

ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НОРМАТИВНОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ
ISSUES OF IMPROVING REGULATORY DOCUMENTATION

УДК 551.322

DOI: 10.34753/HS.2020.2.3.295

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
РЕГУЛИРОВАНИЕ
ОЦЕНИВАНИЯ ЛАВИННОЙ
ОПАСНОСТИ В РОССИИ

STATE REGULATION OF
AVALANCHE DANGER
ASSESSMENT IN RUSSIA

П.А. Черноус

Pavel A. Chernous

*Специальное конструкторское бюро средств
автоматизации морских исследований
Дальневосточного отделения Российской
академии наук, г. Южно-Сахалинск, Россия*
pchernous48@gmail.com

*Special Research Bureau for Automation of Marine
Researches, Far East Branch of Russian Academy of
Sciences, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia*

pchernous48@gmail.com

Аннотация. В России виды деятельности, в которые входит оценивание лавинной опасности (активности), лицензируются государством. Исключением являются изыскания для строительства, допуск к которым есть лишь у членов саморегулируемых организаций. Но даже в этом случае ряд нормативов и правил устанавливается государственными органами. Опыт работы по оценке характеристик лавинной опасности при изысканиях, оперативном прогнозировании и активных воздействиях для предупредительного спуска лавин показывает, что все они далеки от совершенства, а в некоторых из них содержатся грубые ошибки. В статье рассмотрены основные документы, на основании которых проводились и проводятся оценки снеголавинных характеристик при изысканиях для строительства, а также при оперативном обеспечении безопасности. Оценено качество методик расчёта скоростей и дальностей выброса лавин, объёмов лавин, ударного давления лавин и методик прогнозирования возникновения лавин. Например, в одной из методик, которая используется почти полвека, сильно занижается дальность выброса лавины, скорость лавины может занижаться в два раза, а ударное давление в четыре раза. Сейчас она уже не обязательна к применению (но и не отменена), но изыскания для многих проектов с её использованием

Abstract. In Russia, the types of activities that include the assessment of avalanche danger (activity) are licensed by the government, with the exception of that when the assessments are carried out for construction, which is regulated by self-regulating organizations. But even in this case, a number of standards and rules are established by state bodies. Experience in assessing of avalanche danger during surveys, operational forecasting and for the artificial avalanche releases shows that all methods are far from perfect, and some of them contains significant errors. The quality of the methods for calculating the avalanche velocities and runout distances, avalanche volumes, impact pressures and methods of avalanche occurrence forecasting are estimated. For example, in one of the methods that has been used for almost half a century, the avalanche runout distance is greatly underestimated, the avalanche speed underestimated by half, and the shock pressure by four times. Now it is no mandatory (but the document not canceled), but researches for many projects with its using were carried out for many years. Of course it is necessary to review all projects where the method was applied. In all documents, there is a common drawback - many of the initial data for the calculations are not defined correctly. Their ambiguous interpretation is allowed. Some techniques are based on incorrect assumptions and incorrect data interpretations. The paper provides an analysis of the imperfections in considered

выполнялись много лет. Напрашивается вывод о необходимости пересмотра всех изысканий, выполненных с её применением, с соответствующими последствиями. Во всех документах присутствует общий недостаток – многие исходные данные для расчётов определены некорректно. Допускается их неоднозначное толкование, что, естественно, сказывается на результатах. Некоторые методики основаны на неправильных допущениях и неверной интерпретации данных. В работе приводится анализ конкретных недостатков рассматриваемых документов, указаны возможности их улучшения.

Ключевые слова: государственное регулирование; лавинная опасность; терминология; интерпретация данных; расчёты; качество оценок

Введение

Оценка лавинной опасности достаточно сложная и до конца не решённая задача, прежде всего в силу недостаточной исследованности процессов лавинообразования и лавинопроявления, а также малого объёма и низкого качества исходных данных для таких оценок. Под оценкой лавинной опасности понимается определение её атрибутов – параметров возможных лавин и их вероятностей. В настоящей работе термин лавинная опасность тождественен термину лавинная активность. Оценка лавинной опасности используется прежде всего при оперативном прогнозировании лавин и при инженерных гидрометеорологических изысканиях для строительства. Для упорядочения специфических требований и процедур, обязательных при проведении оценок лавинной опасности, государством создаётся нормативная база. Значительную часть нормативной базы представляют собой снеголавинные расчёты. Для оценки лавинной опасности разработано множество, но большинство из них носят

documents. Possibilities for their improvement are proposed.

Keywords: state regulation; avalanche danger; terminology; data interpretation; calculations; quality of assessments

рекомендательный характер и ответственность за их использование ложится на тех, кто их использует. С правовой точки зрения использование методов, представленных в существующих нормативных документах, является достаточным и избавляет исполнителя от обоснования необходимости их использования. Но оказывается нормативные документы в этой области далеки от совершенства и не обеспечивают надёжной оценки лавинной опасности в отдельном лавиносборе. Целью настоящей работы является анализ основных недостатков существующих нормативных документов и возможностей их совершенствования. Документы рассмотрены прежде всего с точки зрения тех, кому приходится оценивать лавинную опасность, – лавинных прогнозистов и изыскателей. Для оперативной оценки лавинной опасности можно говорить лишь об одном нормативном документе: РД 52.37.612-2000¹ (далее – РД). В лавинных изысканиях за последние полвека использовались три основных общегосударственных нормативных документа: ВСН 02-73² (далее –

¹ РД 52.37.612-2000. Инструкция. Прогнозирование лавинной опасности. М.: Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 2000. 15 с.

² ВСН 02-73. Указания по расчёту снеголавинных нагрузок при проектировании сооружений. М.: Гидрометеиздат, 1973. 22 с.

Указания); СН 517-80³ (далее – Инструкция) и СП 428.1325800.20187⁴ (далее – СП). На самом деле их несколько больше, но рабочими правилами для изыскателей, в которых представлены методики расчётов, являются именно они. Указания и СП являются действующими, а Инструкция, хотя и отменена, но её основные положения продолжают использоваться. Практика показывает, что все вышеупомянутые документы не лишены недостатков, которые могут отрицательно сказаться на качестве оценки лавинной опасности и привести (и уже приводили) к человеческим жертвам и материальному ущербу от лавин. В работе сделана попытка, на основании опыта проведения оценок лавинной опасности, рассмотреть качество каждого из документов, их достоинства и недостатки, возможности совершенствования.

Общие замечания

Прежде всего необходимо отметить объективно существующее в практике оценивания лавинной опасности фундаментальное противоречие между требованием к высокому качеству таких оценок и имеющимися для этого возможностями. Если у изыскателей есть возможность и даже требуется выполнять эти оценки в вероятностной форме, то прогнозисты практически лишены такой возможности. Как правило, если речь идёт о конкретном лавиносборе, от них требуют категорических заключений о лавинной опасности. Но для этого, как отмечалось выше, нет ни соответствующих методик, ни надёжных и полных данных, ни нормативных параметров допустимой опасности. В то же время на прогнозисте лежит основная ответственность за возможные последствия неправильного прогноза. Практика показывает, что ответственность может быть весьма суровой. До сих пор это противоречие никак не урегулировано в нормативных документах.

Оперативное прогнозирование лавинной опасности

Методик оперативного прогнозирования лавинной опасности разработано довольно много [Практическое пособие..., 1979]. Они отличаются заблаговременностью и пространственной детализацией. Как правило, прогнозируется событие схода лавин, иногда объёмы лавин и совсем редко другие параметры лавин. Прогнозы составляются в категорической и вероятностной форме. Часть из них имеют в основе физически обоснованную модель, часть основана на формальных процедурах оценки близости текущей ситуации к лавинным либо не лавинным ситуациям, наблюдавшимся в прошлом, в пространстве выбранных предикторов. Большинство методик являются эмпирическими и привязаны к методам и местам получения используемых в них данных. Всем методикам прогнозирования присущи ошибки, но, как правило, о них очень мало информации: иногда разработчики таких методик приводят её, но не в полном объёме; иногда оценки качества прогнозирования не проводятся на независимых выборках. Часто говорят лишь об общей оправдываемости прогнозов, хотя очевидно, что значение ошибок «лавиных» и «не лавиных» прогнозов для их потребителей сильно различается. Иногда прогнозы даются в вероятностной форме – оценить качество таких прогнозов (методик прогнозирования) практически невозможно из-за малых размеров контрольных выборок и редкостью возникновения лавин, особенно если речь идёт о прогнозе для отдельного лавиносбора. Кроме того, прогнозы вероятностей могут быть достаточно точными, но в силу недостаточности исходной для прогнозирования информации далеки от вероятностей достоверных событий и следовательно не представляющие ценности. Надёжных методов прогнозирования даже просто события схода лавины в отдельно взятом

³ СН 517-80. Инструкция по проектированию и строительству противолавинных защитных сооружений. М.: Стройиздат, 1980. 15 с.

⁴ СП 428.1325800.2018. Инженерные изыскания для строительства в лавиноопасных районах. Общие требования. М.: Стандартинформ, 2019. 40 с.

лавиноборе не существует не только в России. Не даром сейчас уже почти во всех странах используется так называемая европейская шкала лавинной опасности, предназначенная для некоторой достаточно большой территории со множеством лавиноборов. Конечно, уровни лавинной опасности, присутствующие в шкале, дают представление об общей лавинной угрозе в районе, но лишь до некоторой степени. Принятие решений о поведении потребителей таких прогнозов лежит на самих потребителях. Формальных методов выработки таких решений у потребителей, как правило, нет, и они настаивают на составлении прогнозов в категорической форме. В больших организациях, имеющих собственные противолавинные службы, часто ответственность за принятие решений в соответствии с лавинным прогнозом перекладывается на прогнозиста лавин. Часто прогнозирование выполняется даже не по результатам применения расчётных методик, а лишь на основе некоторых прогностических признаков. Например, так поступают горнолыжные гиды, сопровождающие фрирайдеров. Имея общую информацию, характеризующую ситуацию в районе, и выполнив несколько простых полевых тестов на устойчивость снега, они принимают решение о допуске лыжников на склон.

РД 52.37.612-2000

Этот документ применяется для прогноза лавинной опасности, связанной практически с любым типом лавин в любом горном районе. К сожалению, в РД ничего не сказано о том, кем она должна применяться. Учитывая, что это единственная методика, утверждённая государственным органом (Росгидрометом), осуществляющим лицензирование этого вида деятельности, – видимо всеми, кто занимается лавинным прогнозированием. Как утверждается, с её помощью можно с высокой точностью осуществлять не только прогнозирование возникновения лавин различных типов в отдельно взятом лавиноборе, но и их размер. Применение методики базируется на метеорологических данных и данных о рельефе. При этом ничего не говорится о том, каково должно быть качество

исходных данных: например, как определяется угол склона и зона зарождения лавин, используемые в расчётах. Про метеорологические данные сказано, что желательно их получать непосредственно из зоны зарождения лавин, а если такая информация недоступна, то надо использовать результаты измерений на метеоплощадке, расположенной достаточно близко к лавинобору. Про то, как могут повлиять различия в положении зоны зарождения лавин и мест измерения метеорологических характеристик в РД ничего не говорится: метеорологические характеристики на склоне измеряются на наклонной поверхности, а метеоплощадки располагаются на горизонтальной поверхности. Используемая в РД характеристика – толщина снега – совпадает с измеряемой на метеоплощадке высотой снега, но на склоне может от неё существенно отличаться. Соответственно будут отличаться и расчётные градиенты температуры снега, используемые в РД. Не сказано и о влиянии пространственной изменчивости метеорологических характеристик на склоне на определение исходных данных для расчётов и на качество получаемых результатов. Например, толщина снега в различных точках лавинобора может различаться более чем на порядок. Такие же различия характерны и для градиентов температуры снега. Документ посвящён расчётам вероятностей возникновения лавин различных объёмов в лавиноборе. Но при этом формулировки составляемых прогнозов не являются ни вероятностными (вероятности ожидаемых событий в формулировках отсутствуют), ни категорическими (в формулировках присутствует слово «возможно»). В РД сказано, что расчётное число непредсказанных лавин составляет одну из тысячи. Неясно, что это означает. Проводились ли эти расчёты на независимых выборках? Относится ли полученный результат к конкретному району? Как оценивались прогнозы с формулировкой «возможно»? Ответа на эти вопросы в РД нет. Кроме того, оценивать качество лавинных прогнозов с помощью лишь приведённого показателя недопустимо. Например, прогнозируя возникновение лавин

всегда, когда на склоне есть снег, не предсказанных лавин не будет совсем. Но для потребителя такой прогноз ценности не имеет.

Оценка лавинной опасности при инженерных изысканиях для строительства. Общие замечания

Одним из основных недостатков всех нормативных документов, касающихся изысканий, является недостаточная и плохо обоснованная терминология. В документах нет определения лавины. Есть определения лавин различных типов, но определения лавины нет. Причём такого определения, которое бы позволило отличить снежную лавину от других подобных явлений: например, от водоснежных потоков. В случае ущерба от них вопрос возможной юридической ответственности лавинных изыскателей остаётся открытым. На наш взгляд неоправданным является понятие «пылевидная лавина». Всегда или почти всегда пылевое облако начинается с движения снега по подстилающей поверхности, то есть имеет место «смешанная лавина». Движение пылевой части за пределы отложений текущей лавины названо воздушной волной, хотя на самом деле это снеговоздушный поток. Воздушной волной правильней было бы назвать движение воздуха перед лавиной. В документах нет строгих определений характеристик, используемых в расчётах. Во всех документах используются осреднённые величины высоты снега. Причём иногда трудно понять, идёт ли речь о пространственном или временном осреднении. В районах с интенсивной метелевой деятельностью средняя многолетняя величина в отдельной точке наблюдений может значительно отличаться от многолетних характерных значений в лавинном очаге или его частях. Для более полной характеристики снегонакопления в лавинном очаге желательно использовать параметры пространственной статистической структуры высоты (толщины) снежного покрова. Это в свою очередь может потребовать специальных

натурных наблюдений. О специфических недостатках отдельных нормативных документов говорится ниже.

ВСН 02-73

Указания были первым нормативным документом, регламентирующим оценку характеристик лавинной опасности при проведении изысканий. В документе изложены основные требования к проведению изысканий в лавиноопасных районах и приведены методики расчётов основных характеристик лавинной опасности. Для своего времени это был востребованный, хорошо структурированный документ, в котором были прописаны основные имевшиеся тогда методики снеголавинных расчётов. Многие из них в последствии, практически без изменений, перешли в последующие нормативные документы. Указания были обязательными для применения до 2010 года, когда вступил в силу Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей национальных стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона №384-ФЗ⁵. Как уже было отмечено выше, документ остаётся действующим и поныне, но его использование требует обоснований. В то же время в Указаниях имеются некоторые неопределённости в формулировках и просто грубые ошибки в методиках расчётов. Сейчас трудно установить источники этих ошибок, поскольку никаких ссылок на публикации, в которых имеются описания этих методов, в Указаниях нет. В частности⁶: «Если профиль склона удовлетворительно аппроксимируется вплоть до его подножия (дна долины) прямой линией, скорость лавины⁷ определяется по формуле:

$$v = \sqrt{\frac{aS}{2}} \quad (1)$$

где v – скорость лавины в данной точке ее пути, м/с;

⁵ Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

⁶ Здесь и далее в кавычках приводится оригинальный текст документов

⁷ Видимо речь идёт о максимально возможной скорости, хотя в Указаниях об этом ничего не сказано

$$a = 9,8(\sin\alpha - f\cos\alpha), \text{ м/с}^2;$$

f – коэффициент трения, принимаемый равным 0,25 для скальных, снежноледяных и травяных гладких поверхностей и 0,3 для всех остальных поверхностей;

α – угол наклона склона (град) (при движении лавины вверх по склону его угол наклона считается отрицательным);

S – длина склона, м».

Очевидно, что расчёт по этой формуле занижает скорость ровно в два раза. Для движения материальной точки по наклонной плоскости с трением, скорость рассчитывается с помощью выражения:

$$v = \sqrt{2aS} \quad (2)$$

«В случае более сложного профиля склона он разбивается на отдельные отрезки с постоянными углами наклона α . Для первого отрезка скорость рассчитывается в соответствии с (1). Скорость лавины на каждом последующем отрезке определяется в зависимости от конечной скорости на предыдущем отрезке по формуле:

$$v = \sqrt{\frac{a(S_0+S)}{2} + \left(\frac{S_0}{S_0+S}\right)^3 \left(v_0^2 \cos^2 \Delta\alpha - \frac{aS_0}{2}\right)} \quad (3)$$

где S_0 – сумма длин предыдущих отрезков пути лавины ($S_{01}=0$), м;

S – длина данного отрезка пути, м;

V_0 – скорость лавины в конце предыдущего отрезка пути, м/с;

$\Delta\alpha$ – разность между углами наклона предыдущего и данного участков пути, град».

Очевидно, что и здесь допущена ошибка. В 2017 году в лавиносборе №22 с горы Юкспор, у подножия которой находится микрорайон Кукисвумчорр города Кировск, сошла лавина, погибли люди. Лавина сошла именно в том месте, где 5 декабря 1935 года сошла лавина, унёсшая жизни 89 человек. После той катастрофы были построены противолавинные сооружения (две дамбы и карьер-ловушка между ними), которые в соответствии с расчётами дальности выброса лавины по методике, изложенной в Указаниях,

должны были все лавины задерживать. К сожалению методика оказалась ошибочной.

Несколько слов о так называемых пылевидных лавинах. В чистом виде пылевидные или пылевые лавины, в которых отсутствует текучая часть, встречаются очень редко: обычно при падении сухого рыхлого снега с очень крутых участков склона. В то же время все скоростные лавины из сухого снега генерируют пылевое облако, которое по внешнему виду и воздействию на препятствие не отличается от пылевой лавины.

«Если в материалах изысканий есть указание о сходе пылевидных лавин (или возможности их схода) на одном или нескольких участках района проектируемого строительства, для всех лавинных очагов, находящихся в аналогичных условиях, следует определить скорости и дальности пути лавин пылевидного снега.

Скорость таких лавин⁸ определяется приближённо по формуле:

$$v = \sqrt{\frac{9,8\sin\alpha}{c}} \quad (4)$$

где α – средний угол наклона лавиноопасного склона, град;

c – коэффициент в м^{-1} , определяемый в зависимости от угла наклона склона⁹».

Странно, что скорость таких лавин не зависит от протяжённости либо перепада высот склона, на котором они возникают и движутся. Кроме того, расчётные скорости получаются сильно завышенными (от 107 до 140 м/с) – такие скорости лавин никогда не регистрировались, соответственно и величины давления пылевидной лавины на препятствия получаются огромными. И ещё одна странность этого метода – при увеличении крутизны склона скорость пылевой лавины падает, что противоречит законам механики.

«За дальность пути пылевидной лавины по дну долины принимается длина участка основного склона, на котором возможен захват снега лавиной (без расчленённых участков). Это расстояние откладывается от подножия склона по

⁸ Как и в предыдущем случае, видимо максимально возможная, в Указаниях об этом также ничего не сказано

⁹ В указаниях приводится соответствующая таблица

дну долины в направлении продольной оси лавинного очага».

В Указаниях не сказано, что понимается под окончанием её пути. Поэтому приведённый метод её количественной оценки не имеет смысла. Не очень понятно также как определяется точка подножия склона, от которой надо откладывать расстояние. Целесообразно было бы за предельную границу воздействия пылевой лавины принять её местоположение, где может быть достигнуто давление снеговоздушного потока определённой величины: например, при котором человека сбивает с ног, разбиваются окна и тому подобное.

СН 517-80

Очевидно, что разработчики Инструкции обратили внимание на недостатки Указаний. Картографирование лавинных очагов предложено на картах М 1:5000, поскольку используя карты более мелкого масштаба, можно неправильно выделить и даже пропустить зоны зарождения лавин. Для расчёта динамических характеристик лавин использована простая и надёжная методика. Из существенных замечаний к данному документу можно отметить лишь одно: при недостатке сведений о границах выброса лавин, Инструкция допускает возможность использовать расчёт дальности выброса лавин с повторяемостью реже одного раза в 50 лет. В документе используются минимальные коэффициенты эффективного сопротивления, полученные для реальных лавин, как отношение превышения верхней точки отрыва лавины над передним краем лавинных отложений к длине отрезка, соединяющего проекции этих точек на горизонтальную плоскость. Очевидно, что при этом не учитывается повторяемость возникновения лавин в самой верхней части лавиносбора. Кроме того, имеется и противоречие в определении минимальных коэффициентов сопротивления, которые задаются зависимостью от средней крутизны снегосбора и пути схода лавин, что эквивалентно знанию нижней границы лавиносбора (которую и требуется определить). Как рассчитывать характеристики так называемой воздушной волны в Инструкции ничего не сказано.

СП 428.1325800.2018

СП является новым шагом в развитии нормативной базы, регулирующей проведение снеголавинных расчётов при изысканиях. Его авторы постарались избавиться от ошибок и недостатков, имевшихся в Указаниях и Инструкции. Так, например, в СП нет ссылок на карты лавиноопасных районов России, в которых проведение снеголавинных изысканий в соответствии с Указаниями является обязательным, хотя и не сказано чётко в каких случаях такие изыскания необходимо проводить. Описана методика выделения лавинных очагов, что очень важно и чего не было в предыдущих документах. В СП впервые предложен метод расчёта предельной возможной дальности выброса текучей лавины. Учитывая, что на практике чаще всего дальности выброса различной обеспеченности корректно определить невозможно, такой подход вполне оправдан. Имеются в СП и недостатки.

Повторяемость схода снежных лавин предлагается определять по её зависимости от средней многолетней величины максимальной декадной высоты снежного покрова (h_m , м), и температуры воздуха января ($^{\circ}\text{C}$), представленной в таблице А2 СП. Видимо такая статистическая зависимость, полученная на больших территориях, существует для некоего осреднённого лавинного очага, но когда речь идёт о конкретном лавинном очаге, а суть изысканий состоит в оценке повторяемости именно в нём, её использование смысла не имеет. То есть оценки параметров интересующей изыскателя генеральной совокупности предлагается делать с помощью оценок, полученных для совершенно другой генеральной совокупности. Например, в находящемся в Хибинах вблизи города Кировск, лавинном очаге №18 лавины образуются в среднем в 25 раз чаще, чем в рядом находящемся очаге №20. Для отдельных очагов повторяемость гораздо сильнее связана не с температурой января, а, например, с крутизной лавинного очага или другими характеристиками очага. Приняв предлагаемый метод определения повторяемости для конкретного лавинного очага, можно как завысить, так и занижить повторяемость лавин в

нем. Что касается продолжительности лавиноопасного периода, то в СП нет указаний какая это продолжительность – средняя или максимальная – и на основе каких данных она должна определяться.

Использование построения вариационных рядов различных характеристик лавин с помощью статистического моделирования для определения их повторяемости (вероятности появления, обеспеченности) в предложенном виде не является оправданным и создаёт лишь иллюзию возможности определения характеристик лавинной опасности по незначительному объёму входных данных. Используемые для статистического моделирования зависимости представлены как универсальные, хотя очевидно, что они различны для различных физико-географических условий в которых находятся места изысканий. На практике нет возможности оценить надёжность получаемых вероятностей (обеспеченности) из-за отсутствия длинных рядов наблюдений за лавинами и их характеристиками, так как надёжность вероятностных оценок возможна лишь на основе достаточно большого ансамбля исходов. Кроме того, предложенные методы определения некоторых параметров распределений генерируемых характеристик вызывают сомнения. Например, среднее квадратичное отклонение максимальной за год высоты снежного покрова при высоте снега 1 м составляет лишь 1 см. Скорость пылевой лавины определяется с помощью той же методики, что и в Указаниях, на недостатки которой указывалось выше. Предложенный метод расчётного определения границы действия воздушной волны не имеет смысла, так как не определено само понятие этой границы. Кроме того, методы определения дальности и скорости воздушной волны не имеют в основе общей модели движения снеговоздушного потока.

Заключительные замечания

Оценка лавинной опасности может проводиться различными методами, но при этом надо понимать каковы при этом возможны ошибки и как их возможно учесть для достижения приемлемого результата (оценки).

В расчётах, представленных в действующей нормативной документации, используется много нечётко сформулированных понятий, взятых из описательной географии, что делает невозможным получение однозначных оценок лавинной опасности и является препятствием для автоматизации процесса оценивания. Необходимо избавиться от таких определений.

Для оперативной оценки лавинной опасности таких строго формализованных методов создано очень мало. А, как уже отмечалось выше, государством (в лице Росгидромета, лицензирующего этот вид деятельности органа) утверждён лишь один документ. Как было показано, утверждённая инструкция обладает рядом недостатков, которые не позволяют её использовать. На практике прогнозист оценивает лавинную опасность субъективно на основе методик, не являющимися нормативными и/или на основе различных прогностических признаков. Причём положение о прогнозировании на основе формальных методик с использованием опыта и знаний прогнозиста реализуется следующим образом: оценивается лавинная опасность на основе формальных методик, но окончательная формулировка прогноза является по сути дела мнением прогнозиста и может не совпадать с формальными оценками. Не всегда такие оценки улучшают результаты, получаемые с помощью лишь формальных методов [Черноус, 2002]. Более того, прогнозисту часто приходится оценивать не только характеристики возможного лавинопроявления, но и различные связанные с ним риски. Оценка лавинных рисков при оперативном прогнозировании лавин вообще ничем не регулируется и не нормируется. Учитывая возможность тяжких последствий при ошибочной оценке лавинной опасности и большую ответственность, лежащую на прогнозисте при формулировании прогнозов, он находится в очень уязвимом с юридической точки зрения положении. Хотя, справедливости ради, надо отметить, что не только в России, но и в мире (помимо упомянутого РД) расчётные методики прогнозирования лавинной опасности в конкретном лавиносборе, утверждённые на

государственном уровне отсутствуют. Наличие нормативных методов может облегчить работу прогнозиста. С точки зрения прогнозиста лавин, если его деятельность лицензируется государством, хотелось бы иметь такие нормативные методики оценки лавинной опасности, при выполнении которых с него бы снималась ответственность в случае ошибочного прогноза и связанным с ним ущербом. К сожалению, такие методики отсутствуют. С этой точки зрения государственное лицензирование этой деятельности выглядит излишним и в других странах не используется. В своё время лицензирование этой деятельности при проведении инженерных изысканий для строительства было отменено, но на качестве изысканий это не сказалось. Введение лицензирования деятельности по оперативной оценке лавинной опасности также не улучшило качество лавинных прогнозов. За рубежом часто для прогнозистов допускается формулирование прогнозов в достаточно произвольной форме, допускающей неоднозначную трактовку, но позволяющей наиболее адекватно выразить своё мнение о будущей ситуации. В этом случае ответственность за возможный ущерб от лавин перекладывается на потребителей таких прогнозов. Они же часто принимают коллективное решение о действиях на основе таких прогнозов – таким образом индивидуальная ответственность размывается.

Выводы

Существующая нормативная документация, используемая для оценки лавинной опасности недостаточно чёткая, содержит множество ошибок и нуждается в улучшении.

Используемые в нормативных документах терминология и определения должны быть ясными и однозначными, не допускающими различных толкований. Желательно, там, где это возможно, определяемые характеристики сопровождать графическими пояснениями.

В нормативной документации либо в какого-либо рода пояснительных записках к ней

необходимо указывать ссылки на исследования, по результатам которых она создана.

РД не может быть использован в качестве нормативного документа из-за неопределённостей и неточностей, допущенных в нем.

Лицензирование деятельности по оперативной оценке и прогнозу лавинной опасности представляется излишним. Ситуация в этой области может быть улучшена путём создания качественной нормативной документации, регулирующей технологию выработки таких оценок от сбора исходной информации до их формулирования.

Учитывая возможность образования лавин на небольших склонах, в том числе на искусственно созданных, желательно ввести в нормативную документацию понятие презумпции лавинной опасности для всех проводимых перед строительством объектов изысканий.

Оценку лавинной опасности при изысканиях необходимо проводить на основе топографических карт и планов масштаба 1:5000 и крупнее.

Нормативный документ ВСН 02-73 необходимо отменить из-за существенных ошибок, допущенных в нем. Результаты инженерных изысканий и проекты, выполненные с его использованием, необходимо пересмотреть.

СП 428.1325800.2018 нуждается в изменениях и добавлениях.

С учётом невозможности корректно выполнить оценку лавинной опасности с помощью существующих нормативных документов, есть возможность обосновывать результаты изысканий с помощью:

- 1) результатов исследований;
- 2) расчётов и/или испытаний, выполненных по сертифицированным или апробированным иным способом методикам;
- 3) моделирования сценариев возникновения лавин;

4) оценки риска возникновения лавин¹⁰.

Важно, чтобы учреждения экспертизы были готовы к этому.

Литература

Практическое пособие по прогнозированию лавинной опасности. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 200 с.

Черноус П.А. Некоторые результаты оценки качества определения лавинного риска // Материалы гляциологических исследований. 2002. Вып. 91. С. 105-109.

References

Prakticheskoe posobie po prognozirovaniyu lavinnoi opasnosti [A practical guide for avalanche hazard forecasting]. Leningrad, Publ. Gidrometeoizdat, 1979. 200 p. (In Russian)

Chernous P.A. Nekotore rezultati ocenki kachestva opredeleniya lavinnogo riska [Some results of determination of avalanche risk quality assessment]. *Materialy glyatsiologicheskikh issledovaniy [Materials of glaciological studies]*, 2002, iss. 91, pp. 105-109. (In Russian; abstract in English).

¹⁰Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»