

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ, ГЕНЕРИРУЕМЫЕ ИСПОЛНЕНИЕМ ФЦП СОЧИ-2014. АНАЛИЗ И ПРИБЛИЖЕННАЯ ОЦЕНКА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Д.т.н., проф. Карлин Л.Н., РГГМУ,
Санкт-Петербург

Д.ф.-м.н., проф. Музалевский А.А., РГГМУ,

Санкт-Петербург

К.геогр.н., доцент Яйли Е.А., Филиал РГГМУ, Туапсе

Черноморская прибрежная зона морской рекреации

- годовая сумма радиации – 117 ккал/см²
- продолжительность солнечного сияния – 2600-2400 ч/год
- среднегодовое температура воздуха в январе – 5,9 °С
- Среднегодовое температура воздуха в июле – 22,8 °С
- количество осадков – 1500 мм/год

Таким образом, в климатическом отношении прибрежная зона может рассматриваться **как приморский климатический курорт**

Карта Краснодарского края



Актуальность проблемы и постановка задачи

- Реализация Федеральной целевой программы – ФЦП – Сочи-2014 выдвигает как актуальную проблему оценки и управления экологическими рисками, генерируемые претворением в жизнь всех намеченных планов.
- Необходимо, хотя бы приближенно, провести предварительную оценку, идентификацию и приоритезацию имеющихся и возникающих новых экологических рисков.
- Реальные риски связаны с реальными событиями или функционирующими объектами, (источниками экологической опасности) создающими антропогенную нагрузку на окружающую среду.
- Потенциальные или скрытые риски обычно не проявляются, но при изменении ситуации могут вполне перейти в реальные. Так, например, при превышении численности населения и числа отдыхающих некоторого критического значения могут возникнуть проблемы с обращением с твердыми бытовыми отходами, а также с проблемой четкого функционирования санитарно-технических систем и оборудования, с чистой питьевой водой и др.
- Мнимые риски – это такие риски, которые нами игнорируются или нам неизвестны. Иначе говоря, это те риски, которыми мы на предварительном этапе просто пренебрегли.
- В процессе реализации ФЦП все может измениться, и мнимые риски могут трансформироваться в потенциальные и даже реальные. Эти ситуация не всегда может моделироваться достаточно адекватно и с точки зрения последующего прогноза весьма неопределенна и тревожна.
- Весьма актуальным становится исследование проблемы оценки и предварительного прогноза уровней экологических рисков 2014 и сопоставления их с уровнем 2008. Такой прогноз важен с точки зрения корректировки положений ФЦП и сохранения уникальной заповедной зоны «Красная поляна» после реализации ФЦП Сочи 2014.

Основные цели и задачи ФЦП Сочи-2014

● Целями Программы являются:

- развитие инфраструктуры г. Сочи и создание условий для формирования первого в России горноклиматического курорта мирового уровня;
- - обеспечение российских спортсменов тренировочными базами высокого класса для подготовки по зимним видам спорта;
- - обеспечение возможности проведения в России международных и общероссийских соревнований по зимним видам спорта;
- Для достижения заявленных целей в ФЦП прописаны следующие задачи:
- - осуществить строительство спортивных объектов, необходимых для подготовки российских спортсменов и проведения национальных и международных соревнований по зимним видам спорта, а также олимпийских объектов, соответствующих требованиям МОК;
- - привести в соответствие с требованиями МОК транспортную, инженерную, спортивную и туристическую инфраструктуру;
- - завершить реконструкцию аэропорта г. Сочи;
- - обеспечить соответствующий современным требованиям уровень связи;
- - обеспечить надежное энергоснабжение;
- - провести комплекс природоохранных мероприятий, минимизирующих отрицательное воздействие строительства на окружающую среду.
- В качестве целевых индикаторов реализации Программы по первому сценарию предлагается использовать индикаторы по направлениям, а также интегральный показатель. Интегральный показатель рассчитывается как сумма показателей по каждому из направлений с соответствующими весовыми коэффициентами:
- K1 - олимпийские объекты - 0,2;
- K2 - транспортная инфраструктура - 0,3;
- K3 - связь - 0,09;
- K4 - инженерная инфраструктура, в том числе энергоснабжение, - 0,1;
- K5 - туристическая инфраструктура - 0,11;
- K6 - экология - 0,2;
- A1 - индикатор готовности объектов олимпийской инфраструктуры;
- A2 - индикатор готовности объектов транспортной инфраструктуры;
- A3 - индикатор готовности объектов инфраструктуры связи;
- A4 - индикатор готовности объектов инженерной инфраструктуры, в том числе энергосбережения;
- A5 - индикатор готовности объектов туристической инфраструктуры;
- A6 - индикатор готовности объектов экологии.

Основные цели и задачи ФЦП Сочи-2014

(ПРОДОЛЖЕНИЕ)

- Таким образом, общая готовность г. Сочи к проведению XXII зимних Олимпийских игр и XI Параолимпийских игр 2014 года рассчитывается как:
$$A = A1K1 + A2K2 + A3K3 + A4K4 + A5K5 + A6K6,$$
- где значение интегрального целевого индикатора реализации Программы по состоянию на 1 апреля 2006 г. $A(2006) = 0,3057$. В случае реализации первого сценария – Сочи проводит Олимпиаду 2014, $A(2014) = 1,05$
- По первому сценарию все мероприятия ФЦП реализуются в полном объеме.
- Общее количество программных мероприятий, финансируемых в этом случае, - 216, среди которых:
 - - мероприятий, связанных с природоохранной деятельностью, - 12.
 - - мероприятий, связанных с транспортной инфраструктурой, - 26;
 - - мероприятий, связанных с инженерной инфраструктурой, - 55;
 - - мероприятий, связанных с инфраструктурой связи, - 10;
 - - мероприятий, связанных с энергоснабжением и энергогенерацией, - 36;
 - - мероприятий, связанных с градостроительством, - 22;
 - - строительство и реконструкция туристических объектов - 29;
 - - строительство и реконструкция объектов здравоохранения - 2;
 - - мероприятия, связанные с реализацией Программы, подготовкой и проведением XXII зимних Олимпийских игр и XI Параолимпийских игр 2014 года, - 9.
- Реализацию Программы предполагается осуществить в течение 9 лет (2006 - 2014 годы) в 3 этапа.
- Отметим, прежде всего те мероприятия, которые существенным образом могут повлиять на экологическую обстановку в г. Сочи и на прилегающих территориях.
- **Мероприятия, связанные с транспортной инфраструктурой.** Программные мероприятия, связанные с транспортной инфраструктурой, осуществляемые в рамках первого сценария включают строительство или капитальный ремонт дорог общей протяженностью 76 км, а также реконструкцию и строительство 4-х новых мостов.

Мероприятия, связанные с энергогенерацией и энергоснабжением новых объектов

- В рамках первого сценария планируется реализовать **36 программных мероприятий, связанных с энергоснабжением и энергогенерацией.**
- В 2005 году пиковые зимние энергонагрузки на Сочинский энергорайон, в состав которого входят Центральный, Адлерский, Хостинский и Лазаревский районы, составили 390 МВт. Среднегодовой рост энергопотребления за последние 10 лет составил около 5 процентов, что существенно выше, чем в целом по Краснодарскому краю.
- **Среднегодовой прирост электропотребления** сохранится до 2015 года, а общий объем потребления электроэнергии в г. Сочи к концу 2015 года может достичь 600 МВт.
- В рамках первого сценария потребуется дополнительная мощность - 175 МВт без учета резервирования. В соответствии с требованиями МОК о резервировании потребляемая мощность с учетом резервирования может составить 200 МВт. Таким образом, к проведению XXII зимних Олимпийских игр и XI Параолимпийских игр 2014 года общая потребность г. Сочи в электроэнергии составит 800 МВт.
- Таким образом, энергопотребление возрастет почти в 2,1 раза.
- **Строительство и реконструкция олимпийских объектов.** В рамках первого сценария потребуется построить 15 спортивных объектов и всю обслуживающую их инфраструктуру.
- **Прочие мероприятия.** Финансирование прочих мероприятий Программы по первому сценарию на мероприятия, связанные с природоохранными объектами, - составляет 2,651 млрд. рублей, в том числе за счет средств федерального бюджета - 0,632 млрд. рублей;

Главные риски и необходимость их мониторинга, идентификации и оценки

- Рассмотрим ряд реальных, очевидных рисков. Эти риски назовем **главными рисками**.
- **Первый** и самый существенный риск **R1** будет связан с резким увеличением количества транспортных единиц, сконцентрированных на сравнительно небольшой территории. Ожидается утроение числа автомобилей в периоды проведения Олимпиады 2014 и удвоение в обычные сезонные периоды. Это обстоятельство порождает риски поступления огромного количества СО и азотных соединений в атмосферу города и прилегающей курортной зоны, а также сброса продуктов эксплуатации и обслуживания автомобильного транспорта в канализационную систему, а значит, в море.
- **Второй** и немаловажный по своей значимости риск **R2** обусловлен резким увеличением количества ТБО, подлежащим вывозу, транспортировке, селекции и дальнейшей утилизации и захоронению. В настоящее время подушевое производство ТБО в г. Сочи не превышает 500 граммов в день на человека. В пиковый период 2014 г. ожидается его тройной и даже четверной рост, то есть до 1,5 и даже до 2-х кг на человека в день.
- **Третий риск R3** будет связан с ростом числа объектов энергоснабжения. Как следует из ФЦП, суммарная мощность объектов электрогенерации к 2014 г. должна возрасти в 2,2 раза. Соответственно возрастет техногенная нагрузка на окружающую среду, причем на все ее главные компоненты.
- **Четвертый реальный риск R4**, связан со строительством дорог, как основных, так и вспомогательных, или временных, строящихся только на определенный период для обеспечения подвоза строительных материалов и конструкций. Такое строительство сопряжено с значительной трансформацией природного ландшафта. Риски такого рода имеют порой непредсказуемый характер, так как возможно изменение розы ветров, микроклимата, нарушение естественного проветривания жилых и гостиничных застроек и т.п. Оценить их не просто, так как для этого нужен постоянный контроль за набором целого ряда параметров, причем в достаточно большом временном интервале.
- **Пятый риск R5**, генерируемый инженерной инфраструктурой. Предполагаются значительные объемы работ, связанные с необходимостью обеспечения жителей города холодной и горячей водой, теплоснабжением, газом, электричеством, средствами связи. Наряду с транспортными и энергетическими рисками, мы получаем по фор
- **риск + риск = новый риск,**
- а именно риски акустической, тепловой и электромагнитной природы. Иначе говоря, загрязнения окружающей среды «обогащаются» и усиливается новыми факторами.

ПРИОРИТЕЗАЦИЯ РИСКОВ

- **Шестой риск R6**, обусловлен более активным поступлением нефтепродуктов в береговую часть моря, вследствие существенного роста плавучих средств на прилегающей к городу Сочи акватории. Их заправка, эксплуатация, обслуживание и хранение, к сожалению, всегда сопровождаются значительными проливами нефтепродуктов и, если это вопрос не будет решен, ожидается, как минимум трехкратное увеличение поступления нефтепродуктов в море.
- **Седьмой**, и, безусловно, важный риск **R7** – это риск человеческого фактора. Сталкиваются интересы различных групп людей, у каждой из которых свое видение решения проблемы. Эти риски могут повлиять и существенно на расстановку сил, влияющих на выполнение ФЦП. Одновременно с этим внутри программы будет меняться стоимость проектов, ряд из них будут аннулированы, могут возникнуть новые проекты, что повлечет за собой изменение отношения к природоохранным мероприятиям, их значимости и необходимости их реализации. Так, к примеру, уже сейчас разгорелись споры вокруг строительства новой современной автодороги от Туапсе до Сочи. Не снят с повестки дня совершенно ненужный проект строительства плавучего острова, формой повторяющего контуры России на географической карте, вблизи берега г. Сочи и т.д.
- **Восьмой риск** связан с вероятностью резкого ухудшения качества морской экосистемы, выраженный, прежде всего, в потере качества поверхностной и придонной морской воды.
- Все сказанное означает, что потенциальные риски вместе взятые представляют собой весьма существенный фактор как на пути реализации ФЦП, так и по ее внутреннему содержанию. В этом случае весьма вероятно всплытие мнимых рисков и превращения их в потенциальные и реальные.
- Общий риск **R** назовем мультипликативным и будем в первом приближении считать его равным произведению всех главных рисков:
$$R = R1 \times R2 \times R3 \times R4 \times R5 \times R6 \times R7 \times R8$$
- Примем, что шкала изменения рисков обычная, и риск меняется от нуля до единицы, На момент 2008 года можно принять, что каждый из восьми рисков не превышает приемлемого, который в разных странах колеблется в диапазоне 0,2 - 0,4. Возьмем среднее значение 0,3. Тогда $R(2008) = 6,6 \times 10^{-5}$. Это значение мультипликативного риска можно принять за базовое.

Скриннинговая оценка главных рисков

- Рассмотрим конкретный пример и оценим значение риска R_1 в 2014 году. Обратимся к табл.1 и будем ею пользоваться при проведении оценок. Будем также опираться на разработанные нами ранее формулы расчета индикаторов, индексов и риска, то есть будем следовать развитой ранее нами идеологии индексной квалиметрии, с помощью которой можно количественно оценить экологическое состояние и качество компонентов природной среды.
-
-

Таблица 1. Качественные и количественные характеристики индикаторов, риска и уровня экологической безопасности

Численные значения обобщенного индикатора $\chi_{об.} = 1/\beta$	Качественная характеристика уровня экологического риска R	Примерное численное значение уровня экологического риска R	Уровень экологической безопасности S
0,01 – 0,1	Катастрофический	Риск близок к единице	Минимальный и равен единице (1)
0,1 - 0,15	Запредельный	0,9	1,1 - 1,2
0,15 - 0,2	Критический	0,8	1,2 - 1,3
0,2 - 0,4	Опасный	0,7	1,3 - 1,4
0,4 - 0,8	ЗОНА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА	0,7-0,5	1,5 - 2,0
0,8 - 1,0	Допустимый	0,5	2,0 - 2,2
1 - 2	Приемлемый	0,4	2,2 - 2,5
2 - 4	Удовлетворительный	0,3	2,5 - 3,3
4 - 7	Хороший	0,2 и меньше	3,3 - 5,0
Свыше 8	Фоновый	0	Свыше 5 Максимальный Уровень может быть принят за 10

ПРОЦЕДУРА ОЦЕНКИ РИСКА

Для оценки рисков мы должны сначала просчитать индикаторы – простые и комплексные, затем индексы, после чего станет возможной оценка ситуации на языке риска.

При расчете риска загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами автотранспорта в 2014 году простой индикатор по СО можно оценить следующим образом. Применим метод аналогий и сопоставлений.

В местах образовавшихся пробок в Санкт-Петербурге замер концентрации СО дает превышение ПДК примерно в 10-15 раз. В целом по городу превышение концентрации СО над ПДК колеблется от 2 –х до 7-и и более раз. Предположим, что концентрация автомобилей в Сочи 2014 будет примерно такой же как и сейчас в СПб, и учтем, что климатические условия в Сочи таковы, что рассеяние и размешивание СО в воздухе в зимнее время и в летнее время существенно различно по сравнению с СПб. Это означает, что можно ожидать повышение концентрации СО примерно в 3-4 раза.

Можно ожидать также и рост концентрации пыли. Данные, представленные администрацией г. Сочи, отражают 2-х кратный рост к 2014 г. По остальным показателям, входящим в индекс загрязнения атмосферы - ИЗА₇, можно в первом приближении оставить прежние значения, представленные в табл. 2, которые также могут рассматриваться как базовые.

ОЦЕНКА РИСКА

Таблица 2. Усредненные по годам (2001-2005) и постам (пост №1 и пост №4) характеристики загрязнений атмосферного воздуха по г. Сочи (мкг/м³) (n- число измерений, q_{ср.} – среднее значение концентраций)

Примесь	Номер поста	q_{ср.}	n	ИЗА
Взвешенные вещества (пыль)	1	0,038	754	0,25
	4	0,024	640	0,16
Диоксид серы	4	0,0006	783	0,01
Сульфаты	4	0,01	210	0,001
Диоксид азота	1	0,0326	878	0,77
	4	0,0182	783	0,36
Оксид азота	1	0,0537	878	0,90
	4	0,0162	783	0,27
Оксид углерода	1	2,0	906	0,71
	4	1,75	906	0,64
Формальдегид	1	0,004	588	1,45

Исходя из сказанного можно оценить простые индикаторы и увидеть, что индекс качества атмосферного воздуха упадет на одну – две десятых единицы, что даст рост риска соответственно на те же одну - две десятых. Что это означает? Это означает, что на картинке, иллюстрирующей индекс качества и риск сузиться зона приемлемого риска, а значит и зона безопасности. В сопоставлении 2008 и 2014 годов это будет выглядеть так.

Таблица 3. Индекс ИЗА₇ для Сочи-2005 и Сочи 2014

Город	2001	2002	2003	2004	2005	2014
Сочи ИЗА ₇	2,07	1,83	1,47	3,24	3,22	5-8

Что касается качественных и количественных характеристик уровня экологического риска и уровня экологической безопасности, то из расчета получаются следующие оценки, табл.4.

Таблица 4. Представление экологической информации по новой методике индексной квалиметрии и риска для г. Сочи в 2006 и 2014 годах.

Город	Индекс Качества μ	Качественная характеристика уровня экологического риска R	Примерное численное значение уровня экологического о риска R	Уровень экологической безопасности S
Сочи	0,9-2006 г. 0,7-2014 г.	Хороший Удовлетворительный	0,1 0,3	3,3-4,0 2,5-3,5

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ РИСКА

- В результате проведения оценки риска мультипликативный риск окажется равным
- $R = 8,7 \times 10^{-5}$.
- Увеличение риска незначительно, но надо иметь в виду, что в данном случае учтен всего лишь один из восьми возможных компонентов.
- Приведенные оценки означают, что необходимо добиваться выполнения всех запланированных природоохранных мероприятий и держать под пристальным вниманием вопросы обеспечения экологической безопасности г. Сочи и прилегающих урбанизированных территориях.

ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ОЦЕНКИ РИСКА

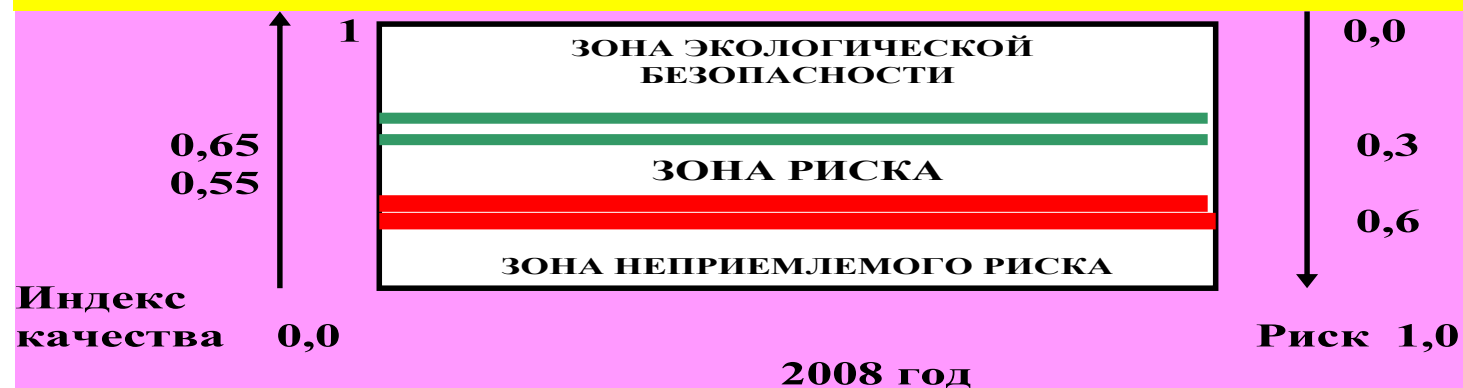


Рис.1. Графическое представление оценки качества атмосферного воздуха в 2006 году. В данном случае ситуация не требует оперативного вмешательства, хотя и находится в зоне риска.

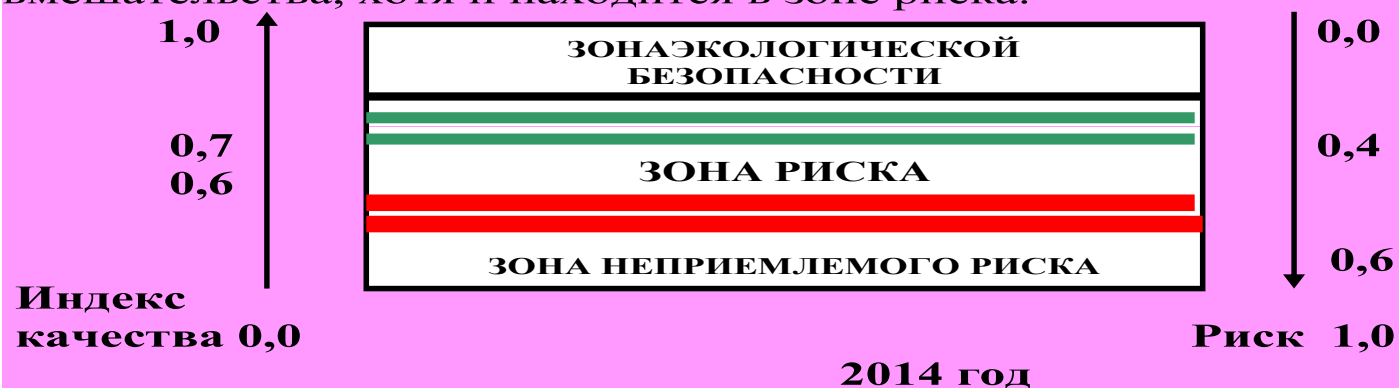


Рис.2. Графическое представление оценки качества атмосферного воздуха в 2014 году. В данном случае ситуация может потребовать оперативного вмешательства.

**Представление экологической информации по новой
методике индексной квалиметрии и риска
для г. Сочи в 2006
и 2014 годах**

Город	Индекс Качества μ	Качественная характеристика уровня экологического риска R	Примерное численное значение уровня экологического риска R	Уровень экологиче- ской безопа- сности S
Сочи	0,9 - 2006 г.	Хороший	0,1	3,3 - 4,0
	0,7 - 2014 г.	Удовлетворительный	0,3	2,5 - 3,5



Спасибо за внимание!