

JEL Classification: O18, R40, R42

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТАМОЖЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЫНКА СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ В УКРАИНЕ**

**Сергей МИРОШНИЧЕНКО**

Университет таможенного дела и финансов, Украина

E-mail: myrko86@ukr.net

### *Аннотация*

*В данной статье проведен анализ направлений развития и повышения эффективности функционирования логистической сети терминалов LPG (сжиженный углеводородный газ) Приднепровья как элементов региональной энергетической транспортно-таможенной инфраструктуры. В результате проведенного статистического анализа топливного рынка Украины определено, что растущий рынок сжиженного газа не имеет достаточного уровня инфраструктурного обеспечения для осуществления операций по перегрузке и хранению в пределах таможенной территории Украины.*

*Определено ключевую роль эффективного обслуживания грузопотоков для успешного функционирования и комплексного развития как экономики государства, так и регионов. Развитие региональной энергетической транспортно-таможенной инфраструктуры определено как один из ключевых факторов достижения энергетической независимости. На основе предложенных подходов к развитию системы транспортно-таможенных терминалов LPG показана возможность формирования соответствующей инфраструктуры на примере Приднепровского региона Украины.*

*Основной научный результат работы состоит в разработке принципиальных подходов к развитию LPG инфраструктуры региона в контексте его инфраструктурного обеспечения на основе логистического подхода.*

*Полученные результаты и разработанные рекомендации представляют методическую основу развития транспортно-таможенной инфраструктуры рынка LPG в контексте инфраструктурного обеспечения региона. К результатам, которые имеют наибольшее практическое значение, относятся предложения, касающиеся: процедуры проведения ситуационной оценки развития транспортной системы региона; использования территориального подхода к анализу развития транспортной системы Украины и ее регионов; последовательности действий по применению логистического подхода к развитию транспортной системы региона.*

*Предложенная методика может быть применена на различных административно-территориальных уровнях и позволяет потенциальным инвесторам принимать обоснованные решения о размещении элементов логистической транспортно-таможенной инфраструктуры с учетом оценки состояния инфраструктуры региона с определением его места и значения при расширении внутреннего и внешнего товарообмена.*

*Ключевые слова: логистический терминал, диверсификация поставок, обслуживание грузопотоков.*

## **Введение**

Опыт развитых стран и передовых компаний показывает, что логистика является стратегическим фактором успеха в современном бизнесе. Использование логистического подхода в менеджменте является необходимым условием повышения конкурентоспособности и эффективности хозяйствования [11].

На сегодня транспорт занимает одно из главных мест среди факторов, определяющих как эффективное функционирование экономики государства в целом, так и конкретного региона. Надежная транспортная инфраструктура обеспечивает эффективное транспортное обслуживание грузопотоков, что является одним из обязательных условий успешного функционирования и комплексного развития экономики регионов [12].

Экономическая безопасность любого государства базируется на максимальной автономии ее деятельности по обеспечению стабильного функционирования национального хозяйства [4].

Основополагающим условием этого становится обеспечение экономики различными видами ресурсов в достаточном объеме. Одними из важнейших и необходимых для надежной работы предприятий являются энергетические ресурсы. Все показатели, связанные с их использованием, в той или иной степени влияют на себестоимость продукции, рентабельность производства и полностью зависят от состояния энергетического комплекса. Таким образом, топливно-энергетический комплекс – это базовый сектор экономики, где производится важный ресурс, который обеспечивает включение в процесс производства всех остальных ресурсов государства: производственного аппарата, сырья, материалов, кадрового потенциала, высоких технологий.

В условиях зависимости государства от импорта нефтепродуктов и поиска путей диверсификации поставок, возникает проблема энергетической независимости.

Как показывает мировая практика, получение энергоносителей объемом более 30% из одного источника с точки зрения обеспечения надежных поставок энергоносителей и возможности экономического и политического давления на страну уже несет угрозу потери энергетической независимости.

Состояние региональной транспортно-таможенной инфраструктуры Украины на современном этапе характеризуется неравномерным региональным делением с устаревшими техническими и технологическими элементами и недостаточным уровнем взаимодействия различных видов транспорта [7]. Диспропорция между растущим спросом на логистические услуги в регионах и имеющейся мощностью инфраструктуры, необходимой для ее осуществления является причиной высоких логистических расходов, что не отвечает стратегическим целям страны по формированию единого экономического пространства [6].

Топливо-энергетический сектор Украины, в основном, был разработан в 1960-1970 гг, что соответствовало требованиям того времени. В основном он был направлен на хранение и манипуляции со светлыми (бензин, керосин, дизельное топливо) и темными (мазут, масло, гудрон) нефтепродуктами и природным газом.

В условиях экономической нестабильности и рекордного повышения цен на бензин и дизельное топливо сжиженные нефтяные газы (LPG) вышли на лидирующие позиции на рынке моторного топлива.

## 1. Анализ рынка сжиженных газов в Украине

Украинский рынок LPG развивается быстрыми темпами. Этому, главным образом, способствует увеличение популярности данного вида топлива у автовладельцев. Существенный потенциал для роста есть и в коммунально-бытовом секторе, а также нефтехимии. LPG это топливо, прежде всего, автомобильное и коммунально-бытовое. LPG komponується из таких газов, как: пропан, пропилен, изобутан, изобутилен, н-бутан и бутилен, которые, в основном, получают из попутного нефтяного газа. Наиболее распространенная моторная смесь – пропан-бутан.

Преимуществом LPG считается нетоксичность, отсутствие коррозии, высокое октановое число (102-108 в зависимости от местных условий). К тому же он горит намного чище, чем бензин или дизельное топливо.

С 2008 года в связи со значительным ростом цен на бензин и дизельное топливо, доля LPG на рынке моторного топлива в Украине выросла с 671 тыс. т. в 2008 году до 1115 тыс. т. в 2016 году. Динамика роста рынка LPG Украины в период с 2008 по 2016 представлена на рис. 1 [2].

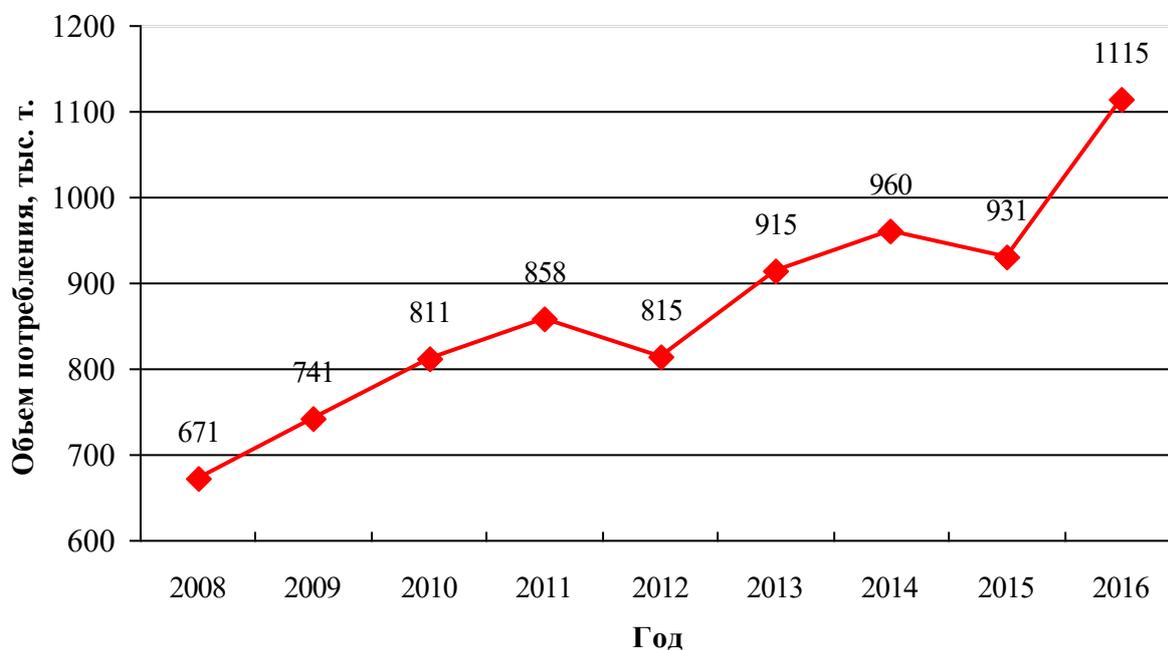


Рис. 1. Динамика роста рынка сжиженных газов в период с 2008 по 2016 гг.

За последние годы в структуре поставщиков LPG на рынок Украины существенных изменений не произошло. Основными поставщиками LPG в Украине является Российская Федерация и Беларусь [3].

Несмотря на рост и динамичное развитие рынка LPG в Украине, и анализируя статистические данные, все очевиднее становится отсутствие диверсификации зарубежных поставок. Ориентация на Россию и Беларусь грозит возникновением кризисных моментов. Зависимость украинского рынка LPG от российских производителей на фоне напряженных отношений между двумя странами несет в себе существенные риски, поскольку отсутствие диверсификации негативно влияет на рынок.

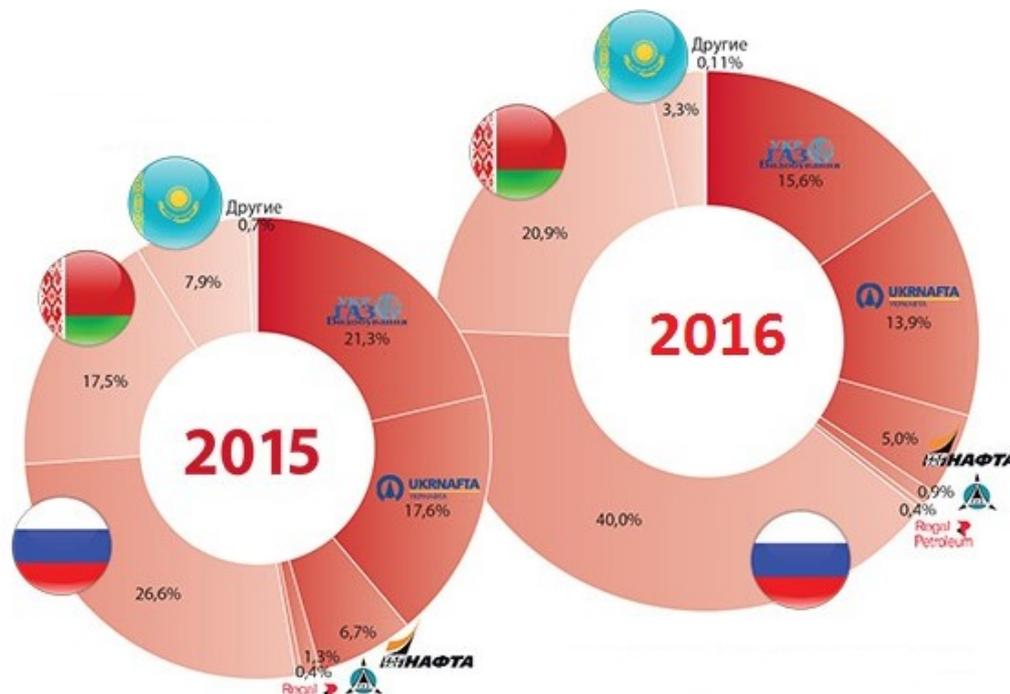


Рис. 2. Структура поставок сжиженных газов на украинский рынок.

Другая проблема – нехватка мощностей для хранения и перегрузки LPG. На сегодняшний день объемы хранения на LPG-терминалах составляют около 30% месячного потребления. Ограниченность в объемах не позволяет сформировать приемлемый запас на случай форс-мажора.

Фактически украинский рынок LPG работает “с колес”, что в свою очередь увеличивает логистические издержки в конечной цене топлива в среднем на 3-6%, по сравнению с бензинами и дизельным топливом (рис. 3) [5].

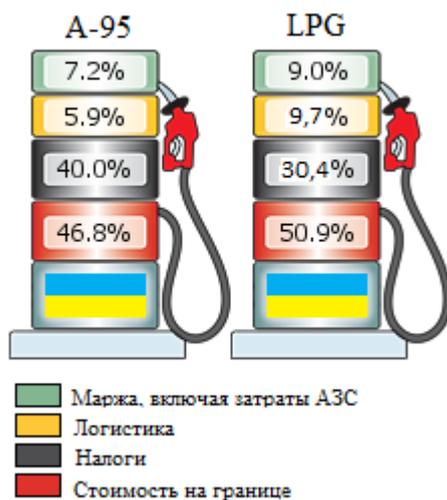


Рис. 3. Сравнительный анализ калькуляции цены нефтепродуктов в Украине по данным февраля месяца 2017 г.

Одним из путей повышения эффективности рынка LPG является развитие региональной логистической транспортно-таможенной инфраструктуры в направлении рационального использования и распределения ресурсов, что является одним из основных вопросов в логистике.

Формирование эффективной логистической транспортно-таможенной инфраструктуры рынка LPG позволит:

- решить проблему накопления и хранения;
- решить проблему взаимодействия различных видов транспорта и повысить качество комплексного обслуживания;
- снизить себестоимость перевозок.

## **2. Совершенствование инфраструктуры транспортно-таможенных терминалов LPG**

Основные подходы к развитию системы транспортно-таможенных терминалов LPG рассмотрим на примере формирования соответствующей инфраструктуры в Приднепровский регионе Украины.

Транспортно-таможенный терминал LPG – это транспортный объект с соответствующей инфраструктурой, которая обеспечивает реализацию оптимальных технологий перевозки, таможенного оформления, переработки, хранения, распределения и управления потоками.

Транспортно-таможенная инфраструктура LPG, по своей сути, работает в режиме мультимодальных перевозок и выполняет функции перевалки морских и железнодорожных объемов груза на внутренние направления.

Проблема размещения элементов транспортно-таможенной инфраструктуры LPG зависит от многих факторов, но среди определяющих можно выделить такие как:

- наличие и емкость рынка;
- инвестиционная привлекательность региона;
- близость региона к международным транспортным коридорам;
- состояние транспортной инфраструктуры;
- эффективность работающих видов транспорта.

Перемещение материальных потоков в логистической сети невозможно без концентрации в отдельных местах необходимых запасов [1]. Ключевым в вопросе формирования логистической транспортно-таможенной инфраструктуры LPG Приднепровья становится выбор оптимального места размещения логистического терминала с точки зрения логистических затрат и прибыли в процессе обслуживания грузопотока. Терминал LPG должен охватывать широкую географическую территорию и поэтому находится в центре зоны дистрибуции. Оптимальное место размещения логистического терминала будет способствовать сокращению порожних пробегов, расходов на топливо, повышению степени использования грузоподъемности и грузоместимости транспортного средства, а также позволит создать так называемый “Хаб” для хранения и перегрузки LPG в промышленных масштабах.

Большинство существующих подходов оптимизации размещения логистических объектов позволяют определять оптимальное место размещения элементов транспортно-логистической инфраструктуры с учетом только транспортных расходов, рассматривая только такие факторы, как объем перевозок, расстояние, стоимость перевозки [10].

На данный момент перевозка преимущественных объемов сжиженного газа осуществляется в смешанном сообщении (рис.4) [3]. Поскольку экспортно-импортные операции с такими грузами требуют таможенного оформления [8], то это делает регионы отправления и перегрузки товаров определяющими для формирования

эффективной логистической транспортно-таможенной инфраструктуры. Спрос и предложение на качественные логистические терминалы зависит от покупательской способности и численности населения в регионе обслуживания терминала.



Рис. 4. Структура импорта сжиженных газов в Украину по видам транспорта.

Таблица 1  
Исходящие данные объемов поставок и координаты крупнейших потребителей

Место расположения потребителя	Координата X	Координата Y	Население тыс.	% Потребление	Потребление тыс.т./месяц
Пирятин	78,00	108,00	46,62	5,72	0,28
Гадяч	110,00	109,00	24,00	2,95	0,14
Миргород	101,00	97,00	65,32	8,02	0,39
Лубны	83,00	97,00	56,60	6,95	0,33
Полтава	116,00	84,00	310,42	38,09	1,83
Глобино	98,00	73,00	17,49	2,15	0,10
Кременчуг	102,00	62,00	280,81	34,46	1,66
Машевка	122,00	78,00	13,64	1,67	0,08
Канев	61,00	96,00	25,30	5,33	0,16
Черкассы	59,00	82,00	284,00	59,88	1,76
Смела	59,00	72,00	68,00	14,34	0,42
Чигирин	75,00	69,00	11,00	2,32	0,07
Умань	20,00	60,00	86,00	18,13	0,53
Звенигородка	40,00	71,00	8,00	1,93	0,06
Светловодск	100,00	60,00	46,00	11,10	0,37
Александрия	91,00	50,00	82,00	19,78	0,65
Знаменка	81,00	55,00	23,50	5,67	0,19
Кропивницкий	71,00	48,00	240,00	57,90	1,92
Гайворон	10,00	41,00	15,00	3,62	0,12
Днепр	129,00	42,00	987,00	44,74	2,83
Каменское	119,00	59,00	241,00	10,92	0,69
Кривой Рог	96,00	28,00	642,00	29,10	1,84
Никополь	121,00	11,00	118,00	5,35	0,34
Павлоград	151,00	42,00	110,00	4,99	0,32
Покровск	165,00	28,00	35,00	1,59	0,10
Новомосковск	135,00	48,00	73,00	3,31	0,21

Рассмотрим задачу размещения LPG- терминала в Приднепровском регионе (на примере Полтавской, Кировоградской, Днепропетровской и Черкасской областей) на основе статистических данных деятельности Энергетической таможни Государственной фискальной службы Украины (ГФС) и потребления продукции населением, учитывая географическое расположение крупнейших городов-потребителей в 2016 г.

Для решения поставленной задачи используем метод наложения сетки координат на карту мест расположения существующих LPG- терминалов и крупнейших потребителей [9]. Исходные данные для определения места размещения приведены в табл. 1 и табл. 2.

Таблица 2

**Выходные данные объемов обработанного груза и координаты LPG - терминалов**

Место размещения LPG-терминала	Координат а X	Координата Y	Объем обработанного груза, тыс.т.
Сенча	96	111	0,523
Селещина	120	80	1,478
Полтава	116	84	0,423
Кременчуг	102	63	0,947
Канатово	74	43	0,642
Лелековка	65	70	0,624
Гайворон	10	41	0,582
Соленое	125	32	0,962
Днепр	128	43	1,378
Умань	20	60	0,672
Смела	60	72	0,839
Канев	61	97	0,582

Использование сетки координат дает возможность оценить стоимость доставки грузов до конечного потребителя, а для достижения поставленных задач определить оптимальное местоположение LPG-терминала с помощью метода “центра тяжести”. Подход на основе “центра тяжести” позволяет разместить LPG-терминал в точке, минимизируя затраты на транспортировку.

Анализируя существующую сеть и состояние путей сообщения Приднепровского региона и расстояния между основными городами-потребителями, становится очевидным, что зоны дистрибуции с учетом географического фактора должны быть разделены на две части в пределах правого и левого берега Днепра.

Координаты точки размещения LPG-терминалов определим следующим образом:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^m R_{M_i} Q_{M_i} + \sum_{i=1}^n R_{C_i} Q_{C_i}}{\sum_{i=1}^m Q_{M_i} + \sum_{i=1}^n Q_{C_i}} \quad (1)$$

где M – центр массы или центр равновесия системы;

$R_{M_i}$  – расстояние от начала осей координат до точки, определяющей местоположение i-го LPG-терминала;

$R_{Ci}$  – расстояние от начала осей координат до точки, определяющей местоположение  $i$ -го потребителя;

$n, m$  – количество поставщиков и потребителей;

$Q_{Mi}$  – масса груза, поступающего в LPG-терминал;

$Q_{Ci}$  – масса груза, поступающего к потребителю.

Рассчитаем следующие параметры.

1. Суммарный грузопоток из-за расположения LPG-терминала:

$$\sum_{i=1}^m R_{M_i} Q_{M_i} \quad (2)$$

Для левобережной части Приднепровья

$$\text{По оси X} - \sum_{i=1}^m R_{M_i} Q_{M_i} = 96 * 0,523 + \dots + 128 * 1,378 = 549,614 \text{ (т.км.)}$$

$$\text{По оси Y} - \sum_{i=1}^m R_{M_i} Q_{M_i} = 111 * 0,523 + \dots + 43 * 1,378 = 330,74 \text{ (т.км.)}$$

Для правобережной части Приднепровья

$$\text{По оси X} - \sum_{i=1}^m R_{M_i} Q_{M_i} = 74 * 0,642 + \dots + 61 * 0,582 = 313,42 \text{ (т.км.)}$$

$$\text{По оси Y} - \sum_{i=1}^m R_{M_i} Q_{M_i} = 43 * 0,642 + \dots + 97 * 0,582 = 283,114 \text{ (т.км.)}$$

2. Суммарный грузопоток через места расположения потребителей:

$$\sum_{i=1}^n R_{C_i} Q_{C_i} \quad (3)$$

Для левобережной части Приднепровья

$$\text{По оси X} - \sum_{i=1}^n R_{C_i} Q_{C_i} = 78 * 0,28 + \dots + 135 * 0,21 = 1329,31 \text{ (т.км.)}$$

$$\text{По оси Y} - \sum_{i=1}^n R_{C_i} Q_{C_i} = 108 * 0,28 + \dots + 48 * 0,21 = 669,02 \text{ (т.км.)}$$

Для правобережной части Приднепровья

$$\text{По оси X} - \sum_{i=1}^n R_{C_i} Q_{C_i} = 61 * 0,16 + \dots + 121 * 0,98 = 1037,67 \text{ (т.км.)}$$

$$\text{По оси Y} - \sum_{i=1}^n R_{C_i} Q_{C_i} = 96 * 0,16 + \dots + 11 * 0,98 = 553,52 \text{ (т.км.)}$$

3. Координаты оптимального места расположения LPG-терминала:

Для левобережной части Приднепровья

$$\text{По оси X} - \frac{\sum_{i=1}^m R_{M_i} Q_{M_i} + \sum_{i=1}^n R_{C_i} Q_{C_i}}{\sum_{i=1}^m Q_{M_i} + \sum_{i=1}^n Q_{C_i}} = \frac{1329,31 + 549,614}{10,82 + 4,75} = 120,68.$$

$$\text{По оси } Y - \frac{\sum_{i=1}^m R_{M_i} Q_{M_i} + \sum_{i=1}^n R_{C_i} Q_{C_i}}{\sum_{i=1}^m Q_{M_i} + \sum_{i=1}^n Q_{C_i}} = \frac{669,02 + 330,74}{10,82 + 4,75} = 60,21.$$

Для правобережной части Приднепровья

$$\text{По оси } X - \frac{\sum_{i=1}^m R_{M_i} Q_{M_i} + \sum_{i=1}^n R_{C_i} Q_{C_i}}{\sum_{i=1}^m Q_{M_i} + \sum_{i=1}^n Q_{C_i}} = \frac{1037,67 + 313,42}{12,58 + 4,9} = 77,28.$$

$$\text{По оси } Y - \frac{\sum_{i=1}^m R_{M_i} Q_{M_i} + \sum_{i=1}^n R_{C_i} Q_{C_i}}{\sum_{i=1}^m Q_{M_i} + \sum_{i=1}^n Q_{C_i}} = \frac{553,52 + 283,11}{12,58 + 4,9} = 47,85.$$

Выполненные расчеты показали, что координаты LPG-терминала левобережной части Приднепровья:  $X = 120,68$   $Y = 60,21$  соответствуют территории в районе между г. Каменское и г. Магдалиновка Днепропетровской области, а координаты LPG-терминала правобережной части Приднепровья:  $X = 77,28$   $Y = 47,85$  соответствуют территории в районе г. Кропивницкий Кировоградской области. Географическое расположение рассчитанных мест размещения LPG-терминалов приведены на рис. 5

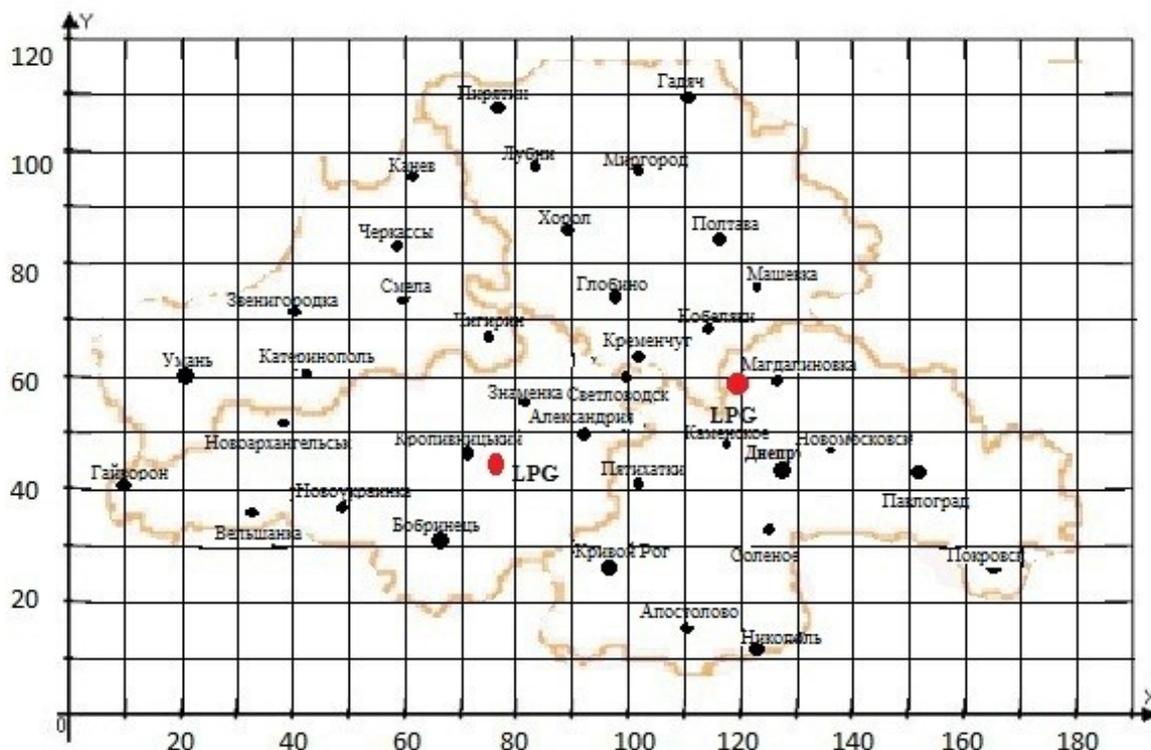


Рис. 5. Расчетное место размещения LPG-терминала.

### **3. Определение оптимального места размещения LPG-терминала**

Проанализировав полученные результаты расчета оптимальных мест размещения LPG-терминала, существующую транспортную инфраструктуру Приднепровья и перспективные направления диверсификации поставок, определено, что наиболее эффективно будет разместить LPG-терминалы в 2 местах. В пределах левобережной части Приднепровья – в районе города Каменское Днепропетровской области. Преимуществами выбора вышеуказанного места есть развитая транспортная и промышленная инфраструктура региона. В пределах города проходит магистральная железнодорожная линия Знаменка – Пятихатки – Днепр. На территории города есть еще несколько грузопассажирских станций: Баглий, Тритузная, Днепродзержинск, Днепродзержинск-Левобережный, что в перспективе может обеспечивать обработку около 80% доставки LPG на терминал. Также проходит трасса государственного значения Борисполь – Запорожье (Н – 08), которая соединяет с Днестром (46 км) и является определяющим фактором в системе доставки груза в розничную сеть до конечного потребителя с наиболее эффективным использованием мощностей и преимуществ различных видов транспорта.

Также определяющим фактором размещения LPG-терминала в черте города Каменское является наличие речного порта, что в ближайшей перспективе может стать реальной альтернативой диверсификации поставок из ближнего зарубежья с помощью перевозки LPG речным и морским транспортом.

В пределах правобережной части Приднепровья расчетное место совпало с LPG- терминалом “Канатово”. В пределах терминала проходит магистральная железнодорожная линия, связывающая г. Кропивницкий и узловую станцию Знаменка, также проходят трасса государственного значения Киев – Знаменка – Изварино. Развитие LPG терминала “Канатово” является наиболее эффективным, поскольку увеличение резервуарного парка и перегрузочных мощностей в уже действующем терминале позволит создать логистический транспортно-таможенный комплекс при минимальном уровне капитальных вложений.

Таким образом, учитывая влияние всех указанных выше факторов, а также то, что LPG является опасным грузом 2 категории, где погрузочно-разгрузочные работы, перегрузка и транспортировка предусматривают повышенные требования безопасности, создание так называемых “Хабов” на рынке LPG, который динамично меняется, позволит минимизировать затраты на транспортировку продукции в Приднепровье и создать необходимую транспортно-таможенную инфраструктуру для обеспечения растущего рынка LPG.

### **Выводы**

Проведенный анализ рынка LPG показал, что существующая логистическая инфраструктура на данный момент не может обеспечить полноценную и эффективную обработку грузов в условиях растущего рынка. Как следствие, недостаток мощностей для хранения и перегрузки LPG приводит к увеличению доли логистических издержек в конечной цене топлива.

Предложенная концепция модернизации логистической LPG инфраструктуры Приднепровья позволит создать сеть региональных логистический транспортно-таможенных комплексов (хабов) для оптимизации всей системы поставок. Все существующие LPG-терминалы, объединенные логистическими центрами, получат должную загрузку. В системе будет осуществляться управление механизмом движения груза и поиск наиболее оптимального маршрута доставки до конечного потребителя. Данные меры позволят объединить все структуры в единое целое и создать единый механизм функционирования, что позволит снизить долю

логістических расходов и на базе предложенных логистических центров создать стратегический запас для обеспечения потребностей региона.

### Литература

1. Васильев О.В. Методология і практика інфраструктурного забезпечення функціонування і розвитку регіонів України. Монографія. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 341 с.
2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступа: <http://www.ukrstat.gov.ua/>, свободный. – Загол. с экрана. – Язык укр.
3. Державна фіскальна служба України [Електронний ресурс] – Режим доступа: <http://officevr.sfs.gov.ua/>, свободный. – Загол. с экрана. – Язык укр.
4. Іскарова Н.О. Транспортна інфраструктура як компонент економічної безпеки України / Н.О. Іскарова // Економічний простір. – 2010. – № 36. [Електронний ресурс] – Режим доступа: [http://www.nbuv.gov.ua /portal/Soc\\_Gum/Ekpr/2010\\_ 36/Zmist/6PDF.pdf](http://www.nbuv.gov.ua /portal/Soc_Gum/Ekpr/2010_ 36/Zmist/6PDF.pdf).
5. Независимое интернет издание “Oil News” [Електронний ресурс] – Режим доступа: <http://oilnews.com.ua/>, свободный. – Загол. с экрана. – Язык русс.
6. Пасічник А. М. Інтегровані транспортні системи: навч. посіб. [Текст] / А. М. Пасічник. Дніпропетровськ: УМСФ. – 2016. – 181 с.
7. Пасічник А. М. Методология формування транспортно-митної інфраструктури в Україні: монографія [Текст] / За ред. А.М. Пасічника; А. М. Пасічник, А. В. Сохацький, А. І. Кузьменко, Н. В. Халіпова та ін. – Дніпропетровськ: УМСФ. – 2016. – 168 с.
8. Пасечник А.М. Проблемы таможенного оформления и контроля транспортировки природного газа ГТС Украины / А.М. Пасечник, Б.И. Мороз, Я.С. Добрынина // Тр. науч.-техн. конф. “Компьютерное моделирование в наукоемких технологиях” – Харьков: ХНУ им. Каразина, 2012. – С. 330-333
9. Пасічник А.М. Сучасні транспортно-митні технології міжнародних перевезень товарів: монографія [Текст] / За ред. А.М. Пасічника; А.М. Пасічник. Я.С. Добрынина, О.М. Клен, С.С. Кравчук та ін. – Дніпропетровськ: АМСУ. – 2012. – 288 с.
10. Pasichnyk, A.M., Vitruh, I.P. & Kutyrev V.V. 2013, *Factors that influence the formation of the transport-logistics networks*, Systemy i srodki transportu samochodowego, Rzeszow: Politechnika Rzeszowska, 2013, pp. 517-526
11. Sheikh Ariful, Alam 2013, *Evaluation of the potential locations for logistics hub: A case study for a logistics company*, Degree project in Transport and Location Analysis, Stockholm, Sweden, 2013, p. 78, <http://kth.diva-portal.org/smash/searchlist.jsf?searchId=1>
12. Skowron-Grabowska, Beata, *Development of logistics centres in Poland*, <http://www.oeconomica.uab.ro /upload/lucrari/920072/2.pdf>