

## **Проект: Метод определения зон высокого риска**

### **Резюме**

Метод определения *зон высокого риска* – это один из наиболее традиционных способов улучшения дорожной безопасности. Этот подход основан на анализе и устранении опасных ситуаций в зонах с большим количеством аварий. В среднем, этот подход приводит к 18%-му сокращению жертв в подобных местах. Тем не менее, в Нидерландах этот подход больше не сможет повлиять на дальнейшее развитие дорожной безопасности, т.к. его применение уже привело к значительному сокращению мест концентраций аварий и значительному снижению количества жертв в этих местах. Как результат, в настоящее время аварии сильной и средней степени тяжести распределены в произвольных местах. Следовательно, дальнейшее снижение их количества обеспечивается не столько анализом *зон высокого риска*, сколько применением систематического, превентивного подхода, такого как *Устойчивая безопасность*<sup>1</sup>.

### **Введение**

Анализ *зон высокого риска* в течение длительного периода времени был действенным способом, позволяющим уменьшать количество аварий и жертв. Этот подход весьма популярен и политически привлекателен, потому что решает проблемы опасных ситуаций именно в тех местах, где они происходят, т.е. в местоположениях с большим количеством дорожно-транспортных происшествий (далее – ДТП). Настоящий *Отчет о проекте* обсуждает все «за и против» этого метода и показывает, что в Нидерландах количество *зон высокого риска* и количество жертв в этих зонах было существенно снижено за последние несколько десятилетий.

### **Как происходило развитие Метода определения зон высокого риска?**

Применение Метода определения *зон высокого риска*, который первоначально назывался «Места концентраций дорожных аварий», началось в конце 1970-х. Правительство Нидерландов опубликовало специальное руководство и организовало обучающие программы для персонала дорожных агентств и консультантов. И, что не менее важно, выделило деньги для анализа зон высокого риска и для выполнения следующих из анализа рекомендаций. В 1979 году Министерством транспорта была подготовлена и выпущена *Инструкция по работе с местами концентрации аварий* в поддержку этого подхода. Начиная с 1992 года, по мере развития проекта, эти места концентраций аварий были переименованы в «опасные ситуации», что сделало возможным включить в это

---

<sup>1</sup> Прим. Переводчика: *Устойчивая безопасность* (Sustainable Safety) – Концепция безопасности для дорог Нидерландов, на которой базируется целый ряд программ повышения безопасности, правила проектирования дорог и т.п. Российская программа «Цель – *НОЛЬ*», разработанная Фондом ЗЕБРА, построена в основном именно на *Устойчивой безопасности*

определение целые маршруты, территории и специфичные типы аварий (CROW, 1992/1993). Другими словами, дальнейшее улучшение дорожной безопасности больше не ограничивалось только изучением мест концентраций аварий<sup>2</sup>.

В течение многих лет методика устранения опасных мест являлась главным направлением деятельности по улучшению дорожной безопасности, и это привело к существенному снижению количества аварий и жертв. Многие муниципальные и провинциальные власти использовали, и все еще используют тот или иной подход из Метода определения **зон высокого риска** (Vis, 2000). Федеральное правительство больше не инвестирует средства в Метод определения **зон высокого риска** т.к. считает этот проект успешно выполненным, в то время как некоторые провинциальные и региональные власти все еще продолжают субсидировать подобную работу.

### **Что включает в себя Метод определения зон высокого риска?**

Метод определения **зон высокого риска** состоит из трех этапов. Первый этап – это определение собственно **зон высокого риска**: поиск мест, где зарегистрировано большое количество ДТП. На этом этапе создается карта аварий и, таким образом, идентифицируются очаги повышенной аварийности. Следующий этап – это анализ похожих характеристик **зон высокого риска**, для того, чтобы определить возможные причины возникновения аварий. Наконец, результаты анализа являются основанием для третьего этапа, на котором определяются наиболее эффективные меры по устранению причин возникновения ДТП. Обычно это – инфраструктурные изменения. Строго говоря, третий этап не является частью Метода определения зон высокого риска, но является, конечно, естественным следствием применения данного Метода.

### **Почему необходимо использовать Метод определения зон высокого риска?**

Аварии случаются практически в любой части дорожной сети. В некоторых местах происходит больше аварий, чем в других. Вопрос в том, является ли такое распределение чистой случайностью или есть специфические факторы, влияющие на образование очагов повышенной аварийности. В течение уже длительного времени изучение вопросов дорожной безопасности позволяет предположить, что существуют реальные факторы, которые являются причиной многих аварий и создают **зоны высокого риска**, и что вполне можно влиять на эти факторы с целью ликвидировать эти очаги повышенной аварийности.

Одним из преимуществ Метода определения **зон высокого риска** является то, что этот метод позволяет установить приоритеты. В принципе, если бы не было ограничения во времени и в средствах, дорожная администрация могла бы заняться улучшением состояния всей дорожной сети для того, чтобы повысить уровень дорожной безопасности. Метод определения **зон высокого риска** позволяет использовать имеющиеся в распоряжении средства именно в местах с наибольшим количеством аварий. Таким образом, достигается наибольшая экономическая целесообразность использования средств.

### **Определение «зон высокого риска»**

В *Инструкции по работе с местами концентрации аварий*, изданной Министерством транспорта Нидерландов в 1979 году, дается следующее определение зон высокого риска: *«Место концентраций дорожных аварий – это участок дороги, на котором*

---

<sup>2</sup> Прим. Переводчика: Действительно, именно работа по обобщению типичных аварийно-опасных мест концентрации аварий и привела к появлению упоминавшейся выше концепции *Устойчивой безопасности*

зарегистрировано большее количество аварий, чем в других подобных местах». Очень важно установить, какое количество аварий должно произойти в конкретном месте, чтобы это место могло бы классифицироваться, как зона высокого риска. Применение четкого критерия «по крайней мере,  $X$  аварий (если необходимо, то с добавлением определенного типа аварии) за период  $Y$  лет» позволит исключить ошибочно отобранные места, и добавить еще не найденные **зоны высокого риска**.

В настоящее время нет точного определения «опасной ситуации»: если в течение 3-5 лет было зарегистрировано в определенном месте 10 аварий или 5 аварий с похожими характеристиками (например, велосипедные аварии или вообще аварии с ранениями), то этот участок классифицируется как «опасная ситуация». На практике, все еще используется старое (1979г.) определение: *6 аварий с ранениями за период 3 года*. Кроме того, могут быть ситуации, когда количество идентифицированных **зон высокого риска** превышает бюджет, выделенный на их ликвидацию. В этом случае проблема может быть решена поднятием порога попадания под определение **зона высокого риска** или увеличением бюджета (основанное на анализе экономической целесообразности).

Конечно, очень важно, чтобы организация, занимающаяся идентификацией **зон высокого риска**, имела необходимые статистические данные о ДТП, инструменты, необходимые для обработки этих данных, и необходимые навыки. В Голландии различные инструменты для обработки и анализа данных стали доступны с начала девяностых. Доступность статистических данных по ДТП является возрастающей проблемой, особенно, если **зона высокого риска** частично определена числом т.н. **материальных**<sup>3</sup> аварий. В настоящее время регистрируются все меньше и меньше материальных аварий, и есть даже предложение полностью удалить регистрацию материальных аварий из задач полиции. В этом случае, для идентификации **зон высокого риска** будут использоваться только аварии с ранениями. Но аварии этого типа все реже бывают сконцентрированы в определенных местах (см. далее). Дополнительная проблема при использовании материальных аварий для идентификации **зон высокого риска** состоит в том, что нет данных о взаимосвязи между количеством материальных аварий и количеством жертв. Поэтому не всегда верно предполагать, что сокращение материальных аварий на отдельном участке автоматически означает сокращение жертв.

## **Насколько эффективен Метод определения зон высокого риска?**

В последний раз оценка Метода определения **зон высокого риска** выполнялась в 1991 году (см. Egné, 1991г.) и включала в себя анализ 143 зон повышенного риска. Это исследование показало уменьшение общего количества аварий (включая материальные аварии) на 32% и уменьшение числа аварий с ранениями на 45%.

Однако в этих результатах не были учтены возможные «дополнительные влияющие факторы». Подробно эти «дополнительные влияющие факторы» описаны в оценочной работе Elvik (1997). Там дается определение четырех потенциальных факторов влияния и говорится о том, что для точной оценки эффективности применения Метода определения **зон высокого риска** влияние этих факторов должно быть скомпенсировано в максимально возможной степени.

Ниже приведены эти факторы:

### **1. Изменение размера трафика**

Изменение размера трафика влияет на количество аварий. Этот эффект может быть скорректирован, если учесть коэффициенты, отражающие зависимость увеличения числа

---

<sup>3</sup> Прим. Переводчика: материальная авария – это ДТП, повлекшее за собой только материальный ущерб

аварий от увеличения числа проходящего транспорта. Уже рассчитаны коэффициенты зависимости для различных элементов дороги (Reurings & Janssen, 2007) и ведутся расчеты для перекрестков.

## 2. Общие тенденции изменения аварий во времени

Этот фактор предполагает, что есть общие тенденции в изменении аварий во времени, которые вносят искажения в результаты измерений после применения мер в **зонах высокого риска**. Коррекция результатов измерений может быть сделана путем сравнения измерений в «исправленных» **зонах высокого риска** и «контрольных» **зонах высокого риска**, где не было сделано никаких изменений, исходя из предположения, что эти «контрольные» зоны подвергаются тем же тенденциям в изменении аварий во времени. На практике довольно трудно получить надежные данные от «контрольной» зоны для оценки. Часто выполняют сравнения целого ряда **зон высокого риска** на определенной территории. К примеру, территория целого муниципалитета или провинции может быть рассмотрена как достаточная для подобного исследования.

## 3. Возврат к среднему значению

Выражение «возврат к среднему значению» относится к следующему феномену: если в какой-то момент времени на участке дороги произошло большое количество аварий, то в следующий период, вероятнее всего, на нем будет наблюдаться снижение количества аварий, даже если никакие меры не будут приняты. Это является следствием естественных колебаний в числе аварий на определенном участке<sup>4</sup>. Для коррекции этого эффекта было разработано несколько статистических расчетных моделей. Общепринятым методом коррекции является исследование группы **зон высокого риска**, на которых не применялись никакие меры. Этот метод не является надежным, поскольку никогда нельзя быть уверенным, что во время измерения какие-либо другие (не контролируемые нами) меры не были приняты на этих же зонах.

## 4. Миграции аварий

Миграции – это явление, при котором, в результате мер, принятых в опасной зоне увеличивается количество аварий в прилегающей области (также названной «областью влияния»). Другими словами, аварии перемещаются куда-то еще<sup>5</sup>. Это может полностью или частично противодействовать выгоде от принятия меры в рассматриваемой конкретной зоне. Поэтому, при оценке эффективности Метода определения **зон высокого риска** необходимо принимать в расчет полученные негативные эффекты внутри «области влияния».

Elvik (1997) сравнил расчеты эффективности Метода определения **зон высокого риска**, сделанные с учетом и без учета «дополнительных влияющих факторов». Он доказал, что наибольший положительный эффект был найден в тех исследованиях, которые не делали

---

<sup>4</sup> Прим. переводчика: каждая зона имеет свой «график колебаний» количества аварий, в котором бывают максимумы и минимумы. В момент создания первичной карты зон высокого риска часть исследуемых зон находятся в точках своих «максимумов» и попадают в зону высокого риска гораздо чаще своих «соседей», которые находятся – чисто случайно – в точках своих «минимумов». Но уже в следующий период картинка может поменяться, и эти самые зоны «вывалятся» из высокорисковых, потому что просто прошли свои «максимумы». Таким образом, статистически при создании карты зон высокого риска мы захватываем непропорционально высокое количество «перегретых» зон, которые в будущем «остынут» даже без нашего вмешательства. Именно этот эффект и должен быть компенсирован путем применения понижающего коэффициента.

<sup>5</sup> Прим. переводчика: как правило, устранение зоны высокого риска связано с тем, что конкретный участок дороги улучшается и делается более комфортным для водителей. Проехав, не заметив, обновленный комфортный участок, водитель интуитивно ожидает такого же уровня комфорта на следующем участке. Не получив его, он может попасть в аварию. Таким образом, расслабление водителя на улучшенном опасном участке произвольно сдвигает центр аварийности на следующие участки.

коррекций по любому из вышеописанных четырех вводящих в заблуждение факторов. И, действительно, более слабый позитивный эффект был обнаружен в работах, в которых оценка эффекта примененных мер действительно была сделана с учетом общих тенденций аварий, регрессии к среднему и миграций аварий; при этом изменения в трафике редко измерялись и учитывались надежно<sup>6</sup>. Его заключение было таково, что расчет эффективности, выполненный с учетом «дополнительных влияющих факторов» является более точным и надежным, и показывает меньший положительный эффект от применения Метода определения **зон высокого риска**.

Исследовав приблизительно 40 зон повышенного риска, Elvik определил, что, в среднем, применение Метода определения **зон высокого риска** ведет к уменьшению аварий на 18%. Это намного меньше показателя эффективности, рассчитанного в упомянутом ранее оценочном исследовании Erné (1991г.). И до сих пор, положительный эффект от применения Метода определения **зон высокого риска** может быть преувеличен, т.к. большинство международных оценочных исследований имеют вышеупомянутые недостатки.

### **Действительно ли рентабелен Метод определения зон высокого риска?**

Erné (1991г.) также рассчитал экономический эффект от применения Метода определения **зон высокого риска**. Средние затраты на реализацию этого метода на одном участке составляли приблизительно 120000 € (Голландский ценовой уровень 2007г.). Изученные зоны концентраций аварий имели приблизительно 1.45 аварий с ранениями ежегодно.

Если мы предположим, что сокращение количества аварий с ранеными будет на 18%, а не на 45% (см. Elvik (1997)), то сокращение было бы  $(1.45 * 0.18) = 0.26$  аварий с ранениями в течение первого года. При расчете рентабельности используется количество аварий, предотвращенных за период 10 лет. Если 0.26 аварий с ранениями предотвращено в первый год, то 2.19<sup>7</sup> аварии с ранениями будут предотвращены за 10 лет. Тогда затраты на предотвращение каждой аварии с ранениями равны:  $120000 / 2.19 = 54871€$ . В период 2004-2006 годов, в **зонах высокого риска** в авариях с ранениями погибли или получили травмы сильной тяжести 0.115 человека. Следовательно, затраты равны:  $54871 / 0.115 = 477135€$  на одного спасенного<sup>8</sup>. Согласно Отчету о проекте «Цена дорожной аварии» института SWOV, социальные затраты на одного сильно пострадавшего (в основном, это – раненые и небольшое количество убитых) составляют, в среднем, 315.1320€ (ценовой уровень 2007 года). Отсюда видно, что стоимость затрат на ликвидацию **зоны высокого риска** выше, чем социальная выгода от спасения одного погибшего. Для того чтобы применение Метода определения **зон высокого риска** было экономически целесообразным, в зоне повышенной аварийности должно случаться минимум 2.2 аварии ежегодно<sup>9</sup>.

### **Вносит ли Метод определения зон высокого риска свой вклад в сокращение количества жертв?**

В Голландии в течение последних 20 лет наблюдалось сильное сокращение количества **зон высокого риска**. В 1987-1989 годах там все еще было 1,909 **зон высокого риска**

<sup>6</sup> Прим. переводчика: возможно, полноценный учет именно эффекта увеличения трафика опять повысило бы результирующий эффект в этих работах.

<sup>7</sup> Прим. переводчика: вероятно, здесь содержится ошибка: должно быть 2.61 аварии (0.26 x 10)

<sup>8</sup> Прим. переводчика: если исправить упомянутую выше ошибку, то затраты будут равны 399 тыс. евро.

<sup>9</sup> Прим. переводчика: если исправить упомянутую выше ошибку, то это число должно быть всего лишь 1.8.

(по крайней мере, шесть аварий с ранениями за три года). В 2004-2006 годы их количество сократилось до 427. Количество убитых и тяжело травмированных в **зонах высокого риска** в течение 1987-1998 годов было 397 и 4367 соответственно, тогда как в 2004-2006 годах эти цифры сократились до 29 и 514. Это соответствует 93% и 89%-процентному сокращению соответственно.

В Голландии также уменьшается доля аварий сильной степени тяжести, случающихся в **зонах высокого риска**. В течение 1987-1989 годов 10,5% всех аварий с погибшими и получившими ранения тяжелой степени произошли в **зонах высокого риска**.

В 1997-1999 годах эта доля уменьшилась до 6%. В 2004-2006 – до 1,8%. Другими словами, теперь большинство серьезных аварий происходит в местах, которые не классифицируются, как «**зоны высокого риска**», а распределены по территории страны случайным образом. Таким образом, Метод определения **зон высокого риска** больше не оказывает существенного эффекта на сокращение количества убитых и раненых.

График 1 показывает сильное уменьшение количества **зон высокого риска** и зарегистрированных там несчастных случаев. Если бы мы занимались всеми **зонами высокого риска**, мы бы предотвратили максимум 29 смертей за три, начиная с 1987, года. Т.к. эффективность применения Метода равняется 18% , то мы получаем  $((29/3)*0.18)=2$ . Т.е. мы имеем до 2-х предотвращенных смертей в год на зону.



График 1

В ситуации, когда в Нидерландах количество **зон высокого риска** и их жертв уменьшается с каждым годом, остается вопрос – правильно ли все еще использовать 18%-ую оценку при расчете эффективности применения Метода определения **зон высокого риска**. Эффективность, возможно, стала меньше со временем. Правильно было бы предположить, что общее усовершенствование дорожной безопасности, являющееся результатом различных проектов<sup>10</sup> также влияет на **зоны высокого риска**, и, таким образом, эффект от применения специальных мер в этих зонах будет снижен. Учитывая то, что программы общего улучшения типа **Устойчивая безопасность** решают в первую очередь проблему смертей на дорогах и в меньшей степени аварий, даже две спасенные жизни в год, как рассчитано выше, могут оказаться переоценкой. Приняв во внимание все вышеизложенное, можно сделать вывод, что начиная с 2007 года, применение Метода

<sup>10</sup> Прим. переводчика: **Устойчивая безопасность**

определения **зон высокого риска** в Нидерландах больше не может вносить существенный вклад в дальнейшее сокращение числа смертельных случаев и ранений.

## **Заключение**

Метод определения **зон высокого риска** - один из самых традиционных способов улучшения дорожной безопасности. Этот метод весьма популярен, потому что решает проблемы опасных ситуаций именно в тех местах, где они происходят, т.е. в местоположениях с большим количеством ДТП. В среднем, применение Метода определения **зон высокого риска** приводит к 18%-ому сокращению жертв, и в большинстве случаев, это рентабельно. Однако этот отчет о проекте показал, что в Нидерландах в ближайшие годы применение Метода определения **зон высокого риска** больше не сможет внести существенный вклад в сокращение жертв на дорогах. Это потому, что с периода 1987-1989 годов количество **зон высокого риска** уменьшилось на 78% и число смертельных случаев в этих зонах – на 93 %.

В настоящее время все больше и больше аварий высокой степени тяжести распределяются не в **зонах высокого риска**, а в произвольных местах. Хотя в этих зонах все еще можно заниматься улучшениями, но систематический, превентивный подход предлагает лучшие возможности. Есть много примеров эффективного превентивного подхода, как, например, изложено в голландской **Устойчивой безопасности** (Wegman & Aarts 2006).

## **Печатные издания и источники**

CROW (1992/1993). *Handleiding aanpak gevaarlijke situaties; Band A: Leidraad voor de selectie van gevaarlijke situaties en introductie in de analyse mogelijkheden; Band B: Referentiecijfers; Band C: Aanpak van gebieden (AGEB); Band D: Aanpak gevaarlijke locaties (AVOC); Band E: Aanpakgroepen specifieke ongevallen (ASPE)*. Publikatie 66. Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek, Ede.

Elvik, R. (1997). *Evaluations of road accident blackspot treatment; A case of the iron law of evaluation studies*. In: Accident Analysis and Prevention, Vol. 29, No. 2, p. 191-199.

Erné, K.J.B. (1991). *AVOC-klapper; Evaluaties van experimenten met de aanpak van verkeersongevallenconcentraties*. Publikatie 50. Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek CROW, Ede.

Reurings, M.C.B. & Janssen, S.T.M.C. (2007). *De relatie tussen verkeersintensiteit en het aantal verkeersongevallen voor verschillende wegtypen; Een overzicht van verkeersmodellen op basis van wegen in het stadsgewest Haaglanden en de provincies Gelderland en Noord-Holland*. R-2006-22. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2007). *Road crash costs*. SWOV-Factsheet. SWOV, Leidschendam.

VenW (1979). *Handleiding Aanpak Verkeersongevallenconcentraties (AVOC)*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directie Verkeersveiligheid, Den Haag.

Vis, A.A. (2000). *Voortgang van de aanpak van 'black spots': huidige en toekomstige toepassing van de 'Handleiding aanpak gevaarlijke situaties' en van vergelijkbare evaluatie-instrumenten*. R-2000-21. SWOV, Leidschendam.

Wegman, F. & Aarts, L. (ed.) (2006). *Advancing Sustainable Safety; National Road Safety Outlook for 2005-2020*. SWOV, Leidschendam. SWOV