар, Каркара, Шарын (Алматинская обл.) образовались зажоры льда, что привело к подъемам уровней воды; в районе гидропостов наблюдались разливы.

23.01.2012 г. По р. Каскелен (в районе нового моста) прошел ледоводный поток, в результате чего была подтоплена одна улица в г. Каскелене.

19.12.2012 г. В Жетысу Алатау утром по р. Улкен Баскан прошел ледоводный поток по широкой пойме реки с расходом до 20 $м^3$/с. Размывов берегоукрепительных дамб вдоль с. Екиаша не отмечалось. В нижнем тече-

нии реки, за с. Алмалы произошло отложение снежноледовой смеси. Днем на р. Сарыкан также прошел ледововодный поток. Смесь льда, снега и воды шла высотой до 3 м и повредила водоприемные сооружения головного водозабора г. Сарканда.

21.12.2012 г. По р. Каскелен в результате оттепели (после низких температур – 22–25 °С) сформировался ледововодный поток расходом до 50 $м^3$/с. Ледововодный поток начался около санатория «Сары-Арка». Река вышла из берегов и подтопила ул. Набережная. Дворы и дома не пострадали.

23.12.2012 г. Утром по р. Узынкаргалы в районе пос. Фабричный и в 17 ч по р. Каскелен (в районе санатория «Сары-Арка») прошли ледововодные потоки, сформировавшиеся на фоне значительного повышения температур воздуха в низкогорной зоне Иле Алатау. Заторов не отмечалось.

Литература

1. *Пальгов Н.Н.* Катастрофические паводки на ледниковых реках Заилийского Алатау // Изв. Всесоюзного географ. общ-ва. – 1947. – Т. 79, вып. 2. – С. 175-187.

2. *Святский Д.О.* О грязекаменных потоках («селях») на реках Малой и Большой Алматинок в связи с режимом водности этих рек // Труды КазУЕГМС. – 1936. – Т. 1. – С. 57-80.

3. *Мочалов В.П., Шевырталов Е.П.* Краткие сведения о паводке на р. Малая Алматинка 28 ноября 1987 г. // Селевые потоки. – 1989. – № 11. – С. 76-78.

4. *Яфязова Р.* Природа селей Заилийского Алатау: Проблемы адаптации. – Алматы, 2007. – 158 с.

5. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 13. Центральный и Южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 645 с.

Материалы наблюдений Казгидромета и Казселезащиты.

Таблица 8.1. **Данные о ледововодных селевых явлениях в бассейнах рек Юго-Восточного Казахстана**

Дата	Бассейн	Расход, $м^3/с$	Причина возникновения	Ущерб
1	2	3	4	5
26.11.1896 г.	Киши Алматы		Г/м	Разрушены прибрежные постройки
24.12.1901 г.	Киши Алматы		Г/м	Разрушены прибрежные постройки
28.11.1987 г.	Киши Алматы	–	Г/м, А	Поврежден мост на автодороге Алматы-Каменское плато, разрушены железобетонные конструкции быстротока на р. Есентай, хоз. постройки
12.01.1995 г.	Каскелен	50	Г/м	Жертв и разрушений нет
18.12.1995 г.	Каскелен	30	Г/м	Жертв и разрушений нет
23.01.1997 г.	Каскелен	12-15	Г/м	Жертв и разрушений нет
30.11.1997 г.	Сарыкан		Г/м	Нарушено водоснабжение города
02.12.1998 г.	Улкен Алматы	12	Г/м	Снесено 12 откосных плит стабилизации русла реки
18.01.2000 г.	Каскелен	110	Г/м	Частично поврежден пешеходный мост в г. Каскелене, нарушена стабилизация русла
05.02.2000 г.	Узынкаргалы		Г/м	Жертв и разрушений нет
08.12.2001 г.	Каскелен	80-100	Г/м	Подтоплена территория в районе Казахско-арабского школы-интерната
18.12.2001 г.	Каскелен	40	Г/м	Скопление воды и льда в районе а/д моста Алматы–Бишкек
07.12.2002 г.	Каскелен	30	Г/м	Жертв и разрушений нет
09.12.2002 г.	Шамалган	3-5	Г/м	Снесен пешеходный мост в с. Шамалган
10.12.2003 г.	Каргалы		А	Забит мостовой переезд по а/д пос. Калкаман – пос. Каменка
03.02.2004 г.	Каскелен	30	Г/м	В районе центрального рынка в поток попал ребенок
04.02.2004 г.	Каскелен	75	Г/м	Жертв и разрушений нет
13.12.2005 г.	Шамалган	10-12	Г/м	Снесен пешеходный мостик выше школы

Окончание таблицы 8.1

1	2	3	4	5
04.01.2006 г.	Каскелен	30	Г/м	Жертв и разрушений нет
05.01.2006 г.	Аксай		Г/м, А	Подтоплена прилегающая к руслу территория
05.01.2006 г.	Узынкаргалы	80	Г/м, А	Разрушены гидротехнические сооружения и мосты, нарушено водоснабжение, погибли люди
06.01.2006 г.	Турген	Н/д		
	Каскелен	Нд		
05.01.2007 г.	Узынкаргалы	80	А	Снесены пешеходные мостики через реку в пос. Фабричный, повреждено полотно автодороги, повреждены элементы шлюзов
07.01.2007 г.	Каскелен	40-45	Г/м	Жертв и разрушений нет
	Узынкаргалы			Жертв и разрушений нет
07.01.2010 г.	Сарыкан		А	Забит водоприемник головного водозабора
10.01.2011 г.	Шарын		Г/м	Подтоплено 50 дворов в с. Шарын
19.12.2011 г.	Баскан	10,5		Жертв и разрушений нет
22.12.2011 г.	Каскелен	10	Г/м	Жертв и разрушений нет
23.12.2011 г.	Сарыкан	30	Н/д	
23.01.2012 г.	Каскелен		20	Подтоплена одна улица в г. Каскелене
19.12.2012 г.	Улкен Баскан			
	Сарыкан			Повреждены водоприемные сооружения водозабора в г. Сарканте
21.12.2012 г.	Каскелен	50		Подтоплена улица Набережная в г. Каскелене
23.12.2012 г.	Узынкаргалы		Г/м	Жертв и разрушений нет

А – антропогенный
А/д – автомобильная дорога
АФС – афтерсель
БАК – Большой Алматинский канал
БАО – Большое Алматинское озеро (озеро Улкен Алматы)
Б/н – без названия
ВКО – Восточно-Казахстанская область
Г – грязевой селевой поток
ГК – грязекаменный селевой поток
ГМО – гидрометеорологическая обсерватория
Г/м – гидрометеорологический
Г/п – гидрологичесикй пост
Г/т – гидротехнические
Д – дождь
Д/л – детский лагерь
Д/о – дом отдыха
Ж/б – железобетонный
Ж/д – железная дорога
З – землетрясение
I – интенсивность дождя
КазНИГМИ – Казахский научно-исследовательский гидрометеорологический институт
(КазНИИ Госкомгидромета СССР – Казахский научно-исследовательский институт)
Казгидромет (УГМС КазССР – Управление гидрометеорологической службы;
УГКС – Казахское управление по гидрометеорологии и контролю природной среды)
КРС – крупный рогатый скот
ЛС – высокий ледниковый сток
ЛЭП – линия электропередач
МРС – мелкий рогатый скот
М/с – метеостанция
Казселезащита (Казглавселезащита, ПО «Казселезащита», ГУ «Казселезащита»)
МЦПС – Международный центр приграничного сотрудничества
Н – слой (высота) осадков
N – норма
НВ – наносоводный селевой поток
Н/д – нет данных
Н.п. – населенный пункт
О – оползень
$Q_{сел}$ – расход селевого потока
ОМ – оплывание, обрушение морены
ОС – обрушение склонов
П – пик
ПК – производственный комплекс (например, смыло 25 овец ПК «Амангельды»)
П/л – пионерлагерь
ПМК – производственная механизированная колонна
ПВ – прорыв водоема
ПВВ – прорыв внутриморенного или внутриледникового водоема

ПВО – прорыв временного озера
ПВП – прорыв временной плотины
ПЗ – прорыв запруды
ПЗО – прорыв завального озера
ПГО – прорыв гляциального озера
ПСЗ – прорыв снежной запруды
ПСЗО – прорыв снежнозавального озера
ПСП – прорыв снежной плотины
РОС – радиооповеститель селя
РОСО – Республиканский оперативно-спасательный отряд
Сан. – санаторий
Свх. – совхоз
СЛЗ – селезадерживающая (-ее)
С/о – сельский округ
СОС – сейсмооповеститель селя
СТ – снеготаяние
С/х – сельскохозяйственные
Σ – сумма
Т – период (время) выпадения дождя
ТЛ – таяние льда

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора..... 5

Предисловие..... 9

Глава 1. Селевые явления в Иле и Кунгей Алатау..... 17
1.1. Селевые явления в бассейне реки Улкен Алматы..... 17
1.2. Селевые явления в бассейне реки Киши Алматы..... 95
1.3. Селевые явления в бассейне реки Талгар..... 217
1.4. Селевые явления в бассейне реки Есик 255
1.5. Селевые явления в бассейне реки Турген..... 301
1.6. Селевые явления в бассейне реки Каратурук..... 306
1.7. Селевые явления в бассейне реки Шилик..... 308
1.8. Селевые явления в бассейне реки Каргалы..... 318
1.9. Селевые явления в бассейне реки Аксай..... 321
1.10. Селевые явления в междуречье Аксай–Каскелен…..... 338
1.11. Селевые явления в бассейне реки Каскелен..... 339
1.12. Селевые явления в бассейне реки Узынкаргалы..... 357
1.13. Селевые явления в бассейне реки Курти..... 362
Данные о селевых явлениях ливневого генезиса в Иле и Кунгей Алатау..... 363
Данные о селевых явлениях гляциального генезиса в Иле и Кунгей Алатау..... 390
Данные о селевых явлениях смешанного генезиса в Иле и Кунгей Алатау..... 397

Глава 2. Селевые явления в бассейнах рек Жетысу Алатау..... 405
Данные о селевых явлениях ливневого и смешанного генезиса в Жетысу Алатау..... 453
Данные о селевых явлениях гляциального генезиса в Жетысу Алатау..... 472

Глава 3. Селевые явления в Кетпен и Терискей Алатау..... 473
Данные о селевых явлениях в Кетпен и Терискей Алатау..... 480

Глава 4. Селевые явления в бассейнах рек Жамбылской области..... 482
Данные о селевых явлениях в Жамбылской области..... 488

Глава 5. Селевые явления в бассейнах рек Южно-Казахстанской области..... 492
Данные о селевых явлениях в бассейнах рек Южно-Казахстанской области..... 516

Глава 6. Паводки и селевые явления в бассейнах рек Восточно-Казахстанской области..... 531
Данные о паводках и селевых явлениях в бассейнах рек Восточно-Казахстанской области..... 543

Глава 7. Селевые явления в Мангыстауской и Атырауской областях..... 552
Данные о селевых явлениях в Мангыстауской и Атырауской областях.... 558

Глава 8. Ледоводные и водоснежные селевые явления Юго-Восточного Казахстана..... 559
Данные о ледоводных селевых явлениях Юго-Восточного Казахстана..... 570

Сокращения..... 572

CONTENT

From the Editor..... 5

Foreword..... 9

Chapter 1. Mudflows in Ile and Kungei Alatau..... 17
1.1. Mudflows in Ulken Almaty river basin..... 17
1.2. Mudflows in Kishi Almaty river basin..... 95
1.3. Mudflows in Talgar river basin..... 217
1.4. Mudflows in Yesik river basin 255
1.5. Mudflows in Turgen river basin..... 301
1.6. Mudflows in Karaturuk river basin..... 306
1.7. Mudflows in Shilik river basin..... 308
1.8. Mudflows in Kargaly river basin..... 318
1.9. Mudflows in Aksai river basin..... 321
1.10. Mudflows in the Aksai-Kaskelen interfluve 338
1.11. Mudflows in Kaskelen river basin..... 339
1.12. Mudflows in Uzynkargaly river basin..... 357
1.13. Mudflows in Kurti river basin..... 362
Data on the mudflows of storm genesis in Ile and Kungei Alatau..... 363
Data on the mudflows of glacial genesis in Ile and Kungei Alatau..... 390
Data on the mudflows of mixed genesis in Ile and Kungei Alatau..... 397

Chapter 2. Mudflows in the basins of Zhetysu Alatau rivers..... 405
Data on the mudflows of storm and mixed genesis in Zhetysu Alatau..... 453
Data on the mudflows of glacial genesis in Zhetysu Alatau..... 472

Chapter 3. Mudflows in Ketpen and Teriskei Alatau..... 473
Data on the mudflows in Ketpen and Teriskei Alatau..... 480

Chapter 4. Mudflows in the river basins of Zhambyl region..... 482
Data on the mudflows in Zhambyl region..... 488

Chapter 5. Mudflows in the river basins of South Kazakhstan region..... 492
Data on the mudflows in the river basins of South Kazakhstan region..... 516

Chapter 6. Floods and mudflows in the river basins of East Kazakhstan region..... 531
Data on the floods and mudflows in the river basins
of East Kazakhstan region..... 543

Chapter 7. Mudflows in Mangystau and Atyrau regions..... 552
Data on the mudflows in Mangystau and Atyrau regions..... 558

Chapter 8. Ice-water and water-snow mudflows of South-East Kazakhstan..... 559
Data on the ice-water mudflows of South-East Kazakhstan..... 570

Abbreviations..... 572

Научное издание

СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Том 4

Ахметкал Рахметуллаевич Медеу
Токтарбек Аскарович Баймолдаев
Татьяна Леонидовна Киренская

АНТОЛОГИЯ СЕЛЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ
И ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ч а с т ь I

Антология селевых явлений

Редактор *Т. Н. Кривобокова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 26.06.2016.
Формат 70x100$^{1}/_{16}$. Бумага офсетная. Печать офсет.
36,0 п. л. Тираж 500.

Медеу Ахметкал Рахметуллаевич – доктор географических наук, профессор, член-корреспондент НАН РК, академик НАЕН РК, заслуженный деятель РК. Директор ТОО «Институт географии», лауреат Государственной премии РК в области науки и техники за 2013 год. Автор и соавтор более 200 научных статей, 10 монографий и атласов, в которых приводятся результаты исследований в области селебезопасности, устойчивого водообеспечения природно-хозяйственных систем в контексте решения проблем водной безопасности Республики Казахстан, а также создания комплекса страновых, отраслевых, региональных и объектных карт различного тематического содержания и предназначения.

Баймолдаев Токтарбек Аскарович – член-корреспондент Национальной инженерной академии РК, «Қазақстанның құрметті құрылысшысы», доктор технических наук, начальник ГУ «Казселезащита» МЧС РК, крупный специалист по технологии строительного производства и инженерно-защитных, селезащитных сооружений.

Киренская Татьяна Леонидовна – кандидат географических наук. 50 лет занимается исследованиями селевых явлений – процессов селеформирования и факторов, обуславливающих их возникновения, закономерностей пространственно-временного распределения селей, прогнозирования, оценки и управления селевыми рисками.