

**А.А. Дубинин<sup>1</sup>, Т.И. Изымбаев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>профессор, <sup>2</sup>магистрант гр. Мстр 18-2, <sup>1,2</sup> Международная образовательная корпорация (КазГАСА), г. Алматы, Республика Казахстана)

## **АНАЛИЗ РЕГУЛИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА ПРИ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКАХ НА ПРИМЕРЕ АКМОЛИНСКОЙ, ПАВЛОДАРСКОЙ, КОСТАНАЙСКОЙ, СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются результаты анализа погодноклиматических рисков на примере Акмолинской, Павлодарской, Костанайской, Северо-Казахстанской областей.

**Ключевые слова:** строительство, климатические условия, процесс, конструкция, риск, климат, инфраструктура, здание, строительство, климат, эксплуатация, нормативный документ, площадь, величина.

План акклиматизации отрасли строительства является в осуществлении безопасного, экологического и экономического эффекта технологии строительного производства и использование строительных конструкций в ситуациях постоянно изменяющегося климата. План акклиматизации для определенной отрасли экономики в целом можно показать нижеследующей схемой. Основываясь на представленную схему на рисунке 1, акклиматизацию к изменению климата надлежит принять во внимание сначала как структуру управления природно-климатическими рисками.



Рис. 1 – Схема плана акклиматизации для определенной отрасли экономики в целом

Главный пункт данной системы заключается в анализе оценки основных факторов и прогнозировании природно-климатических рисков, а второй – в управлении риском, в данном случае это оптимизация на основе введения акклиматизационных мер. Формирование суммарных оценок риска приведет к прогнозированию риска, соответственно, произойдет идентификация источников природно-климатического риска. При помощи идентификации источников природно-климатических рисков выполняются дальнейшие стадии процесса регулирования рисками и проводятся мероприятия по минимизированию возможных последствий природно-климатических рисков.

Сравнительная оценка буквальных погодно-климатических рисков ( $R_{оя}$ , %) для зданий и сооружений инфраструктуры строительства вычисляется по формуле (1) [1]. В данном случае в прогнозирование учитывались исключительно небезопасные погодно-климатические явления, содержащие соответствующий губительный характер влияния на конструкции зданий и сооружений и нанесшие максимальное повреждение:

$$R_{оя} = \Sigma (p \cdot (s / S) \cdot k) \cdot F, \quad (1)$$

где  $p$  – цикличность погодно-климатического явления;

$s$  – площадь погодно-климатического явления,  $км^2$ ;

$S$  – площадь административно-территориального района,  $км^2$ ;

$k$  – коэффициент враждебности угрожающих погодно-климатических явлений, носящих губительную особенность влияния;

$F$  – процент рыночной цены важнейших фондов в строительной индустрии, которая приходится на каждый территориальный район по сравнению с итоговой рыночной ценой важнейших фондов в строительной индустрии в 3-х рассматриваемых территориальных районах.

Рост коэффициента агрессивности погодно-климатических явлений производилась оценка по принудительному влиянию погодно-климатического явления на относительную поверхность. За коэффициент агрессивности взяли влияние мощного порыва потоков ветра у которой скорость является больше  $25 м/с$ , образующие давление  $40 кг/м^2$  [2].

Согласно этому определению коэффициент агрессивности разрушительных погодно-климатических явлений, имеющих пагубную особенность влияния на конструкции зданий и сооружений, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Коэффициент агрессивности разрушительных погодно-климатических явлений, пагубную особенность влияния на конструкции зданий и сооружений

Атмосферное явление	Смерч	Шквал	Сильный ветер	Сильный дождь
$k$	6	1,4	1,0	0,05

Исходя из данных проведенного анализа по наблюдениям двадцати шести метеостанций, развернутых в районах Акмолинской, Павлодарской, Костанайской и Северо-Казахстанской областей, по расчетной формуле (1) были проведены расчеты величин возможных погодно-климатических рисков от разрушительных погодных явлений для индустрии строительства, которые представлены в процентном соотношении в таблице 2.

Таблица 2 – Величины погодно-климатических рисков от разрушительных погодных явлений для индустрии строительства

Область	Акмолинская	Павлодарская	Костанайская	Северо-Казахстанская
Роя, %	35	40	52	62

По результатам проведенных расчетов видно, что возможным рискам от разрушительных погодно-климатических явлений особенно сильно подвержена территория Северо-Казахстанской области. Данная концепция взаимосвязана как с предельной цикличностью представленных вышеуказанной таблице ОЯ, так и с наибольшей рыночной ценой первостепенных фондов, направленных на строительную индустрию в данном направлении. В связи с этим для Северо-Казахстанской области планирование и осуществление адаптационных мер для строительной индустрии является наиболее важной основой, который может дать преимущественный экономический и технологический эффект.

Чтобы получить необходимые результаты совокупного погодно-климатического риска для индустрии строительства, рекомендуется проанализировать не только погодно-климатический риск, охарактеризованный цикличностью ОЯ, но и провести анализ существенного изменения специальных параметров погодного климата, отображающих прямое воздействие погодно-климатических факторов на индустрию строительства. Содержание данных характеристик указаны в общеустановленных нормативных документах РК [3, 4, 5], а способы использования более точно изложены в литературе [6].

Для того чтобы получить независимую оценку взаимодействия изменения погодного климата на степень специальных параметров, был проведен анализ видоизменения данных параметров для регионов исследуемых областей за последнее 50-лет. Итоги проведенных расчетов продемонстрировали, что вероятность появления погодно-климатических рисков в индустрии строительства в совокупности зависят от цикличности общей величины ветровой и снеговой нагрузки на объект, а также появления основной нагрузки на элементы водоснабжения и соответственно снижением срока эксплуатации различных объектов, исходя главной причины погодно-климатических изменений.

Следовательно, нужно тут учесть то, что при проведении оценки погодно-климатических рисков требуется учесть вероятность появления «занормативных» нагрузок, показывающих главную угрозу для долговечности высотных объектов. Невзирая на склонность к снижению обычной вышины снегового покрова, в разные годы наблюдается повышение снеговых осадков. Возьмем в качестве примера, что на метеостанции Акмолинской области в 2010 и 2011 годах была зарегистрирована высокая за 55-летний промежуток времени величина значений снеговых осадков, где они составляли соответственно от 1,7-2,0 кПа. Прошлый максимальный предел снежной нагрузки составлял 1,5 кПа и был зарегистрирован в 1966 году. Расчетные величины нагрузок снежных осадков, определенные с условием нынешних данных, могут иметь отличия от утвержденных НД. Что обусловит, именно, к отклонению прогнозирования той или иной территории по нагрузкам снежных осадков, которая указана в ссылке [5]. Так же на метеорологической станции, расположенной на линии раздела между территориями Акмолинской и Павлодарской областей, расчетные величины нагрузок снежных осадков, отмеченные согласно наблюдениям, за 50-летний период, учитывая при этом 2019 год, составили 1,6 кПа, что и берет свое начало от третьего снегового района. Хотя, как было отмечено в нормативных документах по СП [5] «Нагрузки и воздействия», данная территория относится ко второму снеговому району.

Идентичную ситуацию можно наблюдать и при наблюдении величины нагрузок снежных осадков. Как показали наблюдения, уменьшение общесредних ускорений ветра почти на всех участках территории северного Казахстана и чрезмерные скорости воздушных потоков ветра, которые образуют нагрузку воздушных потоков ветра на объекты различной сложности и уникальности, на сегодняшний день не снижаются. Соответственно, так же это видно на территории 4-х исследуемых областей, в частности Северо-Казахстанской области. За все время наблюдения, на метеорологической станции Петропавловска в 2002 году наибольшая скорость нагрузки потоков ветра равнялась 28 м/с, что на сегодняшний момент является максимальной величиной значений за общее время проведенных наблюдений. На метеорологической станции города Петропавловска максимальная величина значений скорости, равная 25 м/с, была отмечена в 1999 и 2004 гг.

Из всего этого следует, что представленные примеры воочию демонстрируют для того, чтобы уменьшить возникновения рисков обрушения зданий и сооружений, а также гарантировать надежную стойкость конструкций зданий и сооружений. Требуется выполнить расчеты, которые регламентируются согласно нормативному документу всех нагрузок ветра, связанных соответственно, из полученных данных за весь период наблюдений на территории строительства за последние пятьдесят лет.

Во время разработке сетей водоотведения, которая играет немаловажную роль на территории строительства зданий или сооружений, в состав главных параметров природно-климатических рисков входит

суммарный максимум осадков, выпавших за сутки, и вдобавок насыщенность дождевых осадков выпавших за разные интервалы времени. Проведенный анализ перемен данных параметров за 50-летний период продемонстрировал наибольшее повышение. В основном, на огромной части изучаемых районов значения исследованного предела выпавших осадков за сутки были перевыполнены в конце XX и в начале XXI века. Наиболее это произошло в регионах Акмолинской области (Акмола – 103,1 мм, 2003 г. и Северо-Казахстанской области (Петропавловск – 119,2 мм, 1999 г.). Согласно полученным данным, поменялся и суммарный максимум осадков многообразной обеспеченности, имеющийся во многих нормативно-строительных документах. Аналогично, принимая во внимание данные полученные за последние годы на метеорологической станции Петропавловска, где расчетный суммарный максимум за сутки 1% вырос с 121 до 143 мм, на метеостанции Павлодара – со 111 до 115 мм. Данные, полученные в процессе анализа, равным образом свидетельствуют о потребности регистрации представленных наблюдений за последние годы при вычислении нормативно-климатических параметров для того, чтобы уменьшить природно-климатические риски в строительной отрасли, вызванных изменениями климата.

В целом, к факторам климата, определяющим большой срок службы строительных конструкций и узлов, относится, в первую очередь, количество переходов температуры наружного воздуха через 0°C и число именуемых «косых дождей», иначе говоря, общего количества текущих осадков, проникающих на отвесные площади поверхности сооружений и зданий в результате воздействия воздушных потоков ветра.

В соотношении с методом к оценке рисков, описанном в нормативном документе ВМО [7], в таблице 3 предложены перемены составляющих риска снижения прочности сооружений на исследуемой территории в виду с замечаемыми и предвидимыми изменениями климатической погоды, и рекомендованы конкретные адаптационные меры. В таблице 3 продемонстрировано то, что процесс снижения общего срока эксплуатации сооружений и зданий, вполне возможно, будет продолжаться и в будущем.

**Вывод.** Из этого следует, что осуществление адаптационных мер на сегодняшний день будет являться одной из первостепенных задач в главном направлении увеличение надежности и долговечности строительных конструкций.

Более точный анализ условий среды внедрения проекта строительства помогает обнаружить важнейшие участки зарождающихся угроз, которые могут быть вероятными факторами риска.

Прогнозируемое распознавание погодно-климатических рисков, проявляющихся на разнообразных периодах строительства, помогает уменьшить общую стоимость капитальных вложений по внедрению проекта, предотвратить повышение общих сроков возведения объектов и снизить количество затрат по эксплуатации.

Таблица 3 – Погодно-климатические риски, определяющие большой срок службы строительных конструкций зданий и сооружений

Проблема	Тренды обобщенной уязвимости и подверженности в контексте управления рисками в масштабе данного региона	Глобальные наблюдаемые и прогнозируемые тренды значений специализированных климатических показателей	Наблюдаемые и прогнозируемые тренды значений специализированных климатических показателей в масштабе данного региона	Управление рисками / адаптационные меры
1	2	3	4	5
Уменьшение долговечности зданий в связи с изменением климата	Факторы, влияющие на подверженность и уязвимость, включают количество зданий, которые уже исчерпали свой срок эксплуатации, и число нарушений норм строительства вновь возводимых зданий. Положительные тренды этих показателей увеличивают	Наблюдаемое потепление выражается, в частности, в увеличении числа оттепелей и заморозков, а также количества «косых дождей» и снеговых нагрузок. В соответствии с климатическими прогнозами тенденция возрастания	Количество «косых дождей» растет в связи с ростом общего количества осадков и увеличением количества осадков, выпадающих в жидком виде. Попадание большого количества жидких осадков на крыши, покрытые снегом, многократно	Адаптационные меры должны быть направлены на уменьшение уязвимости зданий, т. е. включать в себя: – пересчет климатических параметров СНиП с учетом современных данных наблюдений;
Уменьшение долговечности зданий в связи с изменением климата	уязвимость и подверженность зданий, учитывая рост числа старых зданий, в которых не производился капитальный ремонт, и частые нарушения строительных норм при возведении новых зданий (использование бетона несоответствующих марок, несоблюдение требований СНиП и т. д.)	интенсивности явлений, неблагоприятно влияющих на долговечность зданий (число переходов через 0 °С, рост количества «косых дождей»), сохранится в будущем	увеличивает вес снежного покрова и создает опасность обрушения кровли. Тенденция возрастания интенсивности явлений, неблагоприятно влияющих на долговечность зданий (число переходов через 0 °С, рост количества «косых дождей»), на территории Акмолинской, Павлодарской, Костанайской и Северо-Казахстанской областей сохранится в будущем	— включение в СНиП новых характеристик, отражающих влияние изменений и изменчивости климата на строительные объекты; — контроль выполнения СНиП; — плановый капремонт старых зданий; — своевременную очистку кровли ото льда и снега

В таблице 4 представлены периоды производственных этапов в градостроительном строительстве и выделенные в основе выполненного анализа литературных источников природно-климатических влияющих риск индустрии строительства [8, 9, 10].

Исследуем более конкретно отдельные типы природно-климатических взаимосвязанных рисков и возможность их уменьшения. Системные риски, прогнозируемые на каждой стадии разработки проекта, можно уменьшить и

возможно предотвратить, применяя соответствующие более точные данные по погодному климату.

Таблица 4 – Периоды производственных этапов в градостроительном строительстве при природно-климатических влияющих рисках

Этап	Состав работ	Вид климатозависимого риска
Разработка проекта	Определение источников финансирования, архитектурно-инженерные решения, утверждение проекта и сметы расходов	<i>Риски информационного потока</i> Риск использования неполной или некачественной информации о климате в районе строительства
Реализация проекта	Выбор генподрядчика, организация и координация выполнения строительно-монтажных работ, контроль качества и затрат	<i>Риски материального потока</i> Риск срыва сроков работ, связанный с неблагоприятными условиями погоды: — простой рабочей силы, — простой строительной техники, — сбой планирования поступления необходимых материалов на строительные участки в связи с погодными явлениями. <i>Форс-мажорные риски</i> Риск стихийных бедствий (природные катастрофы: наводнения, землетрясения, штормы и др.)
Эксплуатация зданий	Комплекс мероприятий по содержанию, обслуживанию и ремонту зданий (сооружений), обеспечивающих их безопасное функционирование и санитарное состояние в соответствии с их функциональным назначением	<i>Риски информационного потока</i> Риск использования неполной или некачественной информации о климате в период проектирования. <i>Риски материального потока</i> Риск нарушения прочностных, физических и других свойств, устанавливаемых при проектировании и обеспечивающих нормальную эксплуатацию строения в течение расчетного срока службы, в связи с неблагоприятными явлениями погоды. <i>Форс-мажорные риски:</i> Риск стихийных бедствий (наводнения, землетрясения, штормы и другие климатические катаклизмы)

Важнейшие этапы для получения положительного результата заключаются:

- в заблаговременной разработке НД, регламентирующей перечень информации по климату;
- в применении прогнозных сводок существенных изменений важнейших показателей климата на период эксплуатации зданий и сооружений, трубопроводов, дорожных покрытий и т.п.;
- в привлечении грамотных профессионалов в области климатологии для построения информации по климату, в первую очередь в зонах строительства зданий и сооружений, где они не освещены метеорологическими прогнозами.

Чтобы обеспечить надежность и долговечность объекта строительства, строящихся объектов в обстановке изменяющегося климатического условия, рекомендуется применение актуальной информации по климату. Иначе говоря, требуется актуализация в НД. Целесообразность рациональной актуализации НД возможно убедиться, если сопоставить сведения в СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология», исходные данные которых разработаны по пунктам до 1980 г. и в СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», обновленном 2017 г. Сопоставление двух вариантов НД продемонстрировало то, что произошло понижение циклов с установленной температуры воздуха ниже указанных градаций, увеличилась их суммарная температура, сделались выше исходные параметры температур климата в

самые холодные дни, повысились общие количества осадков. Период теплого время климата обозначен значительным увеличением максимального выпадения осадков и повышением температуры за сутки.

Высокая вероятность рисков материального потока, относящимся негативным факторам погоды, можно уменьшить при применении весьма большого реестра возможных аспектов параметров климата. Которые воздействуют на высокопроизводительный этап строительства.

Таким образом, прекращение возведения зданий и сооружений регулируются единым реестром НД с содержанием рубежных аспектов погодных условий, для людей согласно нормативным документам: МР 2.2.7.2129-06; СанПиН 2.2.3.1384-03; Инструкция по охране труда..., таким образом, и для применяемой механизации и оборудования, согласно нормативному документу ГОСТ 25646-95. Наибольшая часть имеющихся материалов не передаются заказчику по форме типового запрашивания, как это дает свои рекомендации СП «Гидрометеорологические изыскания». Главными методами для уменьшения стадий неопределенных рисков на короткие приостановления должно иметь:

- корректировка нормативного документа по своду правил «Гидрометеорологические изыскания» с добавлением к нему «типового заказа» по сферам отраслей, в котором даются рекомендации о содержании в отчетной документации по гидрометеорологии показателей цикличности и параметры прогноза, сформулированных в ПД, определение их рассеянии, коэффициентов перемен и соотношении для возможного определения оценки рисков;

- прогноз состояния НПЯ на территории строительства.

Форс-мажорные риски – высокая вероятность появления природных катастроф, угрожающих погодных явлений. Это высокая вероятность разрушительного воздействия зданий и сооружений, а также смерти человек впоследствии «занормативных» нагрузок на сооружения строительства, взять, к примеру, впоследствии ураганов, шторма, бури, метели и других стихийных явлений. Отличительной специфичностью данных рисков может быть невероятность выполнить примерный прогностический анализ каждого уровня, точного времени и места появления. Следовательно, форс-мажорные риски представляются рисками, которые требуется сократить при помощи способа гидрометеорологического прогноза.

### **Выводы**

Отрасль строительства относится к зонам экономики, настаивающим введения безотлагательных мер по приспособленности к рассматриваемым и ожидаемым переменам погодно-климатических явлений. Разбор возникновения метеорологических рисков и анализ перемены их образующих в первую очередь может быть одним из основополагающих стадий при создании тактики акклиматизации к меняющимся погодно-климатическим явлениям. Увеличение объемов строительства жилья в Акмолинской,

Павладарской и Северо-Казахстанской областях, возводимых до сегодняшнего дня, диктует большой избирательной направленности к погодно-климатическим явлениям отмеченных ранее северных областей Казахстана для мониторинга погодно-климатических рисков при возведении зданий и сооружений.

Влажнейшими акклиматизационными мерами для индустрии строительства, радикально могут которые уменьшить риски в обстановке погодно-климатических явлений, может быть преобразование и модификация базы нормативных положений для индустрии строительства, закладывая инновационные параметры, отвечающие воздействию скачков и неустойчивости погодно-климатических явлений на технологию строительного производства.

Главной акклиматизационной мерой в ситуациях повышения числа и концентрации угрожающих ситуаций погодных явлений может быть руководство остаточным риском, в особенности перевода риска способом социального страхования различных объектов. В целом, необходимо выделить, что соцстрахование не может быть усовершенствованным методом для всесторонних видов потерь, ущерба и осложнений следствии погодно-климатических явлений. Выбор типов соцстрахования очень хорошо способствует акклиматизации и прочности к неблагоприятным климатическим явлениям, но, в большинстве случаев, не совпадает для большинства мерно пролегающих погодно-климатических скачков. Конечная предпочтительность акклиматизационных мер выполняется на принципах экономических оценок [10, 11, 12]. В целом, особенно неоднократно применяются нижеследующие способов достижения оценок:

- анализ проведения расход и прибыли, когда общеизвестны и совершенно могут быть показаны в финансовом выражении;
- анализ экономической результативности расходов, то есть осуществление большого сокращения уровня риска при наименьших затратах;
- анализ действительных опционов, то есть подбор более выгодной меры акклиматизации, учитывая при этом адаптивность здания или сооружения. Указанный метод принимает во внимание непредсказуемость в вовлеченности предстоящих влияний перемены климата и стадию меняющейся адаптивности строений инфраструктуры к стабилизации климата;
- метод абсолютной экономической оценки.

Концепции акклиматизации, разработанные на различных уровнях (отраслевом, ведомственном, районным и областным), должны быть согласованы между собой. Акклиматизационные мероприятия обязаны использоваться на единственной надежной, для определенных случаев этапа и быть коммуникативными. К примеру, возьмем, корректировку НД по возведению зданий и сооружений, которая должна выполняться на уровне отрасли, а снижение возможных повреждений, особенно предрасположенных влиянию климата зданий и сооружений, а также районов – на городском и республиканском уровнях.

*Литература:*

1. Акентьева Е. М., Кобышева Н. В. Стратегия адаптации к изменению климата в технической сфере для России// Труды ГГО. – 2011. – Вып. 563. – С. 60-77.
2. Кобышева Н.В., Галюк Л.П., Панфутова Ю.А. Методика расчета социального и экономического рисков, создаваемых опасными явлениями погоды// Труды ГГО. – 2008. – Вып. 557. – С. 162-172.
3. СП РК 2.04-01-2017. Строительная климатология. Издание официальное. Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан. АО «КазНИИСА». – Астана, 2017. – С. 43.
4. СП РК 3.04-107-2014. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). АО «КазНИИСА». Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан. – Астана, 2017. – С. 62.
5. СН РК 4.01-03-2011. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Издание официальное. Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан. АО «КазНИИСА». – Астана, 2017. – С. 48.
6. Методические рекомендации по расчету специализированных климатических характеристик для обслуживания различных отраслей экономики. Строительство. Транспорт/ Под ред. Н.В. Кобышевой, В.В. Стадник. – СПб., 2017. – С. 161.
7. IPCC (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* – Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. – 582 p.
8. Кошелев В. А. *Методология управления рисками в логистических системах жилищного строительства: автореф. дисс. ... д-ра экон. наук.* – Самара, 2015. – С. 312.
9. Некрестьянов Д. *Риски строительной отрасли.* 2014. С.125. [Электронный ресурс]. <http://www.riskovik.com/journal/stat/n11/riski-stroj-otrasli>.
10. Шамин Д. В. (2011). *Оценка и управление рисками ИП при освоении месторождений и управление рисками ИП при освоении месторождений и строительстве газопроводов на этапе проектирования.* 2011. С.254. <https://delovoymir.biz/ocenka-i-upravlenie-riskami-ip-pri-osvoenii-mestorozhdeniy-istroitelstve-gazoprovodov-na-etape-proektirovaniya.html>. [Электронный ресурс].

Бұл мақалада Ақмола, Павлодар, Қостанай, Солтүстік Қазақстан облыстарының мысалында ауа-райы-климаттық қауіптерді талдау нәтижелері қарастырылады.

**Түйін сөздер:** құрылыс, климаттық жағдайлар, процесс, құрылым, тәуекел, климат, инфрақұрылым, гимарат, құрылыс, климат, пайдалану, нормативтік құжат, аудан, шама.

*This article discusses the results of the analysis of weather and climatic risks on the example of Akmola, Pavlodar, Kostanay, North Kazakhstan regions.*

**Key words:** construction, climatic conditions, process, design, risk, climate, infrastructure, building, construction, climate, operation, regulatory document, area, size.