

Modeling risk management activities in the field of road construction
Ukueva G.
Моделирование управления рисками деятельности в сфере строительства
автомобильных дорог
Укуева Г. Б.

*Укуева Гульнур Бейшенбековна / Ukueva Gulnir - старший преподаватель,
кафедра прикладной информатики,
Институт новых информационных технологий,
Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им. Исанова,
г. Бишкек, Кыргызская Республика*

Аннотация: повышение качества управления сложными системами, такими как строительство автомобильных дорог, — одно из важнейших требований современности. Что же касается характера управления, то при его выборе не последнюю роль играет риск. В этой статье мы будем говорить о преимуществах, которые обеспечивает оценка показателей риска посредством пространственного анализа и моделирования управления рисками.

Abstract: improving the quality of management of complex systems, such as the construction of roads, - one of the most important requirements of modern times. As for the management of nature, when his choice is not the last role played by risk. In this article we will talk about the benefits that provides risk assessment indicators through spatial analysis and modeling of risk management.

Ключевые слова: моделирование, автомобильные дороги, риск, ущерб, факторы риска, инвестиционный риск.

Keywords: modeling, roads, the risk of damage, risk factors, the investment risk.

Важное место в процессе организации управления рисками отводится: реалистическим стохастическим моделям, отображающим на достаточно высоком уровне детализации; комбинированным моделям, объединяющим модели различной математической природы, обеспечивающим решение комплексных задач; выполнению комплексных модельных экспериментов, анализу и интерпретации результатов моделирования методами многомерного статистического анализа.

Данные, используемые при анализе рисков, подразделяются на две группы: случайные переменные и неопределенные переменные нестохастической природы. Важным является то, что при помощи методов можно осуществлять переходы между классами рисков, что позволяет исследовать риски разной природы.

Случайные переменные, используемые при описании рисков, с неизвестным распределением подразделяются на два вида: с известными параметрами распределения и с неизвестными. При исследовании систем со случайными факторами широко используют вероятностно-статистические методы. Например, методами параметрического статистического оценивания можно определить параметры распределения случайных переменных на основе статистических испытаний. Непараметрическое оценивание позволяет установить виды распределений случайных переменных, влияющих на показатели риска.

Неопределенные факторы рисков неопределенной природы можно условно разделить на две группы: с известными и неизвестными функциями принадлежности (диапазонами изменения переменных). Функция принадлежности задает некоторое подмножество общей допустимой области изменения показателя риска, определяемой, например, физическим происхождением соответствующего фактора. [1].

Для каждого порогового значения показателя риска в оптимизированной экономической системе предусмотрено такое управление, которое обеспечивает максимальный уровень рентабельности. Вне экономической системы приемлемый уровень риска (например, вероятность потери человеком жизни или здоровья при стихийных бедствиях и техногенных авариях) назначается. Такой риск является нормируемой величиной, то есть результатом государственного нормотворчества. Там, где назначенный уровень превышен, должны быть приняты меры к его снижению. Качество управления в этом случае оценивается стоимостью мер, обеспечивающих снижение показателя риска до заданной величины. Выбирается то управление, которое требует меньших затрат

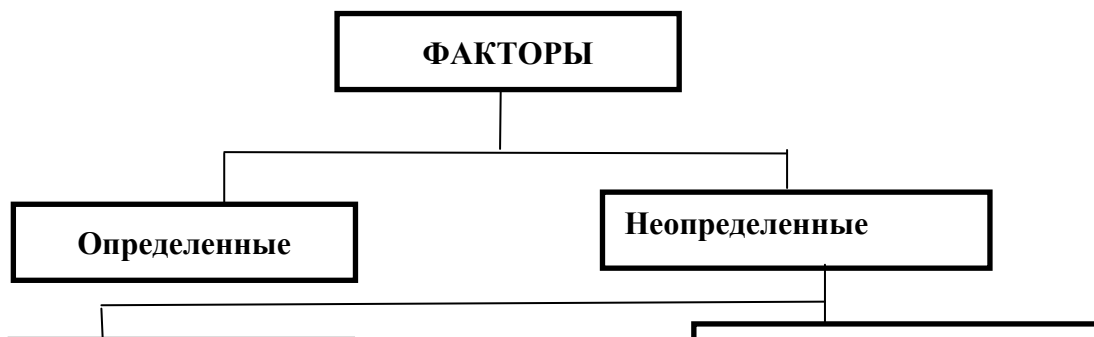


Рис. 1. Модель классификации инвестиционных рисков при строительстве автомобильных дорог в горных условиях

Дорожная сеть КР построена на сложной почве, и климат суровый.

Данная зона характеризуется значительной сейсмической активностью. Землетрясения силой 6-7 баллов по шкале Рихтера происходят довольно часто, а также в недавнем прошлом зарегистрированы землетрясения разрушительной силы. Крупные землетрясения в этой зоне происходили в Кемине (8.2 балла в 1911 году), Чилике (8.4 балла в 1889 году), Верном (7.3 балла в 1887 году), и недавно в Суусамыре (7.3 балла в 1992 году), на границе Кыргызстан - СУАР (5.5 балла в 2002 году) и в Южном Синдзяне (6.4 балла в 2003 году) и т.д. [2].

Вероятностная мера ущерба рассматривается как свойство системы, в которой присутствуют элементы риска, развивающиеся по законам экономики. Источники опасности проявляют себя таким образом, что принимаемые меры лишь уменьшают возможный ущерб, который является составной частью издержек в экономической системе при ее функционировании. В свою очередь, размер издержек влияет на конкурентоспособность анализируемой

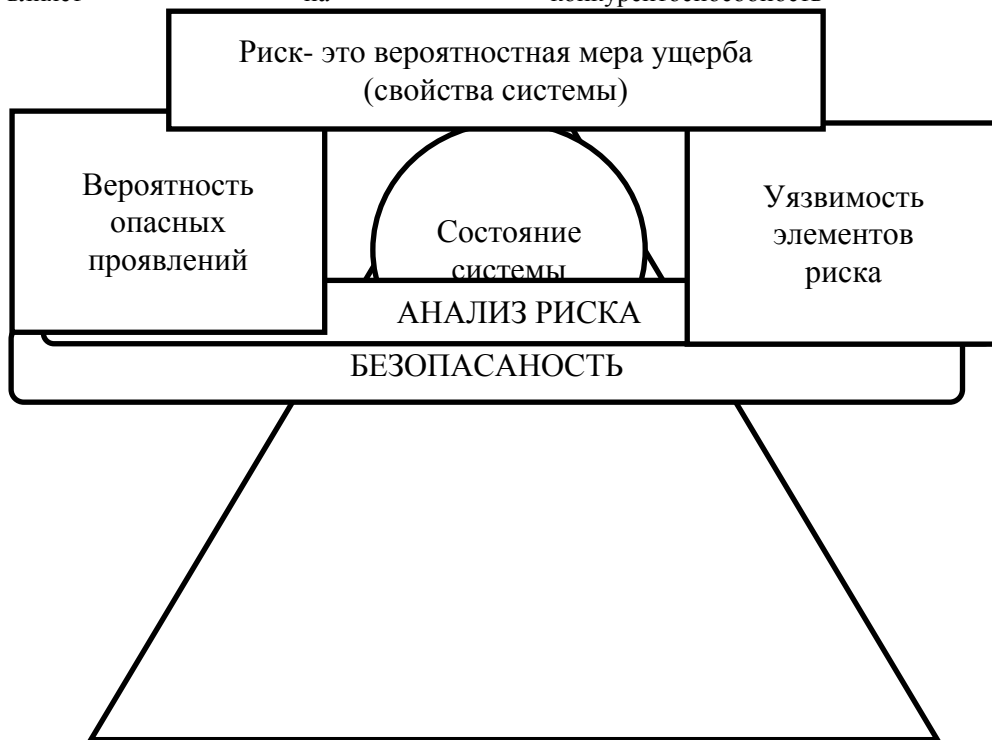


Рис. 2. Модель воздействия основных понятий, используемых при анализе техногенного риска

Таблица 1. Среднее количество осадков (мм) [2]

	ян в.	фев р.	ма рт	ап р.	ма й	ию нь	ию ль	авг	сен т.	окт	ноя	дек	год
Долон	11	14	31	48	99	95	91	65	36	28	25	13	556
Нары	13	15	25	36	59	56	45	23	18	17	16	14	337
Атба	12	13	22	29	50	65	44	25	15	12	16	10	313

В целом, к опасным природным процессам, присущим для территории прохождения автодороги Бишкек – Нарын – Торугарт, относятся оползни, сели и сезонные подтопления, камнепады и сход лавин. Оползни представляют собой крупномасштабное движение неконсолидированных горных пород по невертикальному склону под действием силы тяжести.

Сход оползня может быть вызван внешними факторами, такими как большое количество осадков, сейсмическими явлениями и т.д. Сели/грязевые потоки представляют собой массу мелкозернистого грунтового материала (грязевая масса содержит галечный материал и продукты дробления горной породы), для которых характерны короткий период времени и большая скорость схода. Сели/грязевые потоки зачастую происходят в результате ливневых дождей или наводнений. Явление, при котором происходит наиболее резкий сход массы как свободное падение блоков горных пород с крутого склона, называется камнепадом. На процесс возникновения камнепада воздействуют такие факторы, как геометрия склонов и горной породы, свойства скального материала или склона. Камнепады могут быть вызваны сейсмическими явлениями или выпадением осадков. Лавины – это сход большой снежной массы на большой скорости с крутого горного склона.

Таблица 2. Перечень опасных природных процессов в Нарынском районе [2]

	Экологический риск	Описание риска
1	Оползни	Риск разрушения дороги
2	Лавины	Риск разрушения дороги
3	Лавины	Риск разрушения дороги
4	Лавины	Риск разрушения дороги
5	Сели	Риск для жилых домов в Нарынском районе
6	Наводнения/сели	Риск для с. Кызыл-Куйган. Жилые дома
7	Наводнения/сели	Риск разрушения жилых домов в с. Оттук.
8	Наводнения/сели	Риск разрушения моста на автодороге Нарын

Таблица 3. Опасные природные явления в Атбашинском районе

	Экологический риск	Описание риска
1	Сель	Риск для жилых домов в с. Ак-Жар
2	Сель	Риск для жилых домов в с. Карасуу
3	Подъем подземных вод	Риск для жилых домов на северо-западе села

Индекс разумности (W) шагов по снижению риска может выглядеть так

$$W = (1 - Kr(R^{0i,j}, R_{i,j}^1))$$

где (i, j) — дискретные координаты; $R_{i,j}^0, R_{i,j}^1$ - пространственное распределение показателей риска (соответственно до и после мероприятий); $Kr(R_{i,j}^0, R_{i,j}^1)$ — выборочный коэффициент корреляции. Рассмотрим пример. Для простоты графических построений выберем двумерный случай пространственного распределения показателя риска — например, распределение значений ($R_{i,j}^0$) [1].

Дорожная сеть КР построена на сложной почве, и климат суровый. Дорожная сеть очень сильно восприимчива к снегопадам, оползням, наводнениям и эрозии. Ущерб, причиняемый природой, и последующие затраты на ремонт на многих дорогах страны выше, чем от интенсивности движения. Некоторые узкие ущелья и перевалы на основной дороге настолько ненадежны, что технически там невозможно провести выполнимое разрешение вопроса для того, чтобы устранить сильную опасность потери дороги. Риск может только быть снижен посредством заботливого содержания.

Литература

1. Андреев С. А., Айвазян В. В. Опыт регулирования инвестиционных процессов в развитых странах: Издательство СПГУЭФ, 2002.
2. Министерство чрезвычайных ситуаций. Мониторинг, прогноз и подготовка к реагированию на возможные активизации опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. 4 издание, Бишкек, 2014. Стр. 684.
3. Волошина В. Н. Информационные ресурсы в управлении дорожной отраслью Приморского края // Геоинформатика-2000: Труды Междунар. науч.-практич. конф. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2000. С. 260–265.