

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТИПИЗАЦИИ Б.Л. ДЗЕРДЗЕЕВСКОГО ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Мальнева И.В.

ФГУП ВСЕГИНГЕО, Московская область, Ногинский р-н, пос. Зеленый

USE OF CLASSIFICATION BY B.L. DZERDZEEVSKII AT FORECASTING of GEOLOGICAL HAZARDS PROCESSES

Malneva I.V.

¹All-Russian Research Institute for Hydrogeology & Engineering Geology (VSEGINGEO), Moscow Region,

Key words: landslides, debris flows, forecast, atmospheric circulation, elementary circulation mechanism (ECM), the risk

Abstract

Use of classification by BL Dzerdzeevskii in forecasting dangerous geological processes was examined. More weather significance as a factor determining the activity of landslides, mudslides and other processes was shown. Features Weather expressed predominance of one or another type of elementary circulation mechanisms (ECM). The most dangerous of ECM, which define the activity of geological processes in different parts of the country were identified. There are ECM 13s, 12a, 9a, and others. Statistical forecasts of the most dangerous ECM are presented. Assessment of trends in the development of these types of circulation allows to evaluate the development of dangerous geological processes in the future.

В последнее десятилетие неуклонно растет количество катастрофических событий как в мире в целом, так и в отдельных странах. Многие катастрофические природные процессы связаны с проявлением опасных геологических процессов – оползней, селей и др. Изменилась активность экзогенных процессов, наиболее чувствительных к погодным условиям, прежде всего, оползней и селей. Следует отметить страшное наводнение и наиболее сильную активизацию оползней и селей при совместном влиянии природных и техногенных факторов на Северном Кавказе в июле 2012 года (Крымск), наводнение на Дальнем Востоке осенью 2013 года. Одновременно с подготовкой и развитием наводнения на Дальнем Востоке осенью 2013 г. отмечались и стихийные бедствия на Черноморском побережье Кавказа (Сочи). Весной 2014 г. обильные и катастрофические осадки вызвали наводнения и сход селей на Кавказе, Алтае и Дальнем Востоке. В то же время произошла сильная активизация селей дождевого генезиса в Кабардино-Балкарии.

Общей причиной катастрофических природных процессов являются энергетические преобразования, происходящие в земной коре, ее поверхности и прилегающих к ней слоях атмосферы [6]. В последние десятилетия большое влияние на развитие природных катастроф оказывают глобальные климатические изменения на Земле.

Для оценки климатических изменений и крупнейших катастроф целесообразно использовать особенности глобальной атмосферной циркуляции, которые являются одной из причин изменения климата и значительной активизации оползней, селей и других процессов, активизация которых обусловлена гидрометеорологическими экстремумами [5].

Следует отметить, что проявление опасных природных процессов – это результат действия сложной многокомпонентной системы, в которой для прогнозирования особенно большое значение имеют сведения о геологических и метеорологических или климатических

(в зависимости от заблаговременности прогноза) условиях [7]. Поэтому не удивительно, что лаборатория климатологии Института географии РАН и сектор экзогенных геологических процессов ВСЕГИНГЕО много лет (с 1976 года) ведут совместные исследования по изучению условий формирования и прогнозированию оползней, селей и других опасных геологических процессов.

В результате исследований, проведенных во ВСЕГИНГЕО, было установлено, что условия, способствующие возникновению тех или иных аномалий в развитии опасных геологических процессов, создаются при определенном типе погоды, обусловленном соответствующим характером атмосферной циркуляции, в конкретном случае – соответствующим ЭЦМ по Б.Л. Дзердзеевскому. Механизм влияния циркуляции атмосферы на развитие опасных процессов заключается в том, что типу погоды при определенном ЭЦМ соответствуют определенный режим и степень увлажнения территории, ее температурный режим. При этом для каждого из геологических процессов характерен определенный тип погоды, способствующий росту его активности.

В работе использован имеющийся к настоящему времени календарь последовательной смены элементарных циркуляционных механизмов (сокращенно ЭЦМ) с 1899 по 2015 г. как в публикациях [1, 2], так и на сайте www.atmospheric-circulation.ru. Это позволяет составить достаточно длинные и представительные временные ряды, имеющие большое значение при прогнозировании опасных геологических процессов.

Многолетние исследования особенностей развития и активизации оползней, селей и др. в различных районах России и Ближнего зарубежья позволили отметить процессоопасные ЭЦМ. Рассматривались во взаимодействии все факторы, определяющие активность оползней и селей, из которых характер погоды, обусловленный соответствующим ЭЦМ, является основным изменяющимся [5]. Как наиболее опасные выделены ЭЦМ 13л, 13з, 12а и некоторые другие, дан фоновый прогноз числа дней в году с этими ЭЦМ до 2020 года.

Результаты совместных исследований ВСЕГИНГЕО и лаборатории климатологии РАН были использованы при составлении долгосрочных прогнозов во многих районах России и стран ближнего зарубежья. Следует отметить прогнозы оползней, селей и других процессов на Северном Кавказе, в Грузии, в Молдавии, в Крыму, зоне БАМ в Восточной Сибири, на Сахалине и Курильских островах. Эти прогнозы характеризуются вполне удовлетворительной оправдываемостью.

Еще в 1995 году была предсказана активизация оползней и селей в 2002 году в ряде регионов Северного Кавказа. В июне 2002 года в результате экстремального количества осадков произошла активизация оползней и селей во многих регионах. В 2002 – 2003 гг. прогнозировалась сильная активизация экзогенных геологических процессов на о. Сахалин. Этот прогноз также оправдался.

Наиболее опасным для развития многих экзогенных процессов является ЭЦМ 13л. Этот тип наблюдался на северном полушарии во время прохождения катастрофического гляциального селя по р. Герхожан – су (г. Тырныауз) в июле 2000 года и господствовал в июне 2002 года в период наводнения на Северном Кавказе и связанного с ним проявления оползней и селей. При этом типе наблюдается погода с экстремальным увлажнением территории как по степени, так и по режиму – обильные ливни, часто имеющие обеспеченность 1%, могут чередоваться с жаркой погодой, продолжающейся длительное время. Происходит переувлажнение горных пород, таяние ледников в нивальной зоне. Чередование периодов обильного увлажнения с последующим сильным высушиванием особенно опасно для глинистых пород, широко распространенных в различных регионах России.

В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке (зона БАМ) в годы интенсивного проявления селей число дней с ЭЦМ 13л составило 300 – 600 % годовой нормы.

Интенсивные и частые выходы южных циклонов приносят здесь ливни и потепление одновременно, т.е. обеспечивают основные условия селеобразования на многолетнемерзлых породах – их переувлажнение и протаивание.

На Сахалине и Курильских островах при этом ЭЦМ очень велика опасность тайфунов и, соответственно, интенсивных ливней, гроз и связанных с ними геологических процессов – оползней, селей и др.

В начале XXI века стал очень опасен ЭЦМ 12а. самый турбулентный макропроцесс на Северном полушарии. Так, с ним связаны обильные осадки, наводнения, сели и оползни на Кавказе, в Сибири и на Дальнем Востоке. Увеличение активности проявления оползней и селей произошло на Северном Кавказе в районе подготовки к проведению Олимпиады 2014 года в январе - марте 2013 года. Особенно велика в это время активность селей в марте, которая, в значительной степени, обусловлена чрезвычайно неустойчивым характером погоды. Наибольшая активность селей отмечена 13 – 14 марта и в период 27 – 29 марта. В марте 22 дня наблюдалась погода, характерная для ЭЦМ 12а в этом районе.

Погодные условия способствовали интенсивному таянию снега в горах. Средняя суточная температура воздуха, по данным ГМС Красная Поляна, была на 1,7° выше среднего многолетнего значения. Значительные колебания температуры воздуха отмечались даже в течение суток. С 9 марта ежедневно шли дожди и к 13 марта количество осадков за 5 дней составило 89 мм. (55% месячной нормы). 13 марта сошли селевые потоки на левобережье реки Мзымта, на участке от ручья Ржаной до реки Пслух [4].

В июне 2014 г. в Бурятии отмечались сильные дожди, максимальное количество осадков зафиксировано станциями Петропавловка и Кяхта, где выпало 15 и 13 мм соответственно. При этом в горах осадков было заметно больше, что наряду со сложными орографическими условиями привело к резкому подъему уровня воды в реке Кынгырга. Отмечен сход селя. В результате был подтоплен поселок Аршан Тункинского района. Анализ синоптической обстановки в день прохождения селя и накануне позволяет отметить, что характер погоды соответствовал отмеченному выше как наиболее селеопасному ЭЦМ 13л. Следует отметить, что последнее наводнение такого масштаба в Аршане наблюдалось в 1971 году при сходной синоптической ситуации.

В начале XXI века существенно изменился характер циркуляции атмосферы в основном за счет дальнейшего увеличения продолжительности меридиональной северной циркуляции (по типизации Б.Л. Дзержеевского) [1, 3]. В настоящее время сохраняется также повышенная интенсивность меридиональной южной циркуляции, а в результате - рост суммарной годовой продолжительности южных циклонов, приносящих южное тепло и осадки в высокие широты при увеличении суммарной годовой продолжительности блокирующих процессов и длительного существования устойчивых антициклонов на континентах зимой и летом. В XXI веке в результате отмеченного увеличения одновременных выходов южных циклонов в разных секторах полушария увеличилась и повторяемость одновременных экстремальных осадков и наводнений в разных далеко расположенных друг от друга регионах. Соответственно, изменилась и активность экзогенных процессов, наиболее чувствительных к изменению погодных условий, прежде всего, оползней и селей.

Наличие многолетнемерзлых пород на значительной территории России определяет особенно большую роль в развитии опасных геологических процессов температуры воздуха. Изменения температуры воздуха в первую очередь определяют активность процессов криогенной группы: термокарста, криогенного пучения, солифлюкции и др. Наиболее значительные температурные контрасты также связаны с определенными ЭЦМ. На севере России это, прежде всего, ЭЦМ 13л.

Экстраполяция значений наиболее процессоопасных ЭЦМ до 2020 года позволяет также отметить, что современное неустойчивое состояние климатической системы может сохраниться в ближайшие годы (рис. 1). Соответственно, следует ожидать высокую активность опасных геологических процессов.

Следствием современного характера циркуляции атмосферы явились катастрофические проявления экзогенных процессов в последние годы - 2013 и 2014 гг. на Дальнем Востоке, Алтае, Бурятии и других территориях. Увеличение суммарной годовой продолжительности макроциркуляционных процессов, обеспечивающих межширотный обмен воздушных масс, приводит к возрастанию экстремальных осадков в разных секторах Северного полушария, в том числе и на территории России, что в свою очередь ведет к росту наводнений и опасных экзогенных процессов. В ближайшие годы этот характер циркуляции сохранится. Главной особенностью погоды будет ее неустойчивость, возможны экстремальные засухи и наводнения, Опасность оползней и селей может в ближайшие годы увеличиться в результате воздействия природных факторов, причем масштабы проявлений существенно возрастут за счет бесконтрольных техногенных воздействий.

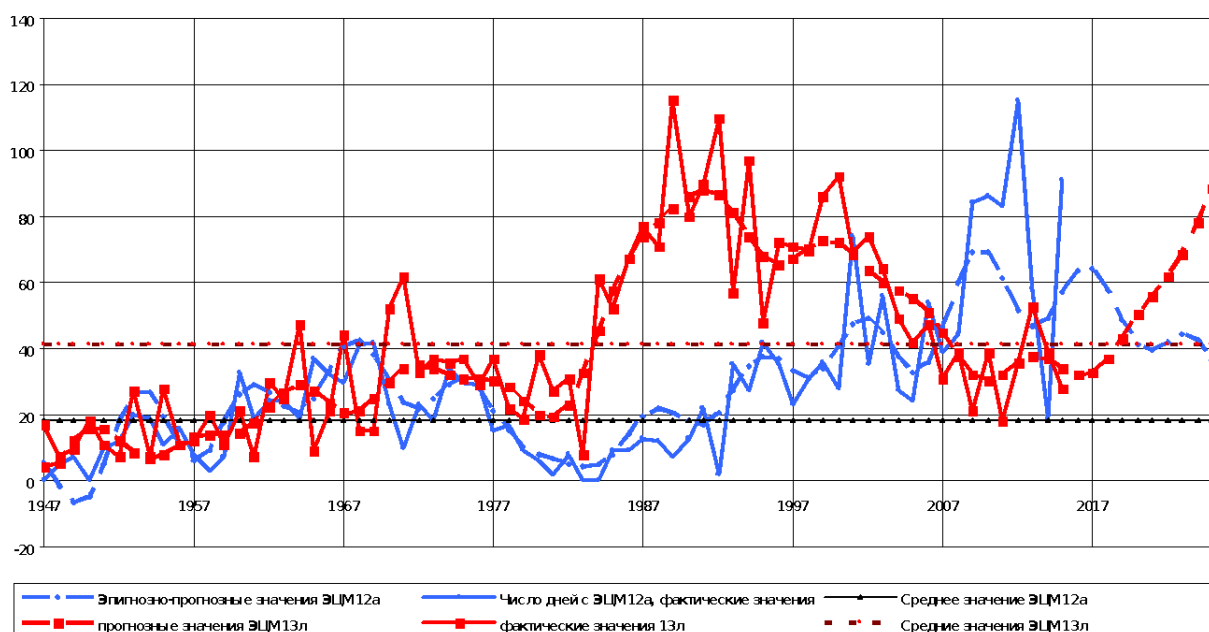


Рис. 1. Многолетний ход числа дней с ЭЦМ 13л и 12а

Литература

1. Дзержевский Б.Л. Циркуляционные механизмы в атмосфере Северного полушария в XX столетии. // Материалы метеорологических исследований. Тр. Междувед. геофизического комитета при президиуме АН СССР. М., 1968, 240 с.
2. Кононова Н.К. Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б.Л. Дзержевскому / отв. ред. А. Б. Шмакин; Рос. акад. наук, Ин-т географии. – М. : Воентехиниздат, 2009. - 372 с.
3. Кононова Н. К. Изменения циркуляции атмосферы Северного полушария в XX - XXI столетиях и их последствия для климата // Фундаментальная и прикладная климатология. - 2015. - № 1. - С. 127 - 156.

4. Крестин Б. М., Мальнева И. В. Активность оползневых и селевых процессов на территории Большого Сочи и ее изменения в начале XXI века // Геоэкология. - 2015. - Вып. 1. - С. 21 – 29.
5. Мальнева И. В., Кононова Н. К. Активность селей на территории России и ближнего зарубежья в XXI веке // ГеоРиск. - 2012. - № 4. - С. 48 - 54.
6. Осипов В. И. Природные катастрофы: анализ развития и пути минимизации последствий // Науч.-практ. журн. «Проблемы анализа риска». - 2015. - Т. 12. - С. 84 – 93.
7. Природные опасности России. В 6 т. Т. 3. Экзогенные геологические опасности / под ред. В. М. Кутепова и А. И. Шеко. - М. : «КРУК», 2002. -345 с