

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ АВАРИЙНЫХ ПОТЕРЬ В ДОРОЖНОМ ДВИЖЕНИИ: ПОДХОДЫ, МЕТОДОЛОГИЯ, СТОИМОСТЬ АВАРИЙ

**Введение.** Аварийные потери проявляются в самых разнообразных формах. По своему характеру ущерб, нанесенный при аварии, делится на две составляющие – материальную (или экономическую) и духовную (или социальную).

Экономическая составляющая потерь делится на прямую и косвенную. Прямые потери – это потери от повреждения дороги, обустройства, транспортных средств и грузов; расходы на расследование аварии, пенсии, пособия, лечение пострадавших или похороны погибших. Косвенные потери – это потери части внутреннего валового продукта от временного, частичного или полного исключения членов общества из производственной деятельности, потери из-за нарушения нормального процесса дорожного движения при аварии и т.д.

Социальная составляющая включает так называемую «душевную боль» от гибели или увечья людей – близких и не только близких. Она включает потери от изменения нормальной психики людей, подвергшихся смертельному риску, либо психики людей, подвергших смертельному риску своих близких. Она также включает потери от крушения планов из-за аварии, от изменения – всегда в худшую сторону – привычного уклада жизни целых семей. Наконец, она выражает общественную боль из-за бессмысленной утраты своих граждан.

**Интегральная оценка стоимости аварий.** Найдено несколько способов оценки стоимости этой составляющей – страхование; материальная компенсация морального ущерба через суд; нормативы, учитывающие социальную составляющую; моральные устои, допускающие или поощряющие определенную практику и т.д. В случае с аварийностью наибольшее распространение получило страхование. В развитых странах страховые оценки очень высоки – например, в США страховая оценка аварии с погибшим превышает 2,5 млн. долларов, в ФРГ – 1,2 млн. евро, в Российской Федерации предложено – 90 000 долларов (2 200 000 российских руб. [1]) и т.д. Именно эти суммы входят в полную оценочную стоимость аварий.

Наиболее распространенный метод определения ущерба от аварии – суммировать различные компоненты [2].

Ущерб от аварии включает в себя ряд компонентов. Некоторые из них являются индивидуальными и касаются владельца транспортного средства, а некоторые касаются всех членов общества. Издержки, которые не ложатся на пользователя транспортного средства, называются внешними факторами или экстерналиями (externalities) [3]. Оценки суммарных издержек, связанных с такими внешними факторами, колеблются в пределах от 0,6 до 2,5 % от ВВП [Европейская конференция министров транспорта, 1998]. В некоторых работах [4] рассматриваются внешние издержки от аварийности, включая влияние перегруженности дорог.

В работе [5] была сделана оценка ущерба аварий дорожного

транспорта. Самыми большими являются потери легкового транспорта – примерно 44 доллара США (2002г.) на 1000 пассажиро-километров. Потери в автобусном сообщении составили, примерно, 3,08 долларов США (2002г.) на 1000 п-км. Потери грузового транспорта составили, примерно, 12,32 долларов США (2002 г.) на каждую тысячу тонно-километров.

В работе [6] были выполнены расчеты, которые позволяют оценить среднюю потерянную производительность семьи примерно в 30 % от средней потерянной производительности пострадавшего в аварии.

Аварии часто характеризуются тем, что блокируют часть улицы и вызывают транспортные затруднения. Особенно это важно в городских условиях, где одна незначительная авария способна вызвать многочасовую пробку. В некоторых источниках [7] оценивается денежный эквивалент этих затруднений, складывающийся из потерянного в заторе времени и потраченного топлива. Имеются и другие виды косвенных издержек, возникающие при затруднении движения на месте аварии, как то: негативное воздействие выхлопных газов на здоровье водителей и жителей близлежащих домов, амортизация транспорта, повышение вероятности поломки в летнее время в силу недостаточного охлаждения, а также возникновения еще нескольких аварий, что добавляет, примерно, 8 % стоимости к общей сумме ущерба от аварии.

В США разработаны индексы потерь, по которым определяют стоимость аварии при различной тяжести последствий (таблица 1).

В Республике Беларусь средняя сумма выплаты страхового возмещения по одному страховому случаю в 2008 году составила 2045,2 тыс. руб. (примерно 950 долл. США).

Учитывая изложенное, можно сделать следующие выводы:

- правильное определение потерь от аварийности очень важно, поскольку позволяет объективно оценить масштаб инвестиций в безопасность дорожного движения;
- расчеты экономической эффективности мероприятий по снижению аварийности, которые сегодня в Республике Беларусь оперируют цифрами чисто экономического ущерба, должны производиться только по полной стоимости, включая социальную составляющую;
- следует внести в число оцениваемых компонент экономической составляющей аварийных потерь еще и ущерб от транспортных затруднений на месте аварии;
- для обеспечения возможности оптимизации принимаемых решений по организации дорожного движения необходимо разработать методику определения стоимости аварий в Республике Беларусь.

**Методика определения расчетной стоимости аварий.** Социально-экономическая стоимость экологических, экономических и

**Таблица 1.** Показатели стоимости потерь при аварии с пострадавшими [15]

Детальные показатели стоимости потерь при аварии с пострадавшими (AIS) (2005)		
Индекс тяжести	Степень тяжести, последствия	Стоимость, долл. США
AIS 6	Смертельный исход	2 600 000
AIS 5	Критическая, тяжкие телесные повреждения	1 980 000
AIS 4	Серьезная, телесные повреждения средней тяжести, возможное ухудшение здоровья	490 000
AIS 3	Серьезная, телесные повреждения средней тяжести,	150 000
AIS 2	Умеренная, легкие телесные повреждения, дела частного обвинения	40 000
AIS 1	Малая, легкие телесные повреждения, не включенные в госстатотчетность	5 000

аварийных издержек процесса дорожного движения является сложной функцией многих факторов, и для ее определения требуются значительные усилия. Поэтому во многих странах, включая и Республику Беларусь, точные данные о такой стоимости отсутствуют, что крайне затрудняет оптимизацию принимаемых решений, связанных с безопасностью дорожного движения. Вследствие этого, при выборе и оптимизации решений приходится использовать ориентировочные значения стоимости издержек, что снижает точность оценок и качество принимаемых решений в сравнении с принципиально возможным. Поэтому создание методики определения расчетной стоимости издержек процесса дорожного движения, включая аварии, является весьма актуальным и неотложным.

В предлагаемой методике расчетная народно-хозяйственная стоимость аварий зависит от величины внутреннего валового продукта (ВВП), стоимости лечения и реабилитации пострадавших и реальных выплат по обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств. Расчетная стоимость аварий состоит из двух основных составляющих – экономической и социальной. Экономическая составляющая отражает материальный ущерб, который нанесен государству и обществу в результате аварии. Экономическая составляющая в сильнейшей мере зависит от ВВП – чем он больше, тем дороже стоимость автомобилей, потерянного времени, лечения и реабилитации, транспортных затруднений и т.д. Социальная составляющая отражает моральный ущерб (душевную боль), который испытывает общество и его отдельные члены от гибели или ранения людей, либо от подвержения их смертельному риску в авариях без пострадавших. При этом величина социальной составляющей также в значительной мере зависит от величины ВВП – чем больше ВВП, тем больше денег идет на социально-гуманитарные потребности общества, тем выше социальная ценность каждого человека.

В методике определяется расчетная стоимость аварий с материальным ущербом, с ранениями легким, тяжелым и повлекшим инвалидность, а также со смертельным исходом.

**Расчетная стоимость аварии с материальным ущербом**  $C_a^M$  определяется по формуле, в которой первый член оценивает материальную составляющую, а второй – социальную составляющую:

$$C_a^M = C_{стр} \cdot (1 + \Delta_{стл}) \cdot (1 + \Delta C_{соп}) + K_{рзм} \cdot C_{ВВП}^{\beta} \cdot \frac{n_{рбт}}{365}, \text{ долл./ав.}, (1)$$

где  $C_{стр}$  – средняя величина страховых выплат на одно транспортное средство при аварии с материальным ущербом. По состоянию на 2009 г. она составила, в среднем по Республике Беларусь, 950 долл./авт. (согласно статистике выплат по обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств на один страховой случай);

$\Delta_{стл}$  – доля столкновений в общем числе аварий с материальным ущербом. По состоянию на 2009 г.  $\Delta_{стл} = 0,7$ ;

$\Delta C_{соп}$  – доля сопутствующих расходов в общей стоимости экономической составляющей аварии с материальным ущербом. К сопутствующим расходам относятся стоимость оформления и сопровождения документации по аварии, возможные судебные издержки и стоимость транспортных затруднений на месте аварий. Основываясь на результатах исследований, принимаем  $\Delta C_{соп} = 0,08$ , при этом около половины этой величины составляет стоимость транспортных затруднений на месте аварий;

$C_{ВВП}$  – удельная (на одного человека) величина ВВП, долл./чел.год. По состоянию на 2009 г. она находилась в пределах 5500 долл./чел.год;

$\beta$  – показатель степени, характеризующий долю государственных расходов на социально-гуманитарные потребности общества. Принято:  $\beta = 1,97$ .

$n_{рбт}$  – количество дней реабилитации (без госпитализации) потерпевшего. В случае аварий без пострадавших это, в основном, относится к водителю. Принято (исходя из данных о градации телес-

ных повреждений [Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 14 ноября 1991 г. № 200 «О введении в практику правил судебно-медицинской экспертизы характера и тяжести телесных повреждений в Республике Беларусь» и Приложения 2 к приказу Белорусской государственной службы судебно-медицинской экспертизы от 01.07.1999 N 38-с ]):

$n_{рбт} = 1$  – для аварий с материальным ущербом;

$n_{рбт} = 7$  – для аварий с легким ранением;

$n_{рбт} = 14$  – для аварий с тяжелым ранением;

$K_{рзм}$  – коэффициент размерностей. Принято:  $K_{рзм} = 0,001$ ;

365 – расчетное число дней в году.

Подставляя в формулу (1) принятые значения входящих в нее величин, получим:

$$C_a^M = 950 \cdot (1 + 0,7) \cdot (1 + 0,08) + 0,001 \cdot 5500^{1,97} \cdot \frac{1}{365} = 1808 \text{ долл./ав.} (2)$$

Принимаем по состоянию на 2009 год  $C_a^M = 1800$  долл./ав.

**Расчетная стоимость аварии с легким ранением**  $C_a^{рл}$  определяется по формуле:

$$C_a^{рл} = C_{ВВП} \cdot \frac{3n_{гсп} + n_{рбт}}{365} + K_{рзм} \cdot C_{ВВП}^{\beta} \cdot \frac{n_{гсп} + n_{рбт}}{365} + C_a^M, \text{ долл./ав.}, (3)$$

где 3 – коэффициент, учитывающий отношение стоимости одного дня лечения пострадавшего в больнице к удельной (на 1 человека в день) величине ВВП, которая по состоянию на 2009 года составляет примерно 15 долл./чел.день;

$n_{гсп}$  – максимальное число дней госпитализации пострадавшего.

При легком ранении принято:  $n_{гсп} = 7$  дней.

$$C_a^{рл} = 5500 \cdot \frac{3 \cdot 7 + 7}{365} + 0,001 \cdot 5500^{1,97} \cdot \frac{7 + 7}{365} + 1808 = 3126 \text{ долл./ав.} (4)$$

Принято по состоянию на 2009 год:  $C_a^{рл} = 3100$  долл./ав.

**Расчетная стоимость аварии с тяжелым ранением**  $C_a^{рт}$  определяется аналогично:

$$C_a^{рт} = C_{ВВП} \cdot \frac{3n_{гсп} + n_{рбт}}{365} + K_{рзм} \cdot C_{ВВП}^{\beta} \cdot \frac{n_{гсп} + n_{рбт}}{365} + C_a^M, \text{ долл./ав.} (5)$$

где  $n_{гсп}$  – максимальное число дней госпитализации пострадавшего.

При тяжелом ранении принято:  $n_{гсп} = 30$  дней.

$$C_a^{рт} = 5500 \cdot \frac{3 \cdot 30 + 14}{365} + 0,001 \cdot 5500^{1,97} \cdot \frac{30 + 14}{365} + 1808 = 6191 \text{ долл./ав.} (6)$$

Принято по состоянию на 2009 год:  $C_a^{рт} = 6200$  долл./ав.

Расчетная стоимость аварии со смертельным исходом  $C_a^c$  определяется по формуле:

$$C_a^c = 20 C_{ВВП} + K_{рзм} \cdot C_{ВВП}^{\beta} + C_a^M, \text{ долл./ав.}, (7)$$

где 20 – условное (с учетом дисконтирования) число лет возможной трудовой деятельности погибшего. Определено как произведение полного числа лет возможной трудовой деятельности погибшего – 25 лет – на условный коэффициент дисконтирования – 0,8. Полное число лет возможной трудовой деятельности погибшего определено исходя из среднего возраста погибших в авариях – 33,5 года, соотношения погибших мужчин и женщин – 80:20, и пенсионного возраста мужчин и женщин – 60 и 55 лет соответственно. Условный коэффициент дисконтирования – 0,8, принят из допущения, что при одновременном росте ВВП и обесценивании денег, последнее, все же, происходит, примерно, на 2 % быстрее.

$$C_a^c = 20 \cdot 5500 + 0,001 \cdot 5500^{1,97} + 1808 = 135170 \text{ долл./ав.} (8)$$

Принято по состоянию на 2009 год:  $C_a^c = 135000$  долл./ав.

Таблица 2. Зависимость расчетной стоимости аварий в Республике Беларусь от удельной величины ВВП

Тяжесть последствий	ВВП, долл./чел.год									
	4000	4500	5000	5500	6000	7000	8000	9000	10000	15000
Материальный ущерб	1750	1770	1800	1800	1800	1900	1900	1900	2000	2200
Ранение легкое	2600	2700	2900	3100	3300	3800	4400	5000	5600	9800
Ранение тяжелое	4400	5000	5600	6200	6900	8300	10000	12000	14000	27000
Ранение, повлекшее инвалидность	3100	36000	40000	45000	50000	60000	70000	81000	93000	157000
Смертельный исход	95000	110000	120000	135000	150000	180000	210000	240000	280000	470000

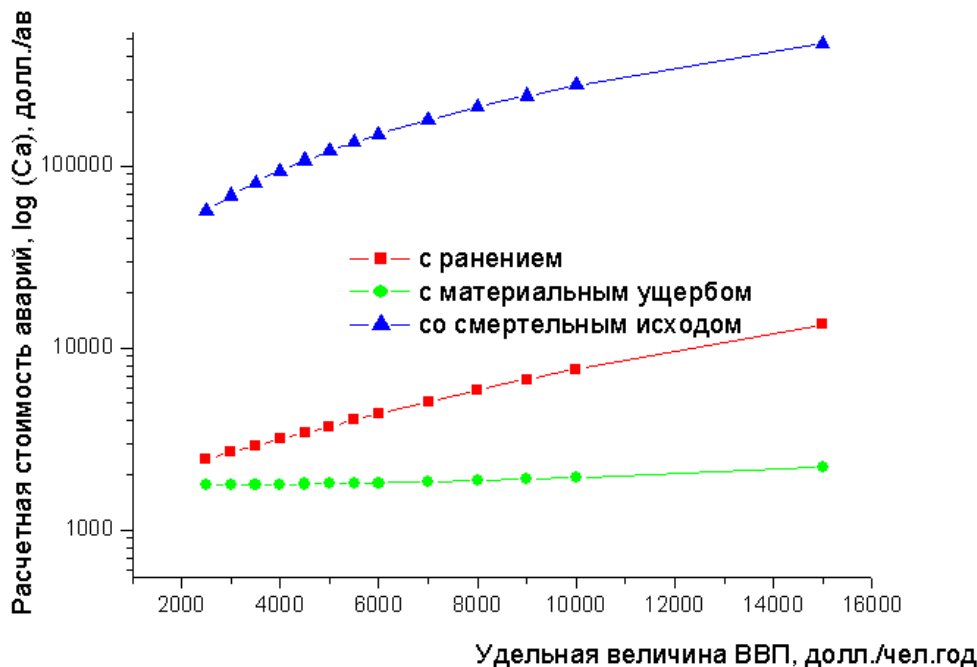


Рис. 1. Зависимость расчетной стоимости аварий от удельной величины ВВП

Таблица 3. Сопоставление расчетной и фактической стоимости аварий со смертельным исходом в США и некоторых странах Европы

Страна	Стоимость аварий со смертельным исходом, тыс. долл./ав.		ВВП на душу населения, тыс.долл./чел.год [24,25]	Δ, %
	По данным источников [19,20,21,22,23]	По предлагаемой методике		
США	2 710	2 442	45,8	0,10
Швейцария	2 750	2 095	41,6	0,24
Швеция	1 790	1 714	36,6	0,04
Великобритания	1 650	1 606	35,1	0,03
Финляндия	1 790	1 592	34,9	0,11

Расчетная стоимость аварии с ранением, повлекшим инвалидность  $C_a^{ри}$ , определяется по формуле:

$$C_a^{ри} = \frac{C_a^c}{3} = 45057 \text{ долл./ав.} \quad (9)$$

Принято по состоянию на 2009 год:  $C_a^{ри} = 45000$  долл./ав.

Расчетная стоимость аварии с ранением (в среднем) без указания его тяжести определяется как средневзвешенная расчетной стоимости аварий с ранениями легким, средним и повлекшим инвалидность:

$$C_a^p = \frac{C_a^{рл} \Delta a^{рл} + C_a^{рТ} \Delta a^{рТ} + C_a^{ри} \Delta a^{ри}}{47}, \text{ долл./ав.,} \quad (10)$$

где  $\Delta a^{рл}$ ,  $\Delta a^{рТ}$ ,  $\Delta a^{ри}$  – доля аварий, соответственно, с ранениями легкими, тяжелыми и повлекшими инвалидность. Определены на основании статистики аварийности. Принято следующее соотношение:

$$\Delta a^{ри} : \Delta a^{рТ} : \Delta a^{рл} = 1:6:40.$$

$$C_a^p = \frac{45057 + 6191 \cdot 6 + 3126 \cdot 40}{47} = 4409 \text{ долл./ав.} \quad (11)$$

Принято по состоянию на 2009 год:  $C_a^p = 4500$  долл./ав.

Расчетная стоимость аварии без указания тяжести последствий  $C_a$  определяется по формуле

$$C_a = \frac{C_a^c \Delta a^c + C_a^p \Delta a^p + C_a^m \Delta a^m}{67}, \text{ долл./ав.,} \quad (12)$$

где  $\Delta a^c$ ,  $\Delta a^p$ ,  $\Delta a^m$  – доля аварий соответственно со смертельным исходом, ранением и материальным ущербом. Определены на основании статистики аварийности. Принято следующее соотношение:  $\Delta a^c : \Delta a^p : \Delta a^m = 1:6:60$ .

$$C_a = \frac{135170 + 6 \cdot 4409 + 60 \cdot 1808}{67} = 4031 \text{ долл./ав.} \quad (13)$$

Принято:  $C_a = 4000$  долл./ав.

В таблице 2 и на рис. 1 показана зависимость расчетной стоимости аварий в Республике Беларусь от удельной (на одного человека в год) величины ВВП.

В таблице 3 и на рис. 2 показаны стоимости аварий со смертельным исходом в некоторых странах, полученные из информационных источников, с расчетной стоимостью, определенной по предлагаемой методике.

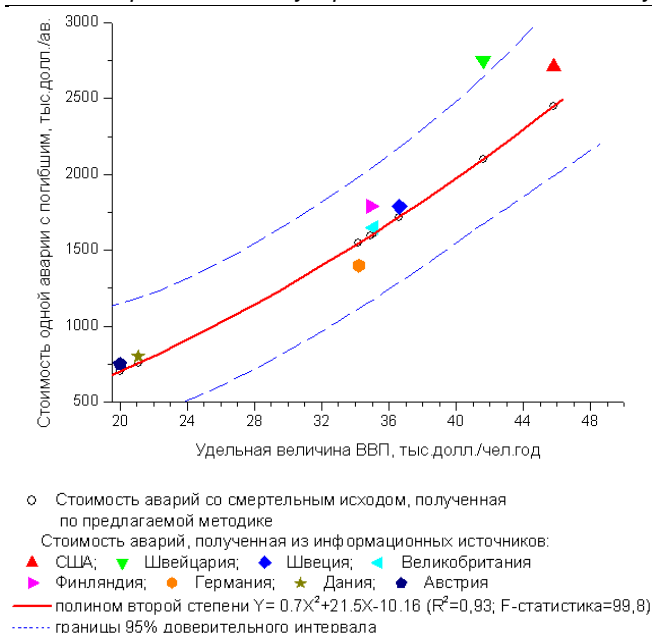


Рис. 2. Зависимость стоимости аварий со смертельным исходом от удельной величины ВВП (в долл./чел.год)

**Заключение.** Как видно, сходимость результатов расчета и данных статистики вполне удовлетворительная. Конечно, на социально-экономическую стоимость аварии, особенно со смертельным исходом, влияют, кроме ВВП, еще исторические, этнические и другие

факторы, не учитываемые в методике. Тем не менее, полученные результаты свидетельствуют о том, что предлагаемая методика вполне может быть использована при расчете аварийных потерь для целей оптимизации принимаемых решений по организации дорожного движения. Разумеется, она требует дальнейшего совершенствования и развития.

**СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Методики оценки и расчета нормативов социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий. Р-03112199-0502-00. Трансконсалтинг (с изменениями и дополнениями). – М., 2001. – 44 с.
2. Barnett, J, Clough, P. and V. McWha (1999), The Full Social Cost of Road Accidents, working paper, New Zealand Institute of Economic Research.
3. COST 313 (1994): Socio-Economic Costs of Road Accidents, Commission of the European Communities, Brussels, Belgium.
4. Silcock B.R. Guidelines for Estimating Costs of Road Crashes in Developing Countries, Transport Research Laboratory, 2003.
5. OECD (2004): Selected Risk Values for the Year 2002. International Road Traffic and Accident Database (irtad). Available at <http://www.bast.de/htdocs/fachthemen/irtad/english/we2.html>.
6. Blincoe, L., Seay, A., Zaloshnja, E., Miller, T., Romano, E., Luchter, S. and Spicer, R. (2002): «The Economic Impact of Motor Vehicle Crashes 2000», National Highway Traffic Safety Administration, US Department of Transportation, DOT MS 809 446 available at <http://www.nhtsa.dot.gov>
7. De Borger, B., Ochelen, S., Proost, S. and Swysen, D. (1996): «Alternative Transport Pricing and Regulation Policies: a Welfare Analysis for Belgium in 2005», Transportation research, D, 12(3), pp. 177–198.

Материал поступил в редакцию 21.05.10

**KAPSKIY D.V. Definition of emergency losses in road movement: the approaches, methodology, cost of failures**

The summary: in article questions of working out of a technique of definition of accidents tihs of road losses and a technique of definition of cost of accidents with various severity level of consequences are considered.

УДК 519.86(075)

Головач А.Е.

**АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ**

**Введение.** Вторая половина XX века характеризовалась растущей политической и экономической интеграцией государств во всем мире, что было вызвано различными причинами, к которым, в частности, можно отнести [1]:

- глобальный характер современных международных отношений;
- милитарные угрозы, зачастую выходящие за пределы одного государства;
- экологические угрозы международного характера;
- возросший уровень международной кооперации и технологическое единство в различных отраслях мирового хозяйства;
- процесс информатизации и распространения IT- технологий;
- международные валютно-кредитный и финансовый рынки и т.д.

В последней декаде прошлого века и начале нынешнего данные процессы нашли свое дальнейшее развитие в растущей глобализации мировой экономики, сопровождаемой все большей экономической взаимозависимостью различных стран. Как никогда ранее, возросла роль международной торговли и, как следствие, так называемая «транспортная активность» национальных экономик. Последняя характеризуется динамикой объемов и ассортиментом перевозимых товаров, возможностью выбора транспортных средств, позволяющих обеспечивать как рационализацию и оптимизацию перевозок, так и

высокое качество услуг.

В этих условиях огромное значение приобретает дальнейшее развитие системы международных транспортных коммуникаций, обеспечивающей эффективную доставку товаров по всей логистической цепочке – от начального производителя до конечного потребителя, с одной стороны, и выбор грузоперевозчиком оптимального маршрута, позволяющего минимизировать риск несвоевременной доставки грузов до конечного потребителя, с другой.

**1. Направления и тенденции международного товарообмена.**

В начале XX века политическо-экономический центр мира, без всяких сомнений, находился в Европе, на которую приходилось 62% всей промышленной продукции мира (на США – 23,6%, а на остальные части света всего 14,4%, в т.ч. на Китай – 6,2%, Японию – 2,4%, Индию – 1,7%) [4]. После первой мировой войны Европа поделила роль мирового лидера с США, а после второй мировой войны (и до настоящего времени) уступила его США. В соответствии с данными МВФ, в 1996 г. в глобальном ВВП удельный вес США составил 21,3%, Европы – 20,7%, Азии – 24,4%, что свидетельствует об изменении мировых тенденций и приблизительном равенстве стран в создании мирового ВВП.

Головач Анна Евгеньевна, магистр, аспирант кафедры «Логистика» Высшей Торговой Школы, г. Варшава, Республика Польша.