

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

УДК 681.5

С. А. АЗЕМША, кандидат технических наук, А. П. ЦАЛКО, магистрант, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

**РАСЧЕТ ОПИСАТЕЛЬНЫХ СТАТИСТИК
ПЕРЕМЕННЫХ ГЛОБАЛЬНОГО ОТЧЕТА ООН
О СОСТОЯНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В МИРЕ**

Проблема аварийности на автомобильных дорогах признана на наднациональном уровне и на протяжении некоторого времени ведется плодотворная и тяжелая работа по сбору, анализу и обработке данных о состоянии аварийности в странах – членах Организации Объединенных Наций. Унификация форм статистических данных по аварийности сделала возможным накопить обширную статистическую информацию по параметрам, имеющим отношение к дорожному движению для значительного количества стран. В 2015 г. вышел очередной Глобальный отчет Организации Объединенных Наций о состоянии безопасности дорожного движения в мире. В отчете содержатся профили по безопасности дорожного движения 179 стран – членов Организации Объединенных Наций. Качественная и полная обработка такой статистической информации позволит выявить основные направления работы по повышению безопасности дорожного движения, в том числе и в Республике Беларусь.

Рассмотрены переменные профили стран Глобального отчета Организации Объединенных Наций о состоянии безопасности дорожного движения в мире. Среди этих переменных установлены зависимые, т.е., с помощью которых оценивается состояние безопасности дорожного движения, и независимые, т.е. те, управляя которыми, можно воздействовать на зависимые переменные. Для каждой переменной была установлена шкала измерений. В зависимости от шкалы измерений был проведен расчет описательных статистик для каждой переменной. Произведен сравнительный анализ полученных описательных статистик с соответствующими переменными профиля Республики Беларусь.

Усилия по повышению безопасности дорожного движения на уровне Организации Объединенных Наций позволили собрать обширную статистику по странам, отраженную в Глобальном отчете по безопасности дорожного движения [1]. Этот документ содержит информацию по 179 странам. В отчете приведена информация о ряде показателей, объединенных по группам. В общем в Глобальном отчете о состоянии БДД в мире приведены данные по 73 переменным. Качественная группировка и предварительный анализ таких данных являются залогом дальнейшей успешной работы по разработке мероприятий по повышению безопасности дорожного движения.

Выбор метода описательных процедур для переменных зависит от типа данных (шкалы измерений) переменной и закона ее распределения. Существуют следующие типы (шкалы) измерений переменной:

- номинальная (категориальная) – используется только для качественной классификации. Это означает, что данные переменные могут быть измерены только в терминах принадлежности к некоторым, существенно различным классам; при этом невозможно определить количество или упорядочить эти классы (пол, национальность, цвет, город и т.д.);

- порядковая (ординальная) – позволяет ранжировать (упорядочить) объекты, указав, какие из них в большей или меньшей степени обладают качеством, выраженным данной переменной (например, уровень дохода – средний, низкий, высокий). Однако она не позволяет сказать, "на сколько больше" или "на сколько меньше";

- интервальная – позволяет не только упорядочивать объекты измерения, но и численно выразить и сравнить

различия между ними (например, уровень дохода в денежных единицах, интенсивность движения автомобилей и т.д.);

- относительная – очень похожа на интервальные переменные. В дополнение ко всем свойствам переменных, измеренных в интервальной шкале, их характерной чертой является наличие определенной точки абсолютного нуля. В большинстве статистических процедур не делаются различия между свойствами интервальных шкал и шкал отношения. А сами относительные и интервальные переменные часто называются количественными.

Анализ переменных, входящих в Глобальный отчет Организации Объединенных Наций о состоянии безопасности дорожного движения в мире, показал необходимость формирования из имеющихся показателей других, которые позволят более точно определить факторы, влияющие на показатели безопасности дорожного движения. Так, дополнительно были введены переменные, описывающие автомобилизацию (общее количество зарегистрированных ТС в 2013 г. на 1000 жителей, количество зарегистрированных автомобилей и четырехколесных легковых автомобилей на 1000 жителей и др.), а также характеризующие состояние аварийности как в общем, так и для отдельных категорий участников дорожного движения (социальный риск на 1 млн населения, транспортный риск на 100 тыс. ТС, социальный риск на 1 млн населения для водителей четырехколесных легковых автомобилей и легковых грузовиков и т.д.). Описание переменных, полученных из Глобального отчета о состоянии БДД, их условное обозначение, а также результаты распределения по шкалам измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Описание переменных о состоянии БДД, их условное обозначение и распределение по шкалам измерений

Наименование группы параметров	Наименование переменной	Условное обозначение, размерность	Тип шкалы измерения
Независимые переменные			
Общая информация	Наименование страны	C	Категориальная
	Численность населения	P, чел.	Интервальная
	Уровень дохода	II	Порядковая
	Валовый национальный доход на душу населения	G, \$ / чел.	Интервальная
Институциональные рамки	Наличие ведущего органа по БДД	Lb	Категориальная
	Наличие финансирования деятельности ведущего органа из бюджета страны	Lbf	
	Наличие национальной стратегии по безопасности дорожного движения	Ns	
	Наличие финансирования реализации стратегии по БДД из бюджета	Nsf	
	Наличие и значения целевых ориентиров стратегии по БДД*	Nst	
Дороги и мобильность	Наличие аудита проекта новых дорог	Arn	Категориальная
	Наличие регулярного аудита действующих дорог	Ar	
	Наличие пропагандирования пешеходных и велосипедных передвижений	Ppv	
	Наличие политики поощрения инвестиций в общественный транспорт	Pipt	
Транспортные средства	Наличие политики разделения участников дорожного движения и защиты уязвимых участников ДД	Pdu	Интервальная
	Общее количество зарегистрированных ТС в 2013 г. на 1000 жителей	Arg, шт.	
	Количество зарегистрированных автомобилей и четырехколесных легких автомобилей на 1000 жителей	A4, шт.	
	Количество зарегистрированных механических двух- и трехколесных ТС на 1000 жителей	A23, шт.	
	Количество зарегистрированных тяжелых грузовиков на 1000 жителей	Ahl, шт.	
	Количество зарегистрированных автобусов на 1000 жителей	Ab, шт.	
	Количество зарегистрированных прочих ТС на 1000 жителей	Ao, шт.	
	Наличие стандартов по лобовому столкновению	Sfc	
Требования к наличию систем управления устойчивостью	Требования к наличию систем управления устойчивостью	Sms	Категориальная
	Требования по наличию систем защиты пешеходов	Pps	
Оказание медицинской помощи пострадавшим в ДТП	Наличие системы мониторинга травм на базе пунктов скорой помощи	Smi	Категориальная
	Наличие общедоступного номера телефона скорой помощи	Etn	
Повышение безопасности участников дорожного движения	Наличие ограничений скорости, установленных на национальном уровне	Sln	Категориальная
	Максимальная скорость движения в населенных пунктах	Slc, км/ч	
	Максимальная скорость движения на загородных дорогах	Slr, км/ч	
	Максимальная скорость движения на моторвзях	Slm, км/ч	
	Возможность местных властей изменять максимальные значения скоростей	Slch	Порядковая
	Оценка эффективности применения законодательства о скорости	Sli	
	Наличие национального законодательства об употреблении алкоголя за рулем	Ad	Категориальная
	Максимальная концентрация алкоголя в крови	Am, промилле	Интервальная
	Максимальная концентрация алкоголя в крови для молодых водителей	Amy, промилле	
	Наличие выборочного тестирования дыхания	T	Категориальная
	Оценка эффективности применения законодательства об употреблении алкоголя за рулем	Adi	Порядковая
	% погибших в ДТП вследствие употребления алкоголя	Nka, %	Интервальная
	Наличие национального закона о ношении защитных шлемов для мотоциклистов	Hm	Категориальная
	Распространяется ли законодательство на водителей и пассажиров	Hmdp	
Наличие законодательного требования застегивания ремня	B		
Наличие утвержденных стандартов к шлемам	Hs		

Окончание таблицы 1

Наименование группы параметров	Наименование переменной	Условное обозначение, размерность	Тип шкалы измерения
Повышение безопасности участников дорожного движения	Оценка эффективности применения законодательства о защитных шлемах	Hmi	Порядковая
	Доля водителей, пользующихся шлемом, %	Hmd, %	Интервальная
	Доля пассажиров, пользующихся шлемом, %	Hmp, %	
	Доля лиц, пользующихся шлемом (в среднем водителей и пассажиров), %	Hmdp, %	Категориальная
	Наличие национального закона о ремнях безопасности	Sb	
	Распространяется ли законодательство о ремнях безопасности на лиц, занимающих передние и задние сиденья	Sbfr	Порядковая
	Оценка эффективности применения законодательства о ремнях безопасности	Sbi	
	Доля водителей, пользующихся ремнями безопасности, %	Sbd, %	Интервальная
	Доля лиц, пользующихся ремнями безопасности на переднем сидении, %	Sbf, %	
	Доля лиц, пользующихся ремнями безопасности на заднем сидении, %	Sbr, %	
	Доля лиц, пользующихся ремнями безопасности в среднем, %	Sbt, %	
	Наличие национального закона об удерживающих устройствах для детей	Rc	Категориальная
	Распространяется ли законодательство на детей, сидящих на передних сиденьях	Rcf	
	На каком параметре базируется законодательство об удерживающих устройствах	Rcp	
	Оценка эффективности применения законодательства о детских удерживающих устройствах	Rci	Порядковая
	Доля лиц, пользующихся детскими удерживающими устройствами, %	Rcu, %	Интервальная
	Наличие национального закона о пользовании мобильными телефонами при вождении	M	Категориальная
	Запрещает ли закон пользование мобильным телефоном с помощью рук	Mh	
	Распространяется ли закон на мобильные телефоны, используемые без помощи рук	Mhw	
	Наличие национального законодательства по употреблению наркотиков за рулем	D	
<i>Зависимые переменные</i>			
Данные о ДТП	Отчетное количество погибших в ДТП	Nk, чел.	Интервальная
	Количество погибших в ДТП по методике ВОЗ	Nkwho, чел.	
	Социальный риск по методике ВОЗ	Rswwho, чел/1000000 населения	
	Оценка потерь от ДТП	EI, % от ВВП	
	Социальный риск на 1 млн населения	Rs, чел/1000000 населения	
	Транспортный риск на 100 тыс. ТС	Rt, чел/100000 ТС	
	Социальный риск на 1 млн населения для водителей четырехколесных легковых автомобилей и легких грузовиков	Rsd4, чел/1000000 населения	
	Социальный риск на 1 млн населения для пассажиров четырехколесных легковых автомобилей и легких грузовиков	Rsp4, чел/1000000 населения	
	Социальный риск на 1 млн населения для водителей двух- и трехколесных механических транспортных средств	Rsd23, чел/1000000 населения	
	Социальный риск на 1 млн населения для велосипедистов	Rsb, чел/1000000 населения	
	Социальный риск на 1 млн населения для пешеходов	Rsp, чел/1000000 населения	
	Социальный риск на 1 млн населения для прочих участников дорожного движения	Rso, чел/1000000 населения	
	Транспортный риск на 1 млн населения для водителей четырехколесных легковых автомобилей и легких грузовиков	Rtd4, чел/100000 ТС	
	Транспортный риск на 1 млн населения для пассажиров четырехколесных легковых автомобилей и легких грузовиков	Rtp4, чел/100000 ТС	
	Транспортный риск на 1 млн населения для водителей двух- и трехколесных механических транспортных средств	Rtd23, чел/100000 ТС	
	Транспортный риск на 1 млн населения для велосипедистов	Rtb, чел/100000 ТС	
	Транспортный риск на 1 млн населения для пешеходов	Rtp, чел/100000 ТС	
Транспортный риск на 1 млн населения для прочих участников дорожного движения	Rto, чел/100000 ТС		
* Ввиду существенной разрозненности в значениях целевых ориентиров и способов их представления данный параметр оставлен только по показателю отсутствие/наличие целевого ориентира.			

Из таблицы 1 видно, что общее число переменных равно 79. Из них 37 переменных измерены в интервальной шкале, 36 – в категориальной и 6 – в порядковой. Общее число независимых переменных равно 61, а зависимых – 18.

Общая схема описательного анализа данных в зависимости от типа переменной и закона ее распределения приведена на рисунке 1.

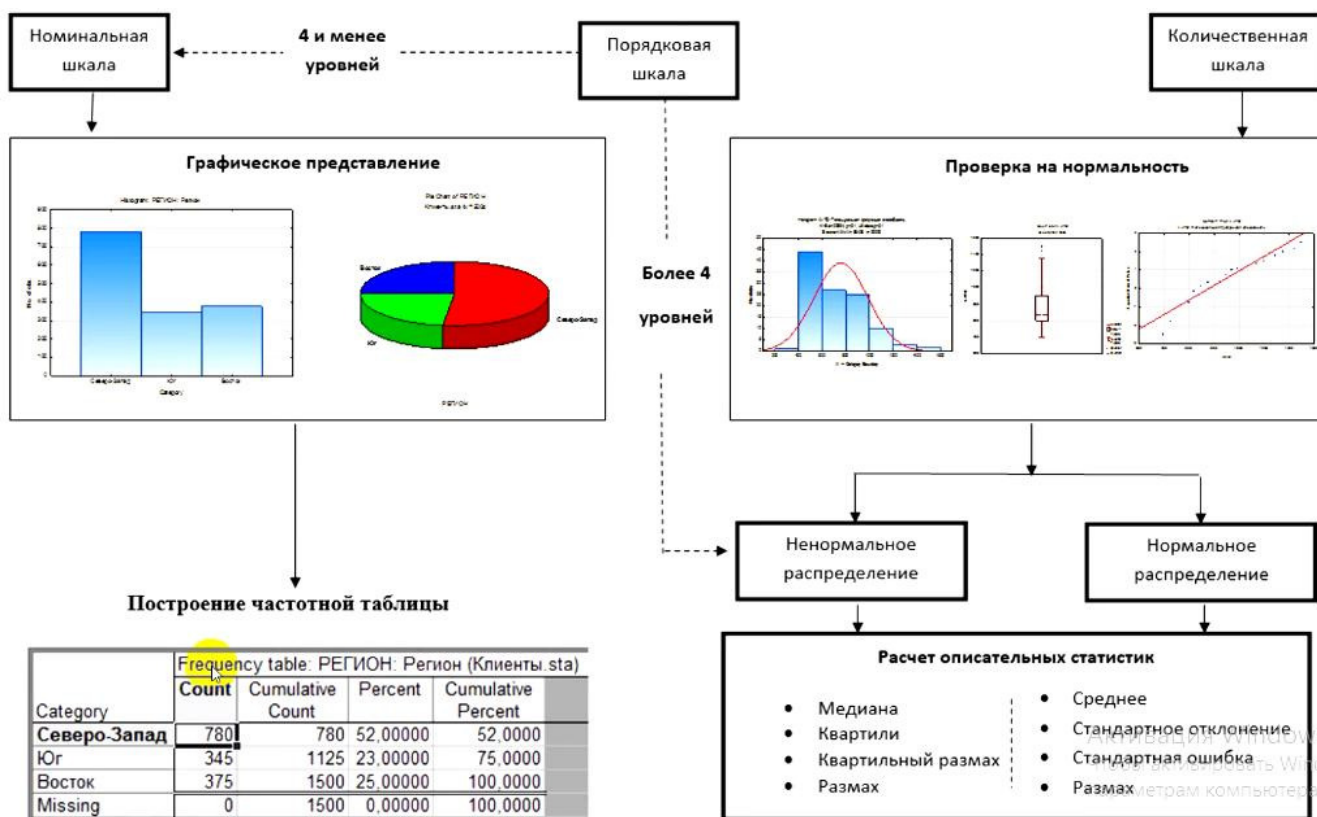


Рисунок 1 – Общая схема описательного анализа данных

Из рисунка 1 видно, что для номинальных переменных, а также для порядковых переменных, имеющих четыре и менее уровней, производится построение столбцовых и круговых диаграмм, а также частотных таблиц. Для количественных переменных необходимо установить закон их распределения. В случае, если закон распределения нормальный, то рассчитываются следующие основные описательные статистики: среднее, стандартное отклонение, стандартная ошибка, размах. Для количественных переменных, распределение которых отлично от нормального, а также для порядковых переменных, у которых более четырех уровней, рассчитываются следующие основные описательные характеристики: медиана, квартили, квартильный размах, размах. Возможен расчет и иных описательных статистик в зависимости от целей исследования.

Для оценки нормальности распределения количественных переменных используются следующие методы:

1 Оценка описательных статистик: среднего, медианы, коэффициента асимметрии, стандартной ошибки асимметрии, эксцесса и стандартной ошибки эксцесса. Косвенными признаками нормальности является примерное равенство среднего и медианы, различие между модулем асимметрии и стандартной ошибки асимметрии менее чем в три раза, различие между эксцессом и стандартной ошибкой эксцесса менее чем в три раза.

2 Анализ гистограммы распределения и статистических тестов (Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилкса). Признаками нормальности являются:

- форма гистограммы распределения случайной величины должна визуально соответствовать нормальному закону распределения;
- уровень значимости для теста Колмогорова-Смирнова должен быть больше 0,2;
- уровень значимости для теста Шапиро-Уилкса должен быть больше 0,05.

3 Анализ нормально-вероятностного графика: фактические данные должны близко располагаться к теоретической линии.

4 Анализ ящичной диаграммы. Признаками нормальности распределения являются: симметричность ящика, распределение медианы по центру ящика, отсутствие выбросов.

Если установлено, что закон распределения переменной нормальный, то для них возможно использование критериев, основанных на предположении о нормальном законе распределения: t , F или Хи-квадрат. Также для таких переменных рекомендуется рассчитывать следующие описательные статистики: среднее [показывает центральное положение (центр) переменной], стандартное отклонение [мера разброса (изменчивости) данных], стандартная ошибка среднего (теоретическое стандартное отклонение всех средних выборки размера n , извлекаемое из совокупности, и зависящая от сово-

купной дисперсии и размера выборки, доверительные интервалы для среднего (задают область вокруг среднего, в которой с заданным уровнем доверия содержится "истинное" среднее всей выборки).

Если закон распределения переменной отличается от нормального, то необходимо использование непараметрических статистик (например, критерий серий Вальда-Вольфовица, U-критерий Манна-Уитни и др.). Также для таких переменных рекомендуется рассчитывать следующие описательные статистики: медиана (значение, которое разбивает выборку на две равные части. Половина наблюдений лежит ниже медианы и половина наблюдений лежит выше медианы), квартили (равны 25-й и 75-й процентилям распределения), квартильный размах (равен разности значений 75-й и 25-й процентилям), размах.

Ниже приведен пример расчета для первой переменной – численность населения (P). Результаты теста на нормальность для остальных переменных приведены в таблице 2.

1 *Описательные статистики переменной численность населения (P)* приведены на рисунке 2.

Descriptive Statistics (Профили стран ста)								
Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Std. Err. Skewness	Kurtosis	Std. Err. Kurtosis
P, чел	38877250	8077833	20629,00	1385566537	8,160443	0,181574	71,26628	0,361214

Рисунок 2 – Описательные статистики переменной P

Оценка описательных статистик показывает, что среднее (Mean) и медиана (Median) существенно отличаются друг от друга. Различие между модулем асимметрии (Skewness) и стандартной ошибкой асимметрии (Std. er. Skewness) более чем в три раза. Различие между эксцессом (Kurtosis) и стандартной ошибкой эксцесса (Std. er. Kurtosis) также более чем в три раза. Все это является косвенными признаками того, что исследуемая переменная не подчинена нормальному закону распределения.

2 *Гистограмма распределения и статистических тестов (Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилкса) для переменной численность населения (P)* приведена на рисунке 3.

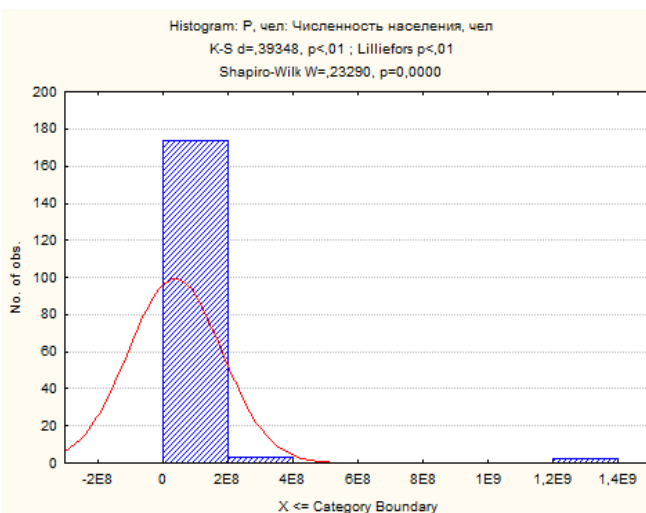


Рисунок 3 – Гистограмма распределения и статистических тестов для переменной численность населения (P)

Из построенной диаграммы видно:

- форма гистограммы распределения случайной величины визуально отлична от нормального закона распределения;
- уровень значимости для теста Колмагорова-Смирнова – менее 0,2;
- уровень значимости для теста Шапиро-Уилкса – менее 0,05.

Все это является признаками того, что исследуемая переменная не подчинена нормальному закону распределения.

3 *Нормально-вероятностный график для переменной численность населения (P)* приведена на рисунке 4.

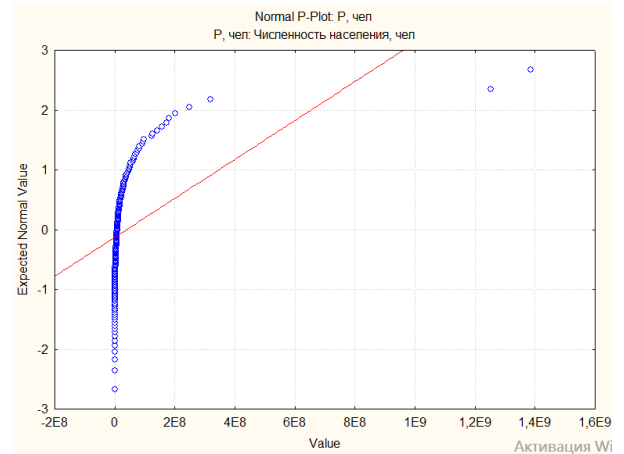


Рисунок 4 – Нормально-вероятностный график для переменной численность населения (P)

Из рисунка 4 видно, что фактические данные далеко располагаются от теоретической линии, что свидетельствует о том, что исследуемая переменная не подчинена нормальному закону распределения.

4 *Анализ ящичной диаграммы для переменной численность населения (P)* приведена на рисунке 5.

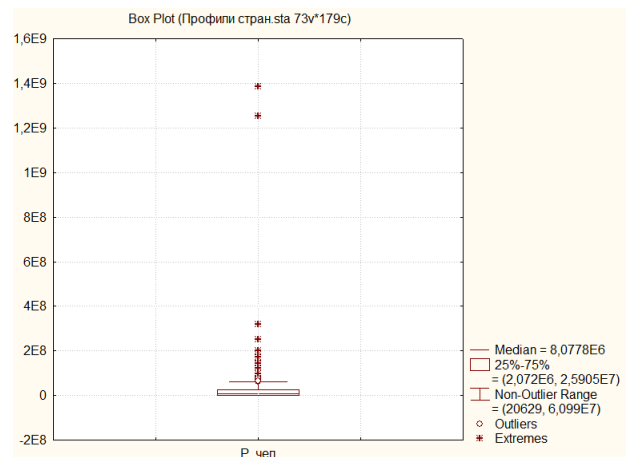


Рисунок 5 – Ящичная диаграмма для переменной численность населения (P)

Из рисунка видно, что ящик не симметричен, медиана расположена не по центру ящика, имеются выбросы. Это свидетельствует о том, что исследуемая переменная не подчинена нормальному закону распределения.

Таким образом, все приведенные тесты показывают, что распределение исследуемой переменной численность населения (P) отлично от нормального.

Таблица 2 – Оценка нормальности переменных*

Наименование переменной	Условное обозначение, размерность	Результаты анализа				Результаты анализа
		описательных статистик	гистограммы распределения и статистических тестов (Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилкса)	нормальности вероятностного графика	ящичной диаграммы	
Численность населения	P, чел.	-	-	-	-	-
Валовый национальный доход на душу населения	G, \$ / чел.	-	-	-	-	-
Общее количество зарегистрированных ТС в 2013 г. на 1000 жителей	Argv, шт.	-	-	-	-	-
Количество зарегистрированных автомобилей и четырехколесных легковых автомобилей на 1000 жителей	A4, шт.	-	-	-	-	-
Количество зарегистрированных механических двух и трех колесных ТС на 1000 жителей	A23, шт.	-	-	-	-	-
Количество зарегистрированных тяжелых грузовиков на 1000 жителей	Ahl, шт.	-	-	-	-	-
Количество зарегистрированных автобусов на 1000 жителей	Ab, шт.	-	-	-	-	-
Количество зарегистрированных прочих ТС на 1000 жителей	Ao, шт.	-	-	-	-	-
Отчетное количество погибших в ДТП	Nk, чел.	-	-	-	-	-
Количество погибших в ДТП по методике ВОЗ	Nkwho, чел.	-	-	-	-	-
Социальный риск по методике ВОЗ	Rswho, чел/1000000 населения	±	±	-	+	+
Оценка потерь от ДТП	El, % от ВВП	±	-	-	-	-
Социальный риск на 1 млн населения	Rs, чел/1000000 населения	-	-	-	-	-
Транспортный риск на 100 тыс. ТС	Rt, чел/100000 ТС	-	-	-	-	-
Социальный риск на 1 млн населения для водителей четырехколесных легковых автомобилей и легких грузовиков	Rsd4, чел/1000000 населения	-	-	-	-	-
Социальный риск на 1 млн населения для пассажиров четырехколесных легковых автомобилей и легких грузовиков	Rsp4, чел/1000000 населения	-	-	-	-	-
Социальный риск на 1 млн населения для водителей двух- и трехколесных механических транспортных средств	Rsd23, чел/1000000 населения	-	-	-	-	-
Социальный риск на 1 млн населения для велосипедистов	Rsb, чел/1000000 населения	-	-	-	-	-
Социальный риск на 1 млн населения для пешеходов	Rsp, чел/1000000 населения	-	-	-	-	-
Социальный риск на 1 млн населения для прочих участников дорожного движения	Rso, чел/1000000 населения	-	-	-	-	-
Транспортный риск на 1 млн населения для водителей четырехколесных легковых автомобилей и легких грузовиков	Rtd4, чел/100000 ТС	-	-	-	-	-
Транспортный риск на 1 млн населения для пассажиров четырехколесных легковых автомобилей и легких грузовиков	Rtp4, чел/100000 ТС	-	-	-	-	-
Транспортный риск на 1 млн населения для водителей двух- и трехколесных механических транспортных средств	Rtd23, чел/100000 ТС	-	-	-	-	-
Транспортный риск на 1 млн населения для велосипедистов	Rtb, чел/100000 ТС	-	-	-	-	-
Транспортный риск на 1 млн населения для пешеходов	Rtp, чел/100000 ТС	-	-	-	-	-
Транспортный риск на 1 млн населения для прочих участников дорожного движения	Rto, чел/100000 ТС	-	-	-	-	-
Максимальная концентрация алкоголя в крови	Am, промилле	+	-	+	-	+
Максимальная концентрация алкоголя в крови для молодых водителей	Amy, промилле	+	-	+	+	+
% погибших в ДТП вследствие употребления алкоголя	Nka, %	-	-	-	-	-
Доля водителей, пользующихся шлемом, %	Hmd, %	+	-	-	-	-
Доля пассажиров, пользующихся шлемом, %	Hmp, %	+	-	-	-	-
Доля лиц, пользующихся шлемом (в среднем водителей и пассажиров), %	Hmdp, %	+	±	-	+	+
Доля водителей, пользующихся ремнями безопасности, %	Sbd, %	±	±	+	+	+
Доля лиц, пользующихся ремнями безопасности на переднем сидении, %	Sbf, %	±	-	-	-	-
Доля лиц, пользующихся ремнями безопасности на заднем сидении, %	Sbr, %	+	-	-	-	-
Доля лиц, пользующихся ремнями безопасности в среднем, %	Sbt, %	+	±	-	-	-
Доля лиц, пользующихся детскими удерживающими устройствами, %	Rcu, %	+	-	-	-	-

* Символ «+» означает, что анализ подтверждает гипотезу о нормальности переменной; символ «-» означает, что анализ отклоняет гипотезу о нормальности переменной; символ «±» означает, что анализ частично отклоняет гипотезу о нормальности переменной.

Из таблицы 2 видно, что нормальному закону распределения подчинены следующие переменные: социальный риск по методике ВОЗ (Rswwho), максимальная концентрация алкоголя в крови (Am), максимальная концентрация алкоголя в крови для молодых водителей (Amy), доля лиц, пользующихся шлемом, в среднем водителей и пассажиров (Hmdp), доля водителей, пользующихся ремнями безопасности (Sbd). Для этих переменных рассчитываются среднее, стандартное отклонение, стандартная ошибка и размах.

Для остальных переменных, распределение которых отлично от нормального закона, а также для порядковых переменных, имеющих более четырех уровней (Sli, Adi, Hmi, Sbi, Rci, Slc, Slr, Slm, Rcp), рассчитываются медиана, квартили, картильный размах, размах. Результаты всех расчетов сведены в таблице 3. Также в этой таблице приведены значения соответствующих переменных для Республики Беларусь. Те зависимые переменные, значения которых для Беларуси хуже, чем в среднем для всех стран, выделены.

Таблица 3 – Результаты расчета описательных характеристик исследуемых величин

Количественные переменные, распределение которых подчинено нормальному закону распределения						
описательная характеристика	среднее	нижняя граница 95%-го доверительного интервала	верхняя граница 95%-го доверительного интервала	стандартное отклонение	стандартная ошибка	Значение переменной для Респ. Беларусь
Социальный риск по методике ВОЗ Rswwho	16,70	15,23	18,17	9,98	0,75	13,7
Максимальная концентрация алкоголя в крови Am	0,05	0,05	0,06	0,02	0	0,03
Максимальная концентрация алкоголя в крови для молодых водителей Amy	0,05	0,04	0,05	0,03	0	0,03
Доля лиц, пользующихся шлемом (в среднем водителей и пассажиров) Hmdp	55,79	38,03	73,55	36,85	8,45	–
Доля водителей, пользующихся ремнями безопасности Sbd	56,54	44,18	68,90	29,27	5,97	–
Количественные переменные, распределение которых не подчинено нормальному закону распределения, порядковые переменные, имеющие более четырех уровней						Значение переменной для Респ. Беларусь
описательная характеристика	медиана	нижний квартиль	верхний квартиль	размах	квартильный размах	
Численность населения P	8077833	2071997	25904598	1385545908	23832601	9356678
Валовый национальный доход на душу населения G	5765	1780	15255	186680	13475	6730
Общее количество зарегистрированных ТС в 2013 г. на 1000 жителей Argv	200,93	57,62	457,43	1734,39	399,81	417
Количество зарегистрированных автомобилей и четырехколесных легковых автомобилей на 1000 жителей A4	166,55	33,82	365,03	1286,56	331,21	285
Количество зарегистрированных механических двух- и трехколесных ТС на 1000 жителей A23	16,64	3,91	48,56	440,02	44,64	40
Количество зарегистрированных тяжелых грузовиков на 1000 жителей Ahl	10,72	3,64	22,66	118,25	19,01	19
Количество зарегистрированных автобусов на 1000 жителей Ab	1,97	1,08	3,17	101,18	2,09	1
Количество зарегистрированных прочих ТС на 1000 жителей Ao	0,44	0,00	8,90	293,91	8,90	71
Отчетное количество погибших в ДТП Nk	629	155	2164	137572	2009	894
Количество погибших в ДТП по методике ВОЗ Nkwho	1021	216	4706	261367	4490	1282
Оценка потерь от ДТП El	1,50	1,00	2,20	7,60	1,20	–
Социальный риск на 1 млн населения Rs	81,49	46,32	126,29	581,47	79,98	95,5
Транспортный риск на 100 тыс ТС Rt	51,83	19,67	120,08	1912,05	100,41	37,9
Социальный риск на 1 млн населения для водителей четырехколесных легковых автомобилей и легковых грузовиков Rsd4	19,22	8,89	28,02	197,70	19,13	25,8
Социальный риск на 1 млн населения для пассажиров четырехколесных легковых автомобилей и легковых грузовиков Rsp4	12,30	6,45	26,78	215,14	20,33	21
Социальный риск на 1 млн населения для водителей двух- и трехколесных механических транспортных средств Rsd23	10,02	4,74	23,44	153,16	18,70	–
Социальный риск на 1 млн населения для велосипедистов Rsb	3,96	1,79	6,52	39,59	4,73	7,6
Социальный риск на 1 млн населения для пешеходов Rsp	23,55	11,75	38,25	151,18	26,50	40,1
Социальный риск на 1 млн населения для прочих участников дорожного движения Rso	5,43	2,69	12,61	126,31	9,92	1
Транспортный риск на 1 млн населения для водителей четырехколесных легковых автомобилей и легковых грузовиков Rtd4	6,18	2,76	14,82	267,69	12,05	6,2

Окончание таблицы 3

Количественные переменные, распределение которых не подчинено нормальному закону распределения, порядковые переменные, имеющие более четырех уровней						Значение переменной для Респ. Беларусь
описательная характеристика	среднее	нижняя граница 95%-го доверительного интервала	верхняя граница 95%-го доверительного интервала	стандартное отклонение	стандартная ошибка	
Транспортный риск на 1 млн населения для пассажиров четырехколесных легковых автомобилей и легкиx грузовиков Rtp4	5,65	1,40	20,18	822,18	18,78	5
Транспортный риск на 1 млн населения для водителей двух- и трехколесных механических транспортных средств Rtd23	2,73	1,21	14,81	1055,39	13,59	–
Транспортный риск на 1 млн населения для велосипедистов Rtb	1,21	0,58	3,07	85,64	2,49	1,8
Транспортный риск на 1 млн населения для пешеходов Rtp	10,55	2,87	30,84	822,18	27,97	9,6
Транспортный риск на 1 млн населения для прочих участников дорожного движения Rto	1,72	0,54	11,91	490,33	11,37	0,2
% погибших в ДТП вследствие употребления алкоголя Nka	14,00	4,00	23,00	100,00	19,00	14
Доля водителей, пользующихся шлемом Hmd	90,00	60,50	98,00	96,00	37,50	–
Доля пассажиров, пользующихся шлемом Hmp	81,00	35,00	95,50	100,00	60,50	–
Доля лиц, пользующихся ремнями безопасности на переднем сидении Sbf	83,00	60,00	94,00	94,00	34,00	–
Доля лиц, пользующихся ремнями безопасности на заднем сидении Sbr	34,50	10,00	78,50	96,00	68,50	–
Доля лиц, пользующихся ремнями безопасности в среднем Sbt	80,00	1,00	82,00	81,00	81,00	–
Доля лиц, пользующихся детскими удерживающими устройствами Rcu	63,50	34,00	89,50	96,00	55,50	–
Оценка эффективности применения законодательства о скорости Sli	6,00	4,00	7,00	10,00	3,00	8
Оценка эффективности применения законодательства об употреблении алкоголя за рулем Adi	6,00	4,00	8,00	10,00	4,00	9
Оценка эффективности применения законодательства о защитных шлемах Hmi	7,00	5,00	9,00	9,00	4,00	9
Оценка эффективности применения законодательства о ремнях безопасности Sbi	7,00	5,00	8,00	10,00	3,00	8
Оценка эффективности применения законодательства о детских удерживающих устройствах Rci	6,00	3,00	8,00	9,00	5,00	7
Максимальная скорость движения в населенных пунктах Slc	50	50	60	90	10	60
Максимальная скорость движения на загородных дорогах Slr	90	80	100	100	20	90
Максимальная скорость движения на моторвэях Slm	120	110	200*	150	90	110
На каком параметре базируется законодательство об удерживающих устройствах Rcp**	103	102	109	7	7	109

* 200 означает отсутствие ограничений.

** 102 – возраст, 103 – рост/вес, 106 – возраст/рост, 108 – возраст/вес, 109 – возраст/рост/вес.

Приведенные в таблице 3 описательные статистики характеризуют основные свойства изучаемых переменных и дают основную информацию о них. Так, например, для переменной социальный риск по методике ВОЗ Rswho среднее равно 16,7 погибших в ДТП на 1 млн населения. Эта величина показывает центральное положение (центр) переменной, т.е. в среднем для всех стран, предоставивших сведения о данной переменной, ее значение составляет 16,7. Для вероятности 0,05 доверительный интервал имеет вид (15,23; 18,17). Это означает, что 95 значений этой переменной лежит в данном интервале. Стандартное отклонение равно 9,98, что показывает меру разброса данных относительно среднего.

Стандартная ошибка среднего равна 0,75 и показывает теоретическое стандартное отклонение всех средних выборки, извлекаемое из совокупности.

Также из таблицы 3 видно, что для Республики Беларусь значения практически всех зависимых переменных, т.е. переменных, характеризующих уровень безопасности дорожного движения, хуже, чем их средние значения по всем странам.

Для номинальных (категоризованных) переменных, а также для порядковых переменных, имеющих четыре и менее уровней производится построение столбцовых или круговых диаграмм (рисунок б), а также частотных таблиц.

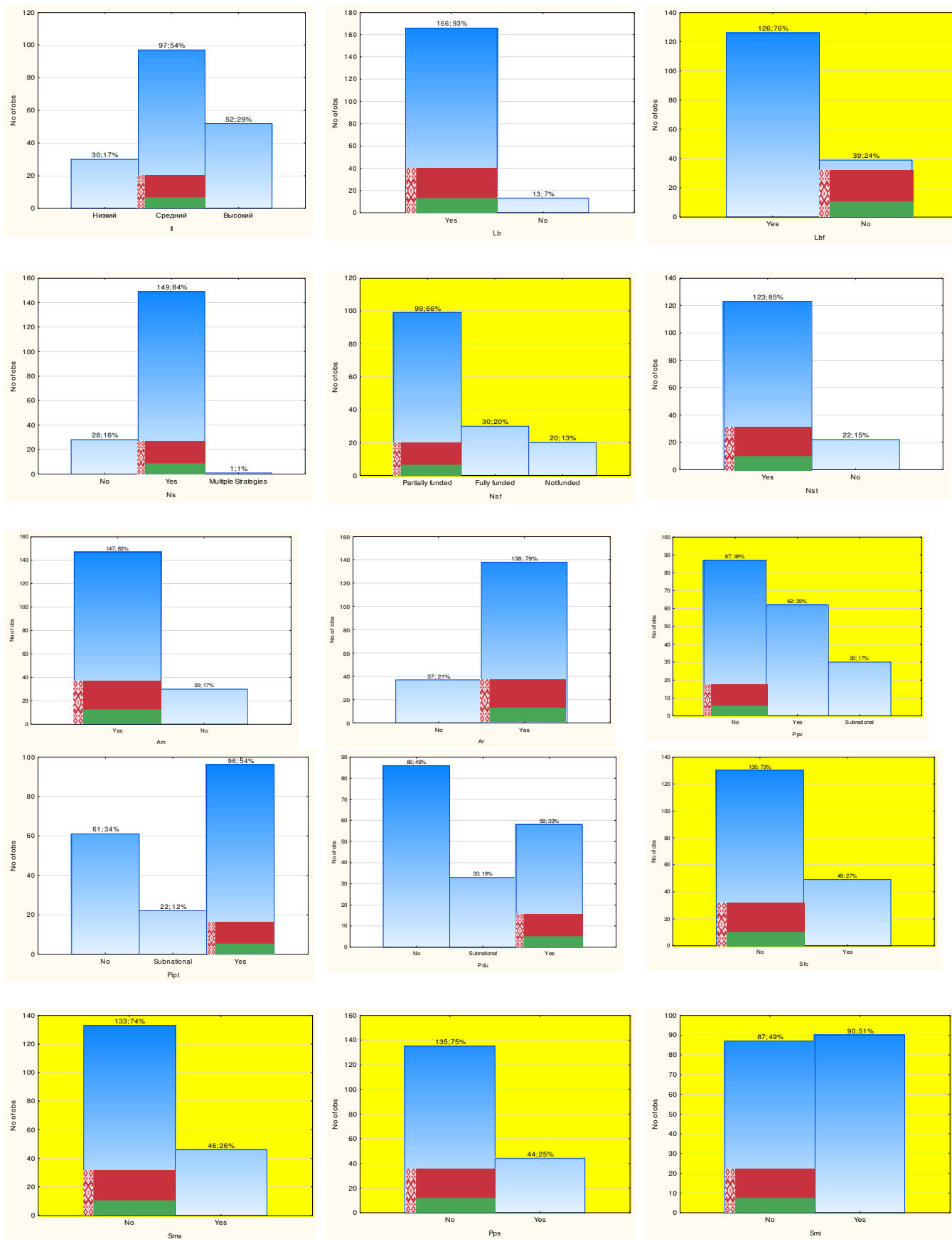


Рисунок 6 (начало) – Столбчатые диаграммы для номинальных (категориальных) переменных, а также для порядковых переменных, имеющих четыре и менее уровней:



– категория переменной, в которую вошла Республика Беларусь

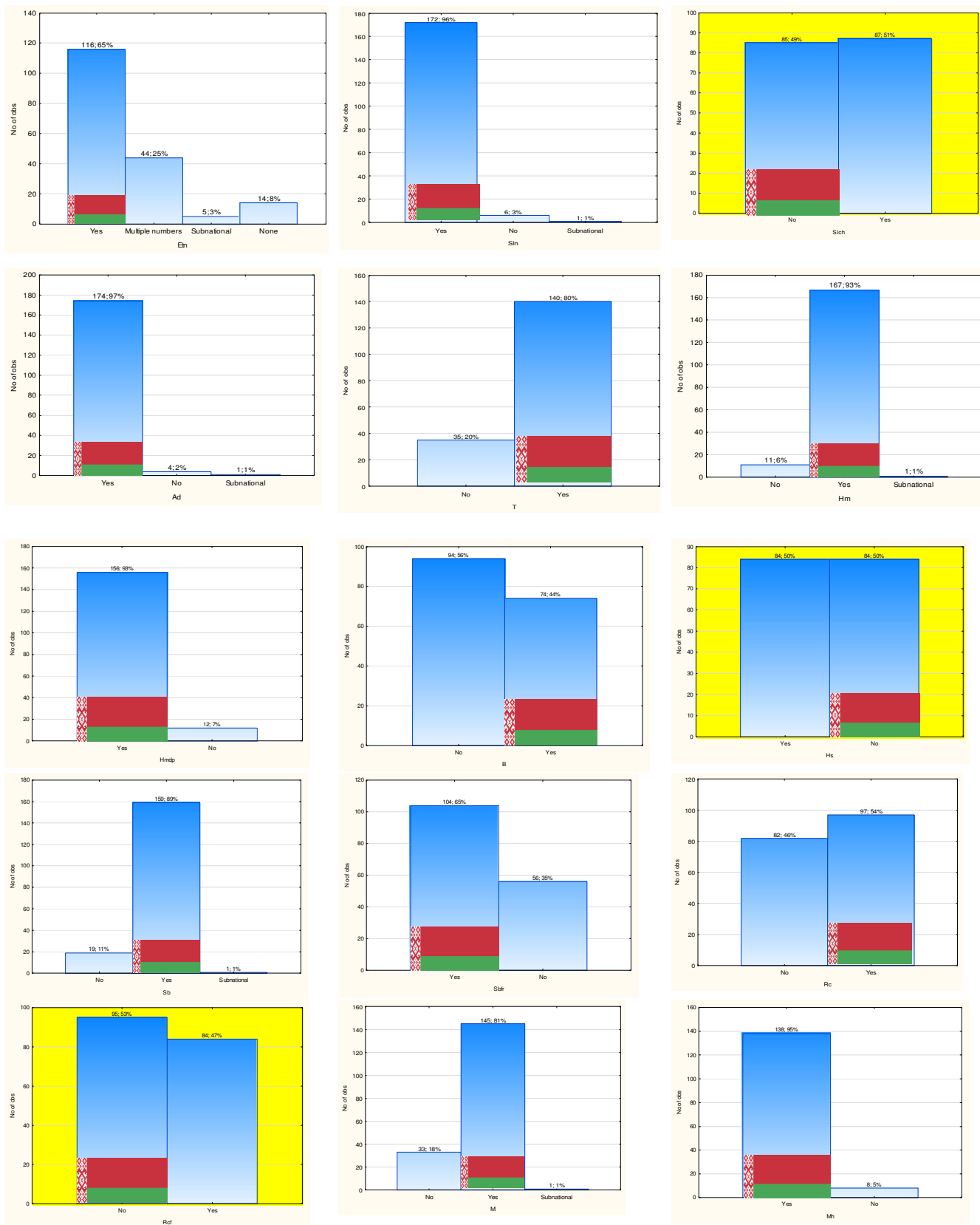



Рисунок 6 (продолжение) – Столбчатые диаграммы для номинальных (категориальных) переменных, а также для порядковых переменных, имеющих четыре и менее уровней:

 – категория переменной, в которую вошла Республика Беларусь

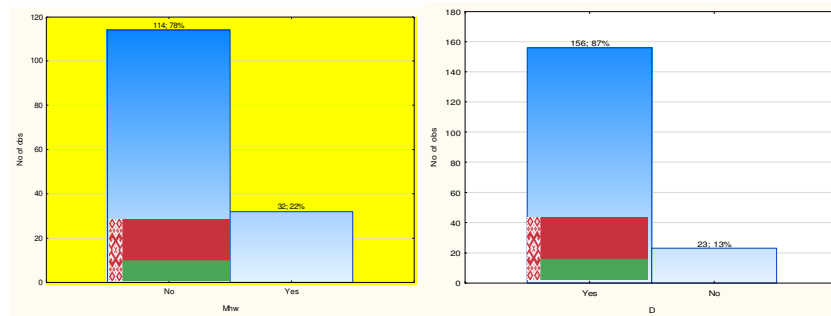


Рисунок 6 (окончание) – Столбчатые диаграммы для номинальных (категориальных) переменных, а также для порядковых переменных, имеющих четыре и менее уровней:



– категория переменной, в которую вошла Республика Беларусь

Приведенные на рисунке 6 диаграммы показывают количество и долю стран, значения которых попадают в ту или иную категорию переменной. Также видно положение Республики Беларусь в этих категориях (на них изображен национальный флаг Республики Беларусь) и переменные, в которых наша страна находится в более «худшей» с точки зрения безопасности дорожного движения категории (область построения таких гистограмм закрашена). Так, например, по переменной «наличие финансирования деятельности ведущего органа из бюджета страны» (Lbf) в 126 странах (76 %) деятельность ведущего органа по безопасности дорожного движения финансируется из бюджета страны. Для остальных 24 % (39 стран) такое финансирование не предусмотрено. Республика Беларусь по данной переменной попадает в категорию стран, где отсутствует финансирование деятельности ведущего органа по безопасности дорожного движения из бюджета страны. Представляется, что отсутствие такого финансирования негативно сказывается на состоянии безопасности дорожного движения, и переход в иную категорию позволит улучшить показатели аварийности. Так же предположительно улучшит безопасность дорожного движения в Республике Беларусь:

- наличие финансирования реализации стратегии по БДД из бюджета;
- наличие пропагандирования пешеходных и велосипедных передвижений;
- наличие стандартов по лобовому столкновению;
- требования к наличию систем управления устойчивостью;
- требования по наличию систем защиты пешеходов;
- наличие системы мониторинга травм на базе пунктов скорой помощи;
- возможность местных властей изменять максимальные значения скоростей;
- наличие утвержденных стандартов к шлемам;
- распространяется ли законодательство на детей, сидящих на передних сидениях;

Получено 18.03.2018.

S. A. Azemsha, A. P. Tsalko. Calculation of describing statistics of the UN global report on the status of road safety in the world.

The problem of accidents is realized at the supranational level and for a long time fruitful and hard work is being done to collect, analyze and process data on the state of accidents in the member countries of the United Nations. Unification of the forms of accident statistics has made it possible to accumulate extensive statistical information on the parameters of countries related to road traffic. In 2015, the next Global Report of the United Nations on the state of road safety in the world was published. The report contains road safety profiles of 179 member countries of the United Nations. Qualitative and complete processing of such statistical information will allow to identify the main directions of work to improve road safety, including in the Republic of Belarus.

In the article variables of the countries of the United Nations Global Report on the state of road safety in the world are considered. Among these variables, the dependent ones are established, i.e., with the help of which the state of road safety is assessed and independent, i.e. those that can be manipulated to affect dependent variables. For each variable, a measurement scale was set. Depending on the scale of measurements, calculation of descriptive statistics for each variable was carried out. A comparative analysis of the obtained descriptive statistics with the corresponding profile variables of the Republic of Belarus was made.

– распространяется ли закон на мобильные телефоны, используемые без помощи рук.

Выводы. Результаты научной работы позволили систематизировать информацию Глобального отчета по безопасности дорожного движения ООН: описать переменные этого отчета о состоянии БДД, дать им условные обозначения, установить шкалы измерений, выделить зависимые и независимые переменные, провести расчет их описательных статистик и оценить состояние показателей аварийности в Республике Беларусь. Данная работа является фундаментом для дальнейших статистических исследований переменных Глобального отчета по безопасности дорожного движения ООН с целью разработки мероприятий по повышению безопасности дорожного движения в Беларуси.

Список литературы

- 1 GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/Internacional/Documents/Global%20Status%20Report%20On%20Road%20Safety%202015.pdf>. – Дата доступа: 29.06.2018.
- 2 **Аземша, С. А.** Применение научных методов в повышении безопасности дорожного движения : [монография] / С. А. Аземша, А. Н. Старовойтов. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 191 с.
- 3 StatSoft, Inc. : Электронный учебник по статистике [Электронный ресурс]. – М. : StatSoft, 2012. – Режим доступа : <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>. – Дата доступа : 18.03.2018.
- 4 **Боровиков, В. И.** STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере / В. И. Боровиков. – СПб. : Питер, 2001. – 650 с. : ил.+ CD-ROM. – (Для профессионалов).
- 5 **Боровиков, В. П.** Б83 Популярное введение в современный анализ данных в системе. STATISTICA : учеб. пособие для вузов / В. П. Боровиков. – М. : Горячая линия – Телеком, 2013. – 288 с.
- 6 Statistica 13.3. Компьютерная программа. Серийный номер JRR709H998119TE-A.