

МЕТОДЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 911.3:33

В.Л. Бабури¹, С.В. Бадина^{2,3,4}**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УЩЕРБОВ ОТ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ТУРИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА «КУРОРТЫ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА»**

В статье предложен методический подход к прогнозированию вероятных социально-экономических ущербов от опасных природных процессов при планировании крупных инвестиционных проектов в горных территориях на примере сферы горнолыжного туризма, а также к оценке изменения уязвимости территорий, на которых эти проекты будут реализованы. Цель исследования – создание и апробация методики прогнозирования социально-экономических ущербов в предельном выражении и изменения уязвимости в горных регионах локализации объектов туристического кластера «Курорты Северного Кавказа» на долгосрочный период. По оценкам авторов, при условии создания такого кластера во всех муниципальных районах локализации его объектов существенно возрастет количество людей, потенциально находящихся в зонах лавинной опасности, что свидетельствует о росте показателя индивидуального риска гибели для данной территории. Численность наличного населения в горнолыжный сезон в некоторых наиболее удаленных и малоосвоенных на сегодняшний день районах может возрасти до 30 раз. Приращение стоимости основных фондов для рассматриваемых муниципальных образований составит от 2 до 90 раз, потенциальные ущербы в предельном выражении будут достигать десятков миллиардов рублей.

Ключевые слова: уязвимость, природные риски, неблагоприятные и опасные природные процессы и явления, горнолыжный туризм, стратегическое планирование, проектный анализ

Введение. Одним из значимых вызовов сбалансированному социально-экономическому развитию стран и регионов в современном мире является тенденция к количественному росту неблагоприятных и опасных природных процессов и явлений (НОЯ) и связанных с ними ущербов. Значительная часть специалистов [Осипов, 2009; Natural..., 2018; World..., 2014] связывают активизацию НОЯ с глобальными климатическими изменениями и производными от них природными процессами, усилением антропогенного воздействия на окружающую среду и другими факторами. Гораздо меньшее внимание уделяется фактору вторжения населения и его хозяйственной деятельности в ранее малообжитые и незатронутые части пространства. Освоение территорий с высоким уровнем природного риска имеет под собой множество объективных причин, важнейшими из которых являются возможность получения экономической сверхприбыли от использования ресурсного потенциала и дефицит земельных ресурсов и рабочих мест в перенаселенных районах. Ситуацию повышенной опасности могут усугублять отсутствие по территориям нового освоения достаточно длинных рядов наблюдений и мониторинговой инфраструктуры, а также субъективный фактор – неже-

лание инициаторов проекта проводить качественный проектный анализ, в частности, в области оценки природного риска.

Республики Северного Кавказа – яркий пример территории повышенной природной опасности ввиду большого числа наблюдаемых видов НОЯ, а также их сочетаний, создающих синергетический эффект, где в поисках новых ниш занятости для населения и пополнения республиканских бюджетов в настоящее время происходит активное экономическое освоение высокогорных районов, в частности туристско-рекреационное. В Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г. Северо-Кавказский федеральный округ наряду с некоторыми другими территориями отнесен к геостратегическим территориям, т. е. имеющим существенное значение для обеспечения устойчивого социально-экономического развития, территориальной целостности и безопасности Российской Федерации, характеризующимся специфическими условиями жизни и ведения хозяйственной деятельности.

Необходимость развития туристических кластеров (основная специализация кластера – горнолыжные курорты мирового класса) в регионах Северного Кавказа также отражена во многих доку-

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра экономической и социальной географии России, докт. геогр. н., профессор; e-mail: vbaburin@yandex.ru

² ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», лаборатория Региональной политики и региональных инвестиционных процессов, ст. науч. с.; e-mail: bad412@yandex.ru

³ Российский университет дружбы народов (РУДН), Аграрно-технологический институт, ст. преподаватель.

⁴ Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук (ИНП РАН), науч. с., канд. геогр. н.

ментах стратегического планирования: федеральной целевой программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации» (2019–2025 гг.), государственной программе «Развитие Северо-Кавказского федерального округа» на период до 2025 г. и др. Пандемия COVID-19 в 2020 г. и введенные странами ограничения на пересечение их границ привели к значительной переориентации туристических потоков [Белякова, Максимов, 2020; Логунцова, 2020], послужили стимулом развития внутреннего рынка туристско-рекреационных услуг и объективно должны способствовать ускорению реализации проектов в этом сегменте. Так, по данным официального сайта АО «Курорты Северного Кавказа», турпоток на курорты Архыз и Ведучи в сентябре 2020 г. увеличился на 70% по сравнению с аналогичным периодом 2019 г.

С другой стороны, горные территории Северного Кавказа, как известно [Аджиев и др., 2017; Баденов, 2017; Гладкевич и др., 2011; Чотчаев и др., 2017], отличаются высокой частотой повторяемости и большим разнообразием НОЯ, ограниченным спектром видов хозяйственной деятельности и повышенными издержками для экономики, населения и его расселения. Согласно современным исследованиям [Аджиев и др., 2009; Айларов, 2013; Кононова, 2012; Мальнева, Кононова, 2012; Сократов и др., 2014], глобальные климатические изменения в XXI в. могут способствовать как активизации, так и, напротив, снижению интенсивности некоторых видов НОЯ и, как следствие, изменению уровня природной опасности на территории Северного Кавказа. Вместе с реализацией крупных инвестиционных проектов в области всесезонного горного туризма это будет способствовать многократному повышению уровня природного риска. Поскольку природный риск является сочетанием природной опасности и вероятных социально-экономических последствий от нее (ущербов) на конкретной территории [Мягков, 1995; Порфирьев, 2015а; Природные..., 2003], возникает актуальная и нетривиальная по своему решению задача прогнозирования социально-экономической составляющей природного риска.

Целью данного исследования является разработка методического подхода к прогнозированию вероятных социально-экономических ущербов от стихийных бедствий в регионах расположения объектов туристического кластера «Курорты Северного Кавказа» на долгосрочный период.

Материалы и методы исследования. Экономические исследования в области природного риска можно свести к нескольким преобладающим направлениям: рассмотрение экономической деятельности как фактора уязвимости к стихийным бедствиям (например, [Никитенко и др., 2017]), оценка влияния последствий стихийных бедствий на экономический рост (например, [Cavallo, Noy, 2010]), выявление экономических механизмов и оценка эффективности инвестиций, направленных на снижение потерь и ущерба от природных опасностей (например, [Порфирьев, 2015б]). При оценке ущербов в боль-

шинстве исследований ограничиваются прямым счетом потерь от уже свершившихся катастроф [Порфирьев, 2015б] либо предсказанием вероятных ущербов, исходя из существующего на момент проведения исследования социально-экономического положения рассматриваемой территории [Земцов и др., 2012; Streletskiy et al., 2019]. При этом стохастическая природа риска, большая протяженность природных циклов по сравнению с экономическими вызывают необходимость апеллирования в исследованиях по данной тематике не к существующим социально-экономическим характеристикам территории, а к наиболее вероятным в будущем.

Современные подходы к прогнозированию социальных и экономических ущербов от НОЯ преимущественно основаны на разработке интегральных индексов, характеризующих уязвимость [Gautam, 2017; Letsie, Grab, 2015], множественного линейного регрессионного анализа [Varazanashvili et al., 2012; Lee et al., 2017]. Однако попытки описания сложных стохастических явлений при помощи индуктивных методов чреваты неприемлемыми ошибками в выводах. В связи с этим применение дедуктивного метода проверки, согласно которому гипотезу можно проверить только эмпирически и только после того, как она была выдвинута [Поппер, 2004], предпочтительно в исследованиях природного риска. Однако лишь немногие авторы ввиду сложности подхода обращаются в прикладных работах к наиболее соответствующим предмету исследования вероятностным методам прогнозирования риска, например [Акимов и др., 2001].

В предыдущих работах авторов [Бадина, 2019; Badina, 2018; Badina, 2020] была предложена и апробирована на муниципальных образованиях Северного Кавказа, Южной Сибири и Арктической зоны Российской Федерации методика оценки пространственной уязвимости к природным опасностям накопленного социально-экономического потенциала (СЭП) территории. Под уязвимостью авторы понимают степень устойчивости территориальных социально-экономических систем перед стихийными бедствиями и катастрофами, внутренний потенциал противостояния и реагирования на их воздействие. В продолжение выполненных работ в данном исследовании предлагается методический подход к прогнозированию динамики стоимости основных фондов и наличного населения (как наиболее уязвимых к природным опасностям элементов СЭП) в муниципальных образованиях, где запланировано строительство и последующая эксплуатация объектов туристического кластера «Курорты Северного Кавказа».

В качестве информационной базы исследования использованы официальные данные Росстата, в том числе его территориальных подразделений, информация из федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации» (2019–2025 гг.), плана деятельности Министерства Российской Федерации по делам Северного Кавказа (2019–2024 гг.), стратегии развития акционерного общества «Курорты Северного

Кавказа» на период до 2025 г. (от 08 февраля 2019 г.), государственной программы «Развитие Северо-Кавказского федерального округа» на период до 2025 г.

Вышеуказанная госпрограмма была принята в 2014 г. и с тех пор претерпела значительные трансформации в результате нескольких редакций, в частности, существенным образом изменилась подпрограмма «Развитие туристского кластера в Северо-Кавказском федеральном округе»: вместе со снижением объемов финансирования, несоблюдением заявленных сроков строительства, более скромными и реалистичными стали значения целевых индикаторов и показателей. Развитие некоторых курортов (например, Мамисона и Матласа отложено на неопределенный период). В контексте задач данного исследования за основу для расчетов была взята первая редакция госпрограммы, поскольку в ней заявлен предельно оптимистичный сценарий развития туристического кластера, который, весьма вероятно, осуществим в более долгосрочной перспективе (за пределами 2025 г.). По сути, это в значительной степени связано с потенциальной емкостью территорий для развития горнолыжного кластера. Отличительной чертой крупных стихийных бедствий с наиболее катастрофическими последствиями является низкая частота их проявления на определенной территории, поэтому так важно выбирать мак-

симально возможно отдаленный горизонт прогнозирования вероятных ущербов, особенно на территориях нового освоения, где отсутствуют данные мониторинга природных опасностей за длительный период наблюдений.

Основные переменные для прогноза представлены в табл.

Создание ВТРК в горной части рассматриваемой территории должно существенно повысить плотность СЭП муниципальных образований, где они будут локализованы. Кроме того, наведенные эффекты, несомненно, приведут к существенному наращиванию инфраструктуры и социально-экономического потенциала существующих там поселений. В программу реализации этих проектов входят также дополнительные статьи расходов на обеспечение туристического кластера необходимой внешней инженерной инфраструктурой, воздушной и наземной транспортной доступностью. Повышение плотности СЭП означает также повышение среднегодового потенциального ущерба, а следовательно, и общего социально-экономического риска для данных муниципальных образований.

Снежные лавины являются одним из наиболее значимых видов природных опасностей, вызывающих материальные ущербы и человеческие жертвы на территории горнолыжных курортов даже при

Т а б л и ц а

Ключевые целевые индикаторы подпрограммы «Развитие туристского кластера в Северо-Кавказском федеральном округе» до 2025 г. (в редакции 2014 г.)

Целевой индикатор	1	2	3	4	5	6
Места размещения (новые), тыс. коек	36,1	30,0	20,1	14,0	27,7	1,7
Площадь горнолыжных склонов, тыс. м ²	19 462	16 547	9 882	3 512	6 969	665
Пропускная способность подъемников, тыс. чел. в час	189,6	142,6	123,7	84	133,3	8,9
Длина трасс, км	50	30	33,3	2,5	–	18,2
Инвестиции, млрд руб. (в ценах 2014 г.)	232,9	176,6	110,8	66,2	12,9	10,5
Количество ночевков, тыс.	6 647,8	5 514,3	3 712,7	2 407,4	5 132,9	320,7
Количество туристов в год, тыс. чел.	1 300	520	290	219	480	30
Количество туристов в горнолыжный сезон, тыс. чел. (оценочно по формуле (2))	466	388	260	358	181	22
Максимально возможное количество одновременно пребывающих людей на склоне, тыс. человек (оценочно по формуле (3))	47	36	31	21	33	2
Количество ночевков на 1 туриста	5	11	13	11	11	11
Количество рабочих мест (накопленным итогом), тыс. чел.	13,0	15,8	9,1	4,1	20,7	0,9

Примечание. Цифрами обозначены всесезонные туристско-рекреационные комплексы (ВТРК): 1 – Мамисон (Алагирский и Ирафский районы Республики Северная Осетия – Алания); 2 – Архыз (Зеленчукский и Урупский районы Карачаево-Черкесской Республики); 3 – Эльбрус-Безенги (Черекский, Чегемский, Эльбрусский и Зольский районы Кабардино-Балкарской Республики); 4 – Армхи и Цори (Сунженский и Джейрахский районы Республики Ингушетии); 5 – Лагонаки (Майкопский район Республики Адыгея и Апшеронский район Краснодарского края); 6 – Матлас (Хунзахский район Республики Дагестан).

условии наличия лавинных служб, средств инженерной защиты, систем принудительного спуска лавин и т. д. Ежегодно в крупнейших мировых центрах горнолыжного и горного туризма лавины становятся причиной десятков человеческих жертв [Berlin et al., 2019; Techel et al., 2016], российские курорты не являются в данном случае исключением [Селиверстов и др., 2010]. В качестве примера одного из самых масштабных стихийных бедствий, вызванных лавиной на горнолыжном курорте, можно привести катастрофу, произошедшую в 1999 г. в Гальтюре (Австрия), когда сход лавины стал причиной гибели 31 человека [Peters, Pikkemaat, 2006].

На Северном Кавказе лавины наблюдаются преимущественно в декабре–феврале. За год здесь в среднем насчитывается 30–40 дней с лавинами, с крайними значениями от 17 до 50. Отчетливы декабрьский (или январский) и апрельский пики повторяемости лавин, обусловленные соответственно снегопадами и весенним снеготаянием. Наибольшая повторяемость снежных лавин характерна именно для тех высотных поясов, на которых расположены ВТРК: от 1500 до 3000 м над уровнем моря приходится порядка 65% случаев лавин.

Учитывая особенность воздействия лавин на рассматриваемой территории, наибольшие риски связаны с человеческими жертвами, поэтому при расчете индекса пространственной уязвимости СЭП для данной территории в дальнейшем необходимо принимать во внимание сезонное увеличение численности людей на территории муниципальных образований, связанное с туристическим потоком. Целевые индикаторы туристического потока, заявленные в Государственной программе, представляются в значительной степени завышенными, особенно вызывает сомнение степень реалистичности данных об общей пропускной способности подъемников. Например, в Мамисоне (см. табл.) она должна составить 189 тыс. чел. в час (для сравнения пропускная способность курорта Роза Хутор в городе Сочи – всего около 40 тыс. чел. в час). Однако, если руководствоваться ими, то к 2041 г. курорт Мамисон будут ежегодно посещать 1,3 млн туристов, Архыз – 520 тыс., Лагонаки – 480 тыс., Эльбрус-Безенги – 290 тыс., Матлас – 30 тыс. Если данный прогноз хотя бы частично реализуется в более отдаленной перспективе, то многократно возрастет вероятность нахождения определенного количества людей на склоне в лавиноопасный период, что требует учета этого аспекта при расчете лавинного риска. В то же время, учитывая всесезонность создаваемых курортов, в летний период появятся новые природные опасности. Речь идет прежде всего о комплексе опасных склоновых процессов, вероятность активизации которых усиливается в первую очередь за счет антропогенного нарушения естественных ландшафтов – селей, оползней, кам-

непадов и др., что наблюдается в горнолыжном кластере Сочи [Сократов и др., 2013].

В целях прогнозирования изменения уязвимости наиболее восприимчивых к снежным лавинам элементов СЭП муниципальных образований локализации объектов ВТРК (наличного населения и основных фондов) и расчета вероятных ущербов в предельном выражении были рассчитаны следующие показатели:

1. Рост уязвимости населения.

1.1. Будущая численность населения i -го муниципального района с учетом минимального вероятного приращения (FP_i) после завершения строительства. Рассчитывается путем распределения планируемого количества рабочих мест по муниципальным районам локализации объектов соответствующего ВТРК (1). Привлечение внешних трудовых ресурсов (как из других муниципальных образований региона, так и из прочих регионов) в данном случае представляется неизбежным, в первую очередь ввиду отсутствия на территории некоторых муниципальных районов образовательных учреждений в сфере подготовки квалифицированных кадров соответствующей направленности и в целом сравнительно низкой квалификации местного населения:

$$FP_i = J_k / n + P_{li}, \quad (1)$$

где J_k – количество создаваемых рабочих мест в k -м ВТРК; n – количество муниципальных районов, на территории которых расположен k -й ВТРК⁵; P_{li} – современная численность населения i -го муниципального района.

1.2. Вероятное количество туристов, отдыхающих в горнолыжный сезон (декабрь–апрель). Если в качестве переменной, характеризующей максимальное единовременное число туристов на горнолыжных курортах, взять количество мест в коллективных средствах размещения, то при средней загрузке в 60%⁶ и продолжительности отдыха одного человека около семи дней (в зависимости от времени горнолыжного сезона, длительность которого составляет в среднем пять месяцев), максимальное количество посетителей в лавиноопасный период может быть значительно меньшим, чем заявлено в государственной программе, даже без вычета дней с неблагоприятными для катания погодными условиями. Расчет вероятного количества туристов, отдыхающих в горнолыжный сезон (T_k) на k -м ВТРК, предлагается производить по формуле:

$$T_k = 12,9 B_k, \quad (2)$$

где B_k – места размещения (новые, коек) на k -м ВТРК.

Коэффициент 12,9 получен путем перемножения чисел, характеризующих вышеизложенные допущения: среднегодовой загрузки коллективных средств размещения в горнолыжный сезон (0,6), средней продолжительности горнолыжного сезона

⁵ Здесь и далее принимается допущение, что количество рабочих мест будет распределено между всеми муниципальными районами локализации соответствующего ВТРК поровну ввиду отсутствия данной информации.

⁶ По аналогии со среднегодовой загрузкой отелей курорта Роза Хутор в г. Сочи в горнолыжный сезон.

(150 дней) и средней продолжительности пребывания одного туриста в коллективных средствах размещения (7 дней).

1.3. Максимально возможное количество одновременно пребывающих людей на склонах k -го ВТРК (S_k) рассчитывается по формуле:

$$S_k = n_k C_k, \quad (3)$$

где C_k – суммарная пропускная способность подъемников k -го ВТРК (тыс. чел. в час), n_k – коэффициент, характеризующий среднее количество спусков по склону и подъемов на подъемнике одного горнолыжника и меняющийся в зависимости от длины трасс и количества подъемников k -го ВТРК (см. табл. 1). Принимается допущение, что средние скорости всех горнолыжников (сноубордистов) одинаковы – 80 км/ч, отсутствуют очереди на подъемники и никто не останавливается на склоне.

2. Рост уязвимости основных фондов.

Оценка приращения стоимости основных фондов муниципальных образований (на момент завершения строительства каждого из ВТРК) проводится по следующему алгоритму:

2.1. Вычисление среднегодовых среднеотраслевых коэффициентов капиталоемкости основных фондов ($\bar{r}$) за 2004–2017 гг.:

$$\bar{r} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{I_j}{F_j} \right), \quad (4)$$

где n – количество рассматриваемых отраслей экономики; I_j – инвестиции в основной капитал в Российской Федерации по виду экономической деятельности j , млрд руб.; F_j – ввод в действие основных фондов в Российской Федерации по виду экономической деятельности j , млрд руб.

Рассматриваемый временной интервал (2004–2017 гг.) позволяет учесть достаточно длительные временные лаги между двумя рассматриваемыми экономическими явлениями: моментом инвестирования в объект и моментом его ввода в эксплуатацию. Расчеты показали, что за рассматриваемый период в среднем по стране за год на 1 руб. инвестиций было введено основных фондов на сумму в 0,79 руб., иными словами, объем вложенных инвестиций и стоимость созданных фондов соотносятся между собой как 1 к 0,79.

2.2. Вычисление будущей стоимости основных фондов ВТРК по завершении строительства (F_k):

$$F_k = \bar{r} I_k, \quad (5)$$

где I_k – объем инвестиций в k -й ВТРК.

«Предельное выражение» потенциальных ущербов выбрано не случайно: реальные ущербы на основании определенных в данной работе предельных значений могут быть рассчитаны с использованием различных сценариев прогнозов лавинной активности. В исследованиях природного риска, всегда связанных с высокой степенью неопределенности, к понятию «предельного максимального события» прибегают достаточно часто. Например, при моделировании экстремальных наводнений, т. е. паводков, вызываемых максимально возможными, исходя из допустимых физических условий, величинами таяния снега, выпадения дождевых осадков и пр. [Природные..., 2003]. По аналогии в данном исследовании оценивается предельное максимальное количество СЭП территории, которая может пострадать от стихийного бедствия.

Результаты исследования и их обсуждение.
Результаты расчетов показателей, характеризующих



Рис. 1. Изменение уязвимости наличного населения после завершения строительства ВТРК

Fig. 1. Changes in the vulnerability of present population after construction of the tourist-recreation cluster

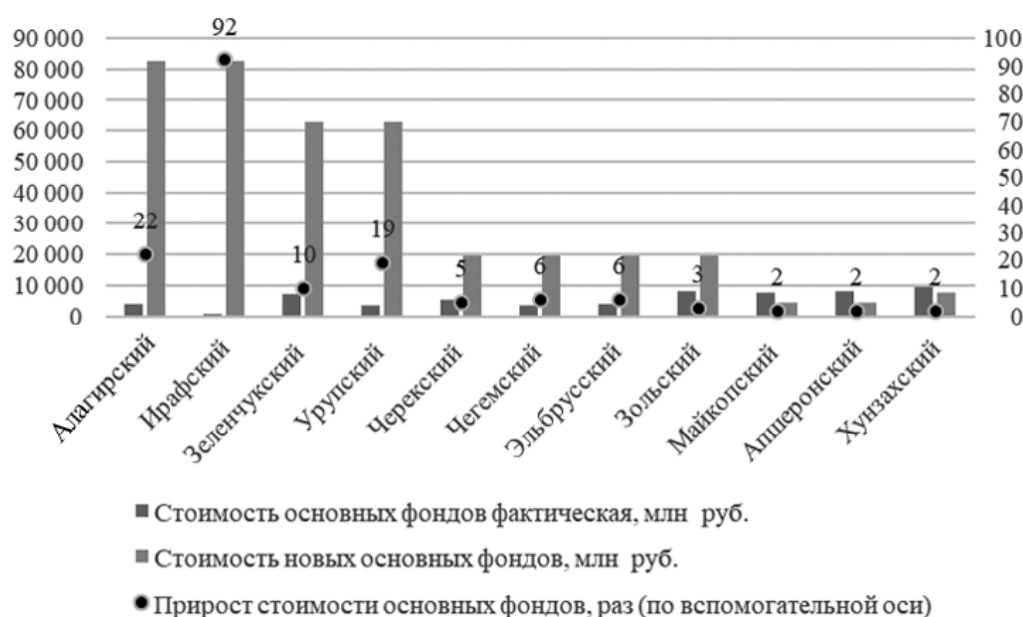


Рис. 2. Изменение уязвимости основных фондов после завершения строительства ВТРК

Fig. 2. Changes in the vulnerability of fixed after construction of the tourist-recreation cluster

щих изменение наиболее уязвимых к снежным лавинам элементов СЭП – наличного населения и основных фондов – частично представлены в табл. 1 (2 показателя для ВТРК) и на рис. 1, 2⁷ (показатели в разрезе муниципальных районов локализации объектов ВТРК). Помимо вышеизложенной в данной статье методики для оценки современной стоимости основных фондов по муниципальным образованиям использовалась ранее разработанная и апробированная авторами методика [Бадина, 2019; Badina, 2018; Badina, 2020].

Как видно из табл. 1 и рис. 1, при условии завершения строительства всех запланированных объектов туристического кластера «Курорты Северного Кавказа» во всех рассматриваемых муниципальных районах существенно возрастет количество людей, потенциально находящихся в зонах лавинной опасности, тем самым произойдет увеличение показателя индивидуального риска гибели для данной территории. Численность наличного населения в горнолыжный сезон в некоторых наиболее удаленных и малоосвоенных на сегодняшний день районах может возрасти до 30 раз (см. рис. 1). Приращение стоимости основных фондов для рассматриваемых муниципальных образований составит от 2 до 90 раз (см. рис. 2), потенциальные ущербы в предельном выражении будут достигать десятков миллиардов рублей.

В государственной программе «Развитие Северо-Кавказского федерального округа» на период до 2025 г. проблеме природной опасности, в том числе вероятному изменению ее уровня в связи с глобаль-

ными климатическими изменениями, практически не уделено внимания, несмотря на методические рекомендации в документах, регламентирующих стратегическое планирование в Российской Федерации⁸. Это является существенным упущением при планировании развития, в частности туристско-рекреационного, такой очевидно природно-опасной территории, как Северный Кавказ. В связи с этим чрезвычайно значимым и актуальным является разработка новых подходов к прогнозированию уязвимости населения и объектов экономики к природным опасностям при разработке документов стратегического планирования, связанных с развитием горных территорий.

Выводы:

– в данной работе предложен методический подход к прогнозированию ущербов и уязвимости элементов проектируемых территориальных туристско-рекреационных систем к природным опасностям в условиях ограниченности необходимых статистических данных. Эти подходы могут быть использованы в целях оценки природного риска совместно с прогнозами действия различных видов НОЯ на конкретной территории;

– на примере запланированного к строительству туристического кластера «Курорты Северного Кавказа» численно оценены потенциальные предельные материальные и социальные ущербы, а также вероятные изменения уязвимости наличного населения и основных фондов в муниципальных районах расположения объектов ВТРК к снежным лавинам;

⁷ Расчет показателей СЭП для Чеченской Республики и Ингушетии не производился ввиду отсутствия качественных статистических материалов для данных регионов.

⁸ Например, в Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г. среди основных проблем пространственного развития России выделена проблема негативного влияния глобальных климатических изменений.

– проведенное исследование позволило установить важные в контексте уязвимости показатели: вероятный совокупный прирост наличного населения в горнолыжный сезон для каждого из районов локализации запланированных к строительству ВТРК (он составил от 2 до 32 раз) и, главное, максимально возможное количество одновременно пребывающих на склонах людей (от 2 до 47 тыс. чел.), находящихся в зоне наивысшего риска. Около 90% всех наносящих ущербы лавин вызваны людьми [Engler, 2001], причем на горнолыжных курортах большая часть их связана со спусками вне трасс, поэтому увеличение риска напрямую связано с ростом количества туристов;

– несмотря на то что рассчитанные цифры представляются завышенными ввиду их расчета на основе не вполне реалистичных целевых индикаторов первой редакции государственной программы «Развитие Северо-Кавказского федерального округа» на период до 2025 г., достижение этих значений весьма вероятно за пределами указанного горизонта планирования при необходимом условии снижения

институциональных барьеров развития туризма на Северном Кавказе;

– в качестве рекомендации по итогам проведенного исследования можно предложить включить в документы стратегического планирования, связанные с новым экономическим развитием территорий повышенной природной опасности, детально проработанные разделы, посвященные оценке природного риска;

– данное исследование является пионерным и проходило в условиях крайней ограниченности информации, однако полученные в первом приближении данные, дифференциация муниципальных образований по параметрам, характеризующим уязвимость, позволят в дальнейших работах сосредоточиться на уточнении первичных результатов с изысканием большего числа недостающих переменных, включения в анализируемый перечень таких геодинамических процессов летнего «пула», как сели, оползни, обвалы, камнепады и т.д., с учетом специфики их воздействия, совершенствовании методики и переходе на более крупный масштаб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аджиев А.Х., Аджиева А.А., Кумукова О.А. Влияние изменений климата на гидрометеорологические явления на центральном Кавказе // Материалы гляциологических исследований. 2009. № 107. С. 137–139.

Аджиев А.Х., Кесаонов В.Х., Кондратьева Н.В., Долова М.Л., Гяургиев А.В. Опасные явления и лавинные процессы в бассейнах рек Козыдон и Зедегондон на территории всесезонного туристско-рекреационного комплекса «Мамисон» // Устойчивое развитие горных территорий. Т. 9. 2017. № 1(31). С. 7–18.

Айларов А.Е. Климатические сдвиги по данным базовых периодов всемирной метеорологической организации (ВМО) в агроландшафтах предгорной зоны РСО–Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т. 50. № 3. С. 29–36.

Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски. М.: ФИД «Деловой экспресс», 2001. 344 с.

Баденков Ю.П. Жизнь в горах. Природное и культурное разнообразие – разнообразие моделей развития. М.: ГЕОС, 2017. 479 с.

Бадина С.В. Оценка вероятных экономических и социальных ущербов от опасных природных процессов на Северо-Западном и Центральном Кавказе // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: материалы междунар. конф. Т. 25. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2019. С. 219–228. DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-219-228.

Белякова Н., Максимов А. Анализ влияния пандемии COVID-19 на внутренний и въездной туризм в России и перспективы наращивания конкурентного потенциала отрасли // Мониторинг экономической ситуации в России: тенденции и вызовы социально-экономического развития. 2020. № 16(118). С. 23–33.

Гладкевич Г.И., Терский П.Н., Фролова Н.Л. Комплексная многофакторная оценка опасности наводнений в России // Ресурсы и качество вод суши: оценка, прогноз и управление. Сборник трудов первой открытой конференции НОЦ. 2011. С. 21–36.

Земцов С.П., Крыленко И.Н., Юмина Н.М. Социально-экономическая оценка риска наводнений в прибрежных зонах

Азово-Черноморского побережья Краснодарского края // Природные и социальные риски в береговой зоне Черного и Азовского морей / под ред. К.П. Колтерманна, С.А. Добролюбова, Н.И. Алексеевского. М.: Триумф, 2012. С. 86–96.

Кононова Н.К. Циркуляция атмосферы как фактор стихийных бедствий на Северном Кавказе в XXI веке // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2012. Т. 8. № 1–2. С. 72–103.

Логунцова И.В. Индустрия туризма в условиях пандемии коронавируса: вызовы и перспективы // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. № 80. С. 49–65.

Мальнева И.В., Кононова Н.К. Активность селей на территории России и ближнего зарубежья в XXI веке // ГеоРиск. 2012. № 4. С. 48–54.

Мягков С.М. География природного риска. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. 222 с.

Осипов В.И. Природные опасности и стратегические риски в мире и в России // Экология и жизнь. 2009. № 11–12(96–97). С. 6–16.

Никитенко П.Г., Левкевич В.Е., Светлосанов В.А., Кудин В.Н., Петрова Е.Г. Воздействие природно-техногенных рисков на развитие регионов Беларуси и России // Наука и инновации. Научно-практический журнал. 2017. № 3(169). С. 32–37.

Поппер К.Р. Предположения и опровержения: Рост научного знания / пер. с англ. М.: АСТ, 2004. 638 с.

Порфирьев Б.Н. Экономика природных катастроф // Мир новой экономики. 2015а. № 4. С. 21–40.

Порфирьев Б.Н. Экономические последствия катастрофического наводнения на Дальнем Востоке в 2013 г. // Вестник РАН. 2015б. Т. 85. № 22. С. 128–137.

Природные опасности России. Оценка и управление природными рисками / под ред. А.Л. Рагозина. М.: КРУК, 2003. 320 с.

Селиверстов Ю.Г., Глазовская Т.Г., Шныпарков А.Л. Оценка лавинного риска для населения горных районов России // Лед и снег. 2010. Т. 4. № 112. С. 41–44.

Сократов С.А., Селиверстов Ю.Г., Шныпарков А.Л., Колтерманн К.П. Антропогенное влияние на лавинную и селевую активность // Лед и снег. 2013. Т. 53. № 122. С. 121–128.

Сократов С.А., Селиверстов Ю.Г., Шныпарков А.Л. Оценка экономического риска для горнолыжных курортов, связанного с изменением продолжительности залегания снежного покрова // Лед и снег. 2014. Т. 54. № 3(127). С. 100–106.

Чотчаев Х.О., Оганесян С.М., Гончаренко О.А. Опасные геологические процессы на территориях экономического освоения горной части Республики Северная Осетия–Алания // Устойчивое развитие горных территорий. 2017. Т. 9. № 3(33). С. 195–210.

Badina S.V. Prediction of socioeconomic risks in the cryolithic zone of the Russian Arctic in the context of upcoming climate changes. *Studies on Russian Economic Development*, 2020, vol. 31, no. 4, p. 396–403.

Badina S.V. Socio-economic potential of municipalities in the context of natural risk (case study – Southern Siberian regions). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2018, vol. 190, p. 1–7.

Berlin C., Techel F., Moor B.K., Zwahlen M., Hasler R.M. Snow avalanche deaths in Switzerland from 1995 to 2014 – Results of a nation-wide linkage study. For the Swiss National Cohort study group, PLoS ONE, 2019, no. 12, p. 1–12. DOI: 10.1371/journal.pone.0225735.

Cavallo E., Noy I. The Economics of Natural Disasters. A Survey. Washington: Inter-American Development Bank, 2010, 50 p.

Engler M. Die weiße Gefahr, Schnee und Lawinen, Erfahrung-Mechanismen-Risikomanagement. Sulzberg: Engler Verlag, 2001, p. 304.

Gautam D. Assessment of social vulnerability to natural hazards in Nepal. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 2017, vol. 17, no. 12, p. 2313–2320.

Lee B., Kim J., Kim T. An analysis of typhoon damage pattern type and development of typhoon damage forecasting function. *Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation*, 2017, vol. 17(2), p. 339–347.

Letsie M.M., Grab S.W. Assessment of social vulnerability to natural hazards in the Mountain Kingdom of Lesotho. *Mountain Research and Development*, 2015, vol. 35, no. 2, p. 115–125.

Natural catastrophes and man-made disasters in 2017: a year of record-breaking losses. *Swiss Re sigma*, 2018, no. 1, p. 53.

Peters M., Pikkemaat B. Crisis management in Alpine winter sports resorts – the 1999 avalanche disaster in Tyrol. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 2006, vol. 19, no. 2–3, p. 9–20.

Streletskiy D.A., Suter L.J., Shiklomanov N.I., Porfiriev B.N., Eliseev D.O. Assessment of climate change impacts on buildings, structures and infrastructure in the Russian regions on permafrost. *Environmental Research Letters*, 2019, vol. 14, no. 2, p. 2–15.

Techel F., Jarry F., Kronthaler G., Mitterer S., Nairz P., Pavšek M., Valt M., Darms G. Avalanche fatalities in the European Alps: long-term trends and statistics. *Geogr. Helv.*, 2016, no. 71, p. 147–159. DOI: 10.5194/gh-71-147-2016.

Varazanashvili O., Tsereteli N., Amiranashvili A. Vulnerability, hazards and multiple risk assessment for Georgia. *Natural Hazards*, 2012, vol. 64, no. 3, p. 2021–2056. DOI: 10.1007/s11069-012-0374-3.

World Development Report 2014: Risk and Opportunity – Managing Risk for Development. World Bank, Washington, 2014, p. 363.

Поступила в редакцию 23.03.2020

После доработки 21.05.2020

Принята к публикации 06.10.2020

V.L. Baburin¹, S.V. Badina²

FORECASTING OF PROBABLE SOCIO-ECONOMIC LOSSES FROM NATURAL HAZARDS (CASE STUDY OF THE "NORTHERN CAUCASUS RESORTS" TOURIST CLUSTER)

The article proposes a methodological approach to forecasting potential damage from natural hazards in case of large-scale ski tourism investment projects planning, as well as to assessing changes in the vulnerability of affected territories. The study aim is to elaborate and test a methodology of predicting the maximum socio-economic losses and vulnerability changes in the regions of the "Northern Caucasus Resorts" tourist cluster objects localization for a long-term period. According to the authors' estimates, if the "Northern Caucasus Resorts" tourist cluster will be created the number of people potentially inhabiting the avalanche-prone zones will increase significantly in all municipalities of its objects localization, which increases the individual death risk indicator for the territory. During the ski season the actual population could increase up to 30 times in some of the most remote and currently underdeveloped areas. The fixed assets will grow from 2 to 90 times in the municipalities under study, and the probable maximum losses will reach tens of billions roubles.

Key words: vulnerability, natural risks, natural hazards, ski tourism, strategic planning, project analysis

¹ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Economic and Social Geography of Russia, Professor, D.Sc. in Geography; e-mail: vbaburin@yandex.ru

² Plekhanov Russian University of Economics, Laboratory of Regional Policy and Regional Investment Processes, Senior Scientific Researcher; Peoples' Friendship University of Russia, Senior Lecturer; Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Scientific Researcher, PhD in Geography; e-mail: bad412@yandex.ru

REFERENCES

- Adzhiev A.H., Adzhieva A.A., Kumukova O.A. Vliyanie izmenenij klimata na gidrometeorologicheskie javleniya na central'nom Kavkaze [The impact of climate changes on hydrometeorological phenomena in the Central Caucasus], *Materialy glaciologicheskikh issledovaniy*, 2009, no. 107, p. 137–139. (In Russian)
- Adzhiev A.H., Kesaonov V.H., Kondrat'eva N.V. et al. Opasnye javleniya i lavinnnye processy v bassejnakh rek Kozydona i Zemegondona na territorii vsesezonnogo turistsko-rekreacionnogo kompleksa "Mamison" [Hazardous events and avalanche processes in the Kozydona and Zemegondona river basins in the territory of the all-seasons tourist and recreational complex "Mamison"], *Ustojchivoe razvitie gornyh territorij*, vol. 9, 2017, no. 1 (31), p. 7–18. (In Russian)
- Ajlarov A.E. Klimaticheskie sdvigi po dannym bazovykh periodov Vsemirnoj meteorologicheskoy organizatsii (VMO) v agrolandshaftah predgornoj zony RSO-Alanija [Climatic shifts according to the base periods of the World Meteorological Organization (WMO) in the North Ossetia–Alania foothill zone agrolandscapes], *Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2013, vol. 50, no. 3, p. 29–36. (In Russian)
- Akimov V.A., Novikov V.D., Radaev N.N. Prirodnyye i tekhnogennyye chrezvychaynyye situatsii: opasnosti, ugrozy, riski [Natural and man-made emergencies: hazards, threats, risks]. Moscow, Delovoy ekspres Publ., 2001, 344 p. (In Russian)
- Badenkov Ju.P. Zhizn' v gorah. Prirodnoe i kul'turnoe raznoobrazie – raznoobrazie modelej razvitiya [Life in the mountains. Natural and cultural diversity – a variety of development models], Moscow, GEOS Publ., 2017, 479 p. (In Russian)
- Badina S. Socio-economic potential of municipalities in the context of natural risk (case study – Southern Siberian regions). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2018, vol. 190, p. 1–7.
- Badina S.V. [Evaluation of probable economic and social damages from dangerous natural processes in the North-Western and Central Caucasus], *InterKarto. InterGIS. Geoinformacionnoe obespechenie ustojchivogo razvitiya territorij: Materialy Mezhdunar. konf.* [InterKarto. InterGIS. Geoinformation support of sustainable development of territories], vol. 25. Moscow, Moscow University Publ., 2019, p. 219–228. (In Russian)
- Badina S.V. Prediction of socioeconomic risks in the cryolithic zone of the Russian Arctic in the context of upcoming climate changes. *Studies on Russian Economic Development*, 2020, vol. 31, no. 4, p. 396–403.
- Belyakova N., Maksimov A. Analiz vliyaniya pandemii COVID-19 na vnutrenniy i v'yezdnoy turizm v Rossii i perspektivy narashchivaniya konkurentnogo potentsiala otrasli [Analysis of the COVID-19 pandemic impact on domestic and inbound tourism in Russia and the prospects for the competitive potential increasing]. *Monitoring ekonomicheskoy situatsii v Rossii: tendentsii i vyzovy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya*, 2020, no. 16(118), p. 23–33. (In Russian)
- Berlin C., Techel F., Moor B.K. et al. Snow avalanche deaths in Switzerland from 1995 to 2014 – Results of a nation-wide linkage study. For the Swiss National Cohort study group, *PLoS ONE*, 2019, no. 12, p. 1–12.
- Cavallo E., Noy I. The Economics of Natural Disasters. A Survey. Washington: Inter-American Development Bank, 2010, p. 50.
- Chotchaev H.O., Oganessian S.M., Goncharenko O.A. Opasnye geologicheskie processy na territorijah jekonomicheskogo osvoenija gornoj chasti Respubliki Severnaja Osetija-Alanija [Dangerous geological processes in the territories of economic development of the North Ossetia–Alania mountainous part], *Ustojchivoe razvitie gornyh territorij*, 2017, vol. 9, no. 3(33), p. 195–210. (In Russian)
- Engler M. Die weiße Gefahr, Schnee und Lawinen, Erfahrung-Mechanismen- Risikomanagement, 2001, Sulzberg: Engler Verlag, p. 304.
- Geografiya lavin. [Geography of avalanches]. Ed. S.M. Myagkov, L.A. Kanaev. Moscow, Moscow University Publ., 1992, p. 249. (In Russian)
- Gladkevich G.I., Terskij P.N., Frolova N.L. [Comprehensive multivariate flood hazard assessment in Russia], *Resursy i kachestvo vod sush: ocenka, prognoz i upravlenie* [Resources and quality of inland water: evaluation, forecast and management], *Sbornik trudov pervoj otkrytoj konferencii NOC*, 2011, p. 21–36. (In Russian)
- Gautam D. Assessment of social vulnerability to natural hazards in Nepal. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 2017, vol. 17, no. 12, p. 2313–2320.
- Kononova N.K. Cirkuljacija atmosfery kak faktor stihijnykh bedstvij na Severnom Kavkaze v XXI veke [Atmospheric circulation as a factor of natural disasters in the North Caucasus in 21st century], *Geopolitika i ekogeodinamika regionov*, 2012, vol. 8, no. 1–2, p. 72–103. (In Russian)
- Lee B., Kim J., Kim T. An analysis of typhoon damage pattern type and development of typhoon damage forecasting function. *Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation*, 2017, vol. 17(2), p. 339–347.
- Letsie M.M., Grab S.W. Assessment of social vulnerability to natural hazards in the Mountain Kingdom of Lesotho. *Mountain Research and Development*, 2015, vol. 35, no. 2, p. 115–125.
- Loguntsova I.V. Industriya turizma v usloviyakh pandemii koronavirusa: vyzovy i perspektivy [Touristic Industry in the time of Coronavirus Pandemic: Challenges and Perspectives], *Gosudarstvennoye upravleniye. Elektronnyy vestnik*, 2020, no. 80, p. 49–65. (In Russian)
- Mal'neva I.V., Kononova N.K. Aktivnost' selej na territorii Rossii i blizhnego zarubezh'ja v XXI veke [Mudflow activity in Russia and neighboring countries territory in the 21st century], *GeoRisk*, 2012, no. 4, p. 48–54. (In Russian)
- Mjagkov S.M. Geografija prirodnogo riska [Geography of natural risk], Moscow, Moscow University Publ., 1995, 222 p. (In Russian)
- Natural catastrophes and man-made disasters in 2017: a year of record-breaking losses. *Swiss Re sigma*, 2018, no. 1, p. 53.
- Osipov V.I. Prirodnye opasnosti i strategicheskie riski v mire i v Rossii [Natural hazards and strategic risks in the world and in Russia], *Ekologija i zhizn'*, 2009, no. 11–12 (96–97), p. 6–16. (In Russian)
- Peters M., Pikkemaat B. Crisis management in Alpine winter sports resorts – the 1999 avalanche disaster in Tyrol. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 2006, vol. 19, no. 2–3, p. 9–20.
- Petrova E., Nikitenko P., Levkevich V. et al. Vozdeystviye prirodno-tekhnogennykh riskov na razvitiye regionov Belarusi i Rossii [Impact of natural and technogenic risks on the Belarus and Russia regions development], *Nauka i innovatsii. Nauchno-prakticheskij zhurnal*, 2017, no. 3(169), p. 32–37. (In Russian)
- Popper K.R. Predpolozheniya i oproverzheniya: Rost nauchnogo znaniya [Assumptions and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge]. Moscow, ACT Publishing House, 2004, 638 p. (In Russian)
- Porfir'ev B.N. Ekonomika prirodnih katastrof [The economy of natural disasters], *Mir novoj ekonomiki*, 2015, no. 4, p. 21–40. (In Russian)
- Porfir'ev B.N. Ekonomicheskie posledstviya katastroficheskogo navodneniya na Dal'nem Vostoke v 2013 g. [The economic consequences of the catastrophic flood in the Russian Far East in 2013], *Vestnik RAN*, 2015, vol. 85, no. 22, p. 128–137. (In Russian)
- Prirodnye opasnosti Rossii. "Ocenka i upravlenie prirodnymi riskami". Ed. A.L. Ragozin [Natural hazards of Russia. "Assessment and management of natural risks"], Moscow, KRUK Publ., 2003, 320 p. (In Russian)
- Seliverstov Ju.G., Glazovskaya T.G., Shnyparkov A.L. Otsenka lavinnogo riska dlya naseleniya gornyx rayonov Rossii [Avalanche risk assessment for the population of Russian mountainous regions], *Led i sneg*, 2010, vol. 4, no. 112, p. 41–44. (In Russian)
- Sokratov S.A., Seliverstov Ju.G., Shnyparkov A.L., Koltermann K.P. Antropogennoye vliyaniye na lavinnuyu i selevuyu aktivnost' [Anthropogenic impact on avalanche and mudflow activity], *Led i sneg*, 2013, vol. 53, no. 122, p. 121–128. (In Russian)

Sokratov S.A., Seliverstov Ju.G., Shnyparkov A.L. Ocenka jekonomicheskogo riska dlja gornolyzhnyh kurortov, svjazannogo s izmeneniem prodolzhitel'nosti zaleganiya snezhnogo pokrova [Assessment of economic risk for ski resorts associated with a change in snow cover duration], *Led i sneg*, 2014, vol. 54, no. 127, p. 100–106. (In Russian)

Streletskiy D.A., Suter L.J., Shiklomanov N.I. et al. Assessment of climate change impacts on buildings, structures and infrastructure in the Russian regions on permafrost. *Environmental Research Letters*, 2019, vol. 14, no. 2, p. 2–15.

Techeil F., Jarry F., Kronthaler G., Mitterer S., Nairz P., Pavšek M., Valt M., Darms G. Avalanche fatalities in the European Alps: long-term trends and statistics. *Geogr. Helv.*, 2016, no. 71, p. 147–159. DOI: 10.5194/gh-71-147-2016.

Varazanashvili O. et al. Vulnerability, hazards and multiple risk assessment for Georgia. *Natural Hazards*, 2012, vol. 64, no. 3, p. 2021–2056.

World Development Report 2014: Risk and Opportunity – Managing Risk for Development, World Bank, Washington, 2014, p. 363.

Zemcov S.P., Krylenko I.N., Jumina N.M. [Socio-economic assessment of the floods risk in the Azov-Black Sea coastal zones of the Krasnodar region], *Prirodnye i social'nye riski v beregovoj zone Chernogo i Azovskogo morej* [Natural and social risks in the coastal zone of the Black and Azov seas]. Pod red. K.P. Koltermanna, S.A. Dobroljubova, N.I. Alekseevskogo. Moscow, Triumf Publ., 2012, p. 86–96. (In Russian)

Received 23.03.2020

Revised 21.05.2020

Accepted 06.10.2020