

УДК 001(043.3/.5):004.5

**Руденко С.В.**, д-р техн. наук, проф.,  
Одеський національний морський університет;

**Гогунський В.Д.**, д-р техн. наук, проф.,  
кафедра управління системами безпеки життєдіяльності,  
Одеський національний політехнічний університет;

**Олех Т.М.**, канд. техн. наук,  
кафедра вищої математики і моделювання систем,  
Одеський національний політехнічний університет.

---

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ Веществ от локомотивов на участке ДОЛИНСКАЯ - НИКОЛАЕВ

---

*С.В. Руденко, В.Д. Гогунський, Т.М. Олех. Визначення викидів шкідливих речовин від локомотивів на ділянці Долинська - Миколаїв.* Виконано розрахунки існуючих викидів шкідливих речовин від локомотивів на ділянці залізничної колії Долинська - Миколаїв, загальна протяжність якої становить 168 км. Показана екологічна доцільність переходу від локомотивної до електровозної тяги, що дозволить зменшити викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря в обсязі близько 5000 тонн на рік.

**Ключові слова:** локомотиви, викиди, речовини, шкідливі, атмосфера, розрахунок.

*С.В. Руденко, В.Д. Гогунський, Т.М. Олех. Определение выбросов вредных веществ от локомотивов на участке Долинская - Николаев.* Выполнены расчеты существующих выбросов вредных веществ от локомотивов на участке железнодорожного пути Долинская – Николаев, общая протяженность которого составляет 168 км. Показана экологическая целесообразность перехода от локомотивной к электровозной тяге, что позволит уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферный воздух в объеме около 5000 тонн в год.

**Ключевые слова:** локомотивы, выбросы, вещества, вредные, атмосфера, расчет.

*S.V. Rudenko, V.D. Gogunsky, T.M. Olekh. Determination of emissions from locomotives at the site Dolinskaya - Nikolaev.* Calculations of existing emissions from locomotives at the site of railway track Dolinskaya - Nikolaev, total length of 168 km. Shown environmental feasibility of the transition from the locomotive to the electric locomotive traction, which will reduce emissions of harmful substances into the atmosphere of approximately 5000 tons per year.

**Keywords:** locomotives, emissions, substances is harmful, atmosphere, calculation.

**Введение.** Безопасности и охране окружающей среды в настоящее время придется исключительное значение [1 – 6]. Это в первую очередь относится к сооружениям железнодорожного транспорта, представляющих современные специфические объекты, для которых разрабатываются специальные мероприятия по охране окружающей среды, включающие рациональное использование земельных ресурсов, защиту атмосферы, гидросферы и литосферы от загрязнения промышленными отходами [7 – 20].

При оценке воздействия на окружающую природную среду необходимо выполнять оценку загрязнения до строительства, во время строительства, при штатной эксплуатации объекта, а также в случае аварийных чрезвычайных ситуаций [16 – 33].

**Описание проблемы.** Основным источником выбросов до строительства являются тепловозы, которые следуют в сложном режиме движения навстречу друг другу по однопутному пути с остановками на промежуточных станциях для пропуска встречных составов. Интенсивность движения составов на участке Долинская – Николаев составляет 14 пар поездов в сутки.

В период строительства также не предусматривается создание стационарных источников выбросов. Воздействие передвижных источников, автомобилей, которые используются для подвоза строительных материалов и конструкций в период строительства можно не учитывать [35, п.1.3].

При штатной эксплуатации объекта источниками выбросов загрязняющих веществ будут являться вентиляционные патрубки, которые выводятся на крышу здания. Проектом предусматривается устройство вентиляции с механическим и естественным побуждением. Вытяжные агрегаты вентиляционной системы установлены на чердаке, а приточные размещены в выгороженных помещениях. Воздухоотводы приняты из стали тонколистовой ГОСТ 19904-90 с покрытием грунтом и масляной краской за 2 раза. Выбросы вентсистемы, поступающие из всех помещений поста ЭЦ, кроме помещений аккумуляторной и кислотной, можно считать условно чистыми, не содержащими загрязняющих веществ.

При штатной эксплуатации объекта источником выбросов загрязняющих веществ следует рассматривать вентиляционный отвод аккумуляторной. Кроме этого для станций, где проектируется строительство гаражей, необходимо учесть выбросы от этих объектов.

Возникновение выбросов при аварии не ожидается. Возможные аварийные ситуации, связанные с нарушением герметичности трубопроводов воды и системы отопления, достаточно быстро ликвидируются. При возникновении ситуаций аварийного отключения электроснабжения по основной и резервной линии электропитания проектом предусматривается автоматический запуск резервного дизельгенератора. При работе дизельгенератора в атмосферный воздух будут выбрасываться выхлопные газы.

Поскольку 11 постов ЭЦ рассредоточены по всей длине 168 км линии, то для оценки возможного негативного воздействия достаточно рассмотреть влияние на окружающую среду одного поста. Суммирование выбросов в атмосферный воздух от разных станций отсутствует. В данном случае имеет место защита расстоянием. При том для оценки суммарного экономического ущерба следует суммировать выбросы всех 11 постов ЭЦ.

**Цель статьи.** Выполнить оценку существующих выбросов вредных веществ от локомотивов на участке железнодорожного пути Долинская – Николаев, общая протяженность которого составляет 168 км. Определить экологическую целесообразность перехода от локомотивной к электровозной тяге для уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферный воздух.

**Основная часть.** При определении влияния вредных выбросов от тепловозов были использованы задание технологов, а также «Методические указания по определению влияния вредных выбросов от тепловозов на состояние атмосферного воздуха в районах железнодорожных станций и узлов» [21]. В соответствии с данными методических указаний, определяем значения удельных выбросов вредных веществ, кг/час: Удельные значения выбросов  $q_i$  сведены в таблице 1.

Таблица 1 - Удельные выбросы в атмосферу

Тип тепло-воза	Наим. В.В.	Значения удельных выбросов при режиме работы двигателя ,						Итого
		на 1 секцию			на 2 секции			
		х.х.	50%	макс.	х.х.	50%	макс	
2ТЭ 10	СО	0,26	5,65	73,11	0,52	11,3	146,22	157,9
	NO2	0,29	27,32	67,88	0,58	54,64	109,28	164,5
	SO2	0,081	3,01	3,147	0,168	6,02	12,04	18,2
	С	0,83	4,54	3,22	1,66	9,08	6,44	17,2

По тяговым расчетам процентное распределение работы двигателей тепловозов по участку Долинская - Николаев составляет:

Таблица 2 – Расчетное распределение режимов работы двигателей

Вес поезда, тонн	Распределение времени работы двигателя $T$ , %					
	при движении туда			при движении обратно		
	Макс. режим	50 %	х.х.	Макс. режим	50 %	х.х.
Грузовое движение: Долинская - Николаев						
4600	85	6	9	98	-	2
Пассажирское движение: Долинская – Николаев – Херсон - Вадим						
1300	37	27	36	44	21	35

Масса годовых выбросов вредных веществ для всего объема перевозок определяется по формуле:

$$G_{\Sigma год} = q_{жс} \cdot n \cdot \Sigma P_l,$$

где  $G_{\Sigma год}$  - годовые выбросы вредных веществ;

$q_{жс}$  - показатель удельных выбросов вредных веществ на тонно-км, брутто, составляет величину 0,0014 кг/км;

$n$  - коэффициент изменения удельных значений выбросов вредных веществ от изменения массы поезда определяемый по графику 2:

- 1,2 - при весе поезда 3000 т,
- 1,1 - при весе поезда 4000 т;
- 1,0 — при весе поезда 4600 т;
- 1,9— при весе поезда 1300 т.

$P_l$  — суммарный грузооборот на участке, млн.т.км брутто (табл.3).

Таблица 3 - Объемы грузоперевозок

Участок	Тип локомотива	Грузооборот - $P_i$ , млн. ткм брутто					
		Вес поезда, т					
		3000	4000	4600	3000	4000	4600
Долинская - Николаев	2ТЭ10М	-	-	786,2	-	-	669,2
Всего		-	-	786,2	-	-	669,2

Участок Долинская — Николаев: движение от ст. Долинская до Николаева. Масса годовых выбросов вредных веществ по участку составит:

$$G_{\Sigma год} = q_{ж} \cdot n \cdot \Sigma P_i = 0,0014/1000 \cdot 1 \cdot 786,2 \cdot 10^6 = 1100,7 \text{ т/год}$$

В соответствии с таблицей 1 и 2 определяем общую массу  $i$ -го вещества, кг/час, пользуясь формулой:

$$G_i = q_i \cdot T$$

где  $G_i$  — общая масса  $i$ -го вещества, выброшенного двигателем при работе двигателя на  $K$ -том режиме;

$q_i$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя на  $K$ -том режиме (данные приведены в табл. 1);

$T$  — время работы двигателя на  $k$ -ом режиме (данные в % по табл. 2).

При работе двигателя в режиме холостого хода количество удельных выбросов СО составит:

$$G_{CO}^{x.x.} = q_{CO}^{xx} \times T^{xx} = 0,52 \times 0,09 = 0,047 \text{ кг/час,}$$

где 0,52 - удельные выбросы СО на 2секции при режиме х.х.  $0,26 \times 2$ ;

0,09 - процентное распределение времени на участке составляет 9%.

- при работе двигателя в режиме 50%:

$$G_{CO}^{50\%} = q_{CO}^{50\%} \times T^{50\%} = 11,3 \times 0,06 = 0,68 \text{ кг/час,}$$

где 11,3 - удельные выбросы СО на 2секции при 50% режиме  $5,65 \times 2$ ;

0,06 - процентное распределение времени на участке составляет 6%.

- при работе двигателя в максимальном режиме:

$$G_{CO}^{max} = q_{CO}^{max} \times T^{max} = 146,22 \times 0,85 = 124,3 \text{ кг/час,}$$

где 146,22 - удельные выбросы СО на 2секции при макс.режиме  $73,11 \times 2$ ;

0,85 - процентное распределение времени на участке составляет 85%.

Общее количество удельных выбросов СО составляет  $M_{CO} = 125,03 \text{ кг/час}$ .

По вышеприведенной формуле и данным таблиц 1 и 2, определяем удельное количество остальных веществ.

Количество удельных выбросов  $NO_2$  составит:

- при работе двигателя в режиме холостого хода

$$G_{NO_2}^{x.x.} = 0,58 \times 0,09 = 0,052 \text{ кг/час;}$$

- при работе двигателя в режиме 50%:

$$G_{NO_2}^{50\%} = 54,64 \times 0,06 = 3,28 \text{ кг/час;}$$

- при работе двигателя в максимальном режиме:

$$G_{\text{NO}_2}^{\text{max}} = 109,28 \times 0,85 = 92,89 \text{ кг/час,}$$

Общее количество удельных выбросов  $\text{NO}_2$  составит  $M_{\text{NO}_2} = 96,22 \text{ кг/ час.}$

Количество удельных выбросов  $\text{SO}_2$  составит:

- при работе двигателя в режиме холостого хода:

$$G_{\text{SO}_2}^{\text{x.x}} = 0,168 \times 0,09 = 0,015 \text{ кг/час,}$$

- при работе двигателя в режиме 50%:

$$G_{\text{SO}_2}^{50\%} = 6,02 \times 0,06 = 0,36 \text{ кг/час,}$$

- при работе двигателя в максимальном режиме

$$G_{\text{SO}_2}^{\text{max}} = 12,04 \times 0,85 = 10,23 \text{ кг/час.}$$

Общее количество удельных выбросов  $\text{SO}_2$  составит  $M_{\text{SO}_2} = 10,61 \text{ кг/час.}$

Количество удельных выбросов  $\text{C}$  составит:

-- при работе двигателя в режиме холостого хода:

$$G_{\text{C}}^{\text{x.x}} = 1,66 \times 0,09 = 0,15 \text{ кг/час;}$$

- при работе двигателя в режиме 50%:

$$G_{\text{C}}^{50\%} = 9,08 \times 0,06 = 0,54 \text{ кг/час;}$$

- при работе двигателя в максимальном режиме

$$G_{\text{C}}^{\text{max}} = 6,44 \times 0,85 = 5,47 \text{ кг/час.}$$

Общее количество удельных выбросов  $\text{C}$  составит  $M_{\text{C}} = 6,16 \text{ кг/час.}$

Масса годовых выбросов вредных веществ для объема перевозок определяется по формуле:

$$G_{\Sigma \text{год}}^{\text{CO}} = \Sigma P_l \cdot M_{\text{CO}} \cdot \Sigma M,$$

где  $M_{\text{CO}}$  - общее количество удельных выбросов  $\text{CO}$ , и по всем веществам, составит:

$$M_{\text{CO}} = 125,03 \text{ кг/час;}$$

$$M_{\text{NO}_2} = 96,22 \text{ кг/час;}$$

$$M_{\text{SO}_2} = 11,61 \text{ кг/час;}$$

$$M_{\text{C}} = 6,16 \text{ кг/час.}$$

Откуда суммарное количество загрязняющих веществ, составит

$$\Sigma M = 238,02 \text{ кг/час.}$$

Всего годовое количество выбросов на участке Долинская - Николаев при движении туда составит 1100,7 т/год, в том числе,

$$G_{\text{год}}^{\text{CO}} = 1100,7 \times 125,03 / 238,02 = 578,2 \text{ т/год;}$$

$$G_{\text{год}}^{\text{NO}_2} = 1100,7 \times 96,22 / 238,02 = 445,0 \text{ т/год;}$$

$$G_{\text{год}}^{\text{SO}_2} = 1100,7 \times 11,61 / 238,02 = 49,1 \text{ т/год;}$$

$$G_{\text{год}}^{\text{C}} = 1100,7 \times 6,16 / 238,02 = 28,4 \text{ т/год.}$$

Согласно вышеизложенному, были произведены расчеты по перевозкам на участке Долинская — Николаев при движении обратно. Результаты приведены в табл. 4 и табл. 5.

Таблица 4 - Годовые выбросы загрязняющих веществ по грузовым и пассажирским перевозкам на участке Долинская - Николаев

Наименование в.в.	Уд. выбросы, кг/ч			Общ к-во уд.выбр. кг	Вес поезда, т	Коэф <i>n</i>	Грузоперевозки, млн. ткм бр	Масса выбр т/год	Годовые выбр в.в., т/год
	Макс режим	50 %	Х.х.						
Грузовое движение, Долинская - Николаев									
CO	124,3	0,68	0,047	125,3	4600	1	786,2	1100,7	578,2
NO <sub>2</sub>	92,89	3,28	0,052	96,22					445,0
SO <sub>2</sub>	10,23	0,36	0,015	10,61					49,1
C	5,47	0,54	0,015	6,16					28,4
Сум.количество уд. выбросов ΣМ				238602					<b>1100,7</b>
Грузовое движение, Николаев - Долинская									
CO	143,3	-	0,01	143,3	4600	1	669,8	937,7	500,5
NO <sub>2</sub>	107,1	-	0,012	107,1					374,0
SO <sub>2</sub>	11,799	-	0,003	11,8					41,2
C	6,311	-	0,033	6,3					22,0
Сум. количество уд. выбросов ΣМ				268,5					937,7
<b>Всего: грузовые перевозки Долинская - Николаев</b>							<b>1456,0</b>		<b>2038,4</b>
Пассажирское движение в двух направлениях, Долинская - Николаев									
CO	51,2	2,7	0,21	54,1	1300	1,9	1101	2928,65	1371,75
NO <sub>2</sub>	38,2	13,11	0,24	50,6					1283,05
SO <sub>2</sub>	4,2	1,44	0,07	5,7					144,55
C	2,25	2,2	0,66	5,1					129,3
Сум. количество уд. выбросов ΣМ				115,5					2928,65
<b>Всего: пассажирские перевозки Долинская - Николаев</b>							<b>1101</b>		<b>2928,65</b>

Таблица 5 - Годовые выбросы загрязняющих веществ

Наименование веществ	Годовые выбросы загрязняющих веществ, т/год		Всего годовых выбросов загр. вещ. т/год
	Грузовое движение	Пассажирские перевозки	
CO	1078,7	1371,75	2450,45
NO <sub>2</sub>	819	1283,05	2102,05
SO <sub>2</sub>	90,3	144,55	234,85
C	50,4	129,3	179,7
<b>Итого:</b>	<b>2038,4</b>	<b>2928,65</b>	<b>4967,05</b>

По совокупности всех рассмотренных факторов, связанных с эксплуатацией объектов проекта, можно заключить, что электрификация участка ж.д. пути на участке Долинская – Николаев позволит устранить выбросы выхлопных газов тепловозов в атмосферный воздух в количестве около 5000 тонн. Поэтому данный проект можно отнести к классу природоохранных проектов.

Проектируемый объект отвечает всем нормам и требованиям Законов Украины «Об охране атмосферного воздуха» и «Об охране окружающей природной среды», а также ГСП – 96 «Планирование и застройка населенных

пунктов», являється екологічно безпечним і не окаже негативного впливу на оточуюче середовище.

Дальніші дослідження слід спрямувати на оцінку викидів від знову створюваних джерел забруднення атмосфери при реалізації проекту електрифікації ділянки залізничної лінії Долинська – Николаев, таких як, пости електричної централізації, гаражі і пости обслуговування рухомого складу. В першому наближенні можна очікувати, що ці викиди будуть значно меншими, ніж викиди вихлопних газів тепловозів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні рекомендації „Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря” [Електронний ресурс]. — Затв. наказом МОЗ України 13.04.2007 р. № 184. — <http://ua-info.biz/legal/baseuw/ua-qmwote/index.htm>
2. Басиль, Е. Е. Концепція управління техногенним ризиком / Е. Е. Басиль, В.Д. Гогунський, С.В. Руденко // Тр. Одес. політехн. ун-та. - 2003. - № 1(19). - С. 218 – 221.
3. OHSAS 18001:2007 Міжнародний стандарт "Системи менеджменту професійного здоров'я і безпеки. Вимоги (" Occupational Health and Safety Assessment Series ").
4. Чернега, Ю.С. Управління ризиками в проектах з охорони праці як метод усунення шкідливих і небезпечних умов праці / Ю.С. Чернега, В.Д. Гогунський // Вост.-Европейський журнал передових технологій 2013. - № 1 (10/61). – С. 83 - 85.
5. Gogunsky, V.D. Markov model of risk in the life safety projects / V.D. Gogunsky, Y.S. Chernega, E.S. Rudenko // Праці Одеського політехнічного університету. - 2013. - № 2 (41). – С. 271 – 276.
6. Тесленко, П.А. Оптимальне управління організаційно - технічними системами / П.А. Тесленко, В.Д. Гогунський // Тези доповідей VII міжнародної конф. "Управління проектами у розвитку суспільства" – Київ : КНУБА, 2010.- С. 197 – 199.
7. Вайсман, В.А. Методологічні основи управління якістю: фактори, параметри, вимірювання, оцінка / В.А. Вайсман, В.Д. Гогунський, В.М. Тонконогий // Сучасні технології в машинобудуванні - 2012. - № 7. – С. 160 – 165.
8. Запорожець, О. І. Завдання наукових досліджень з охорони праці [Текст] / О. І. Запорожець, В. Д. Гогунський // Інформ. технології в освіті, науці та виробництві. - № 4 (5). – 2013. – С. 19 – 23.
9. Бондарь, В.И. Проявление закона Кошкина КВ в безнадежных проектах: признаки, свойства, результаты / В.И. Бондарь, В.Д. Гогунський // Управління проектами: стан та перспективи: міжнар. конф. – Миколаїв : НУК, 2009. - С. 111 – 112.
10. Гогунський, В. Д. Управління ризиками в проектах з охорони праці як метод усунення шкідливих і небезпечних умов праці / В. Д. Гогунський, Ю. С. Чернега // Восточно-Европейський журнал передових технологій. – 2013. - № 1/10 (61). – С. 83 – 85.
11. Визначення рівня небезпеки у робочій зоні за умов сумісної дії факторів різних класів / В.Д. Гогунський, О. С. Харковенко, Т. В. Кравченко, Ю. С. Чернега // Інформ. технол. в освіті, науці та виробництві. - № 4(5). – О. : АО «БАХВА», 2013. - С. 24 – 31.
12. Басиль, Е. Е. Риск скорочення тривалості життя: робоча зона / Е. Е. Басиль, С. А. Изотов, В. Д. Гогунський // Тр. Одес. політехн ун-та. - 1997.— № 2. - С. 133 – 135.
13. Гогунський, В.Д. Управління портфелем проектів підприємства на основі корпоративного ризику / В.Д. Гогунський, А.Д. Сандул, В.В. Мазурик // Високі технології в машинобудуванні: зб. – Харків, НТУ «ХПІ», 2006. – Вип. 1(12). – С. 103 – 106.
14. Чернега, Ю. С. Розробка моделі діяльності інженера по охороні праці з використанням цепей Маркова / Ю. С. Чернега, В. Д. Гогунський // Вост.-Европейський журнал передових технологій. - 2014. - № 5/3 (71). – С. 39 – 43.

15. Оганов, А. В. Conflict free implementation of strategic project management office at the entitie level utilizing “Evaporated cloud” diagram / А.В. Оганов, В.Д. Гогунский// Управління розвитком складних систем. – 2014. - № 17. – С. 36 – 41.
16. Колесников, А.Е. [Формирование информационной среды университета для дистанционного обучения](#) / А.Е. Колесников // Управління розвитком складних систем. – 2014. - № 20. – С. 21 – 26.
17. Олех, Т.М. Модель обобщенной оценки воздействия на окружающую среду в проектах / Т.М. Олех, В.Д. Гогунский., С.В. Руденко // Управління розвитком складних систем. – 2013. - № 15. – С. 53 – 59.
18. Руденко, С.В. Оценка экологической безопасности в проектах [Текст] : Монография / С.В. Руденко, В.Д. Гогунский. – Одеса : Фенікс, 2006. – 144 с.
19. Руденко, С. В. Сетевые процессы управления проектами в контексте отображения состояний проекта [Текст] / С. В. Руденко, Е. В. Колесникова, В. И. Бондарь // Проблемы техники. – № 4. – 2012.– С. 61 – 67.
20. Колеснікова, К.В. Розробка марківської моделі станів проектно керованої організації / К. В. Колеснікова. В. О. Вайсман, С. О. Величко // Сучасні технології в машинобудуванні: зб. – Вип. 7. - Харків : ХТУ «ХПІ», 2012. – С. 217 – 222.
21. Колеснікова, К. В. Розвиток теорії проектного управління: обґрунтування закону ініціації проектів // Управління розвитком складних систем. - № 17. – 2013. - С. 24 – 31.
22. Колеснікова, К. В. Розвиток теорії проектного управління: обґрунтування закону К.В. Кошкіна щодо завершення проектів / К.В. Колеснікова // Управління розвитком складних систем. - № 16. – 2013. - С. 38 – 45.
23. Колесникова, Е.В. Теория проектного управления: закон контроля параметров риска / Е.В. Колесникова // Вісник Одес. нац. морського ун-ту. – 2013. - № 3 (39). – С. 220 – 232.
24. Колесникова, Е. В. Моделирование слабо структурированных систем проектного управления [Текст] // Тр. Одес. политехн. ун-та. — Вып. 3 (42). — 2013. – С. 127 - 131
25. Буй, Д.Б. SCOPUS та інші наукометричні бази: прості питання та нечіткі відповіді / Д.Б. Буй, А.О. Білощицький, В.Д. Гогунський // Вища школа. – 2014. - № 5 (119). – С. 27 – 40.
26. Білощицький, А.О. Наукометричні бази та індикатори цитування наукових публікацій / А.О. Білощицький, В.Д. Гогунський // Інформ. технології в освіті, науці та виробництві - 2013. - № 4 (5). - С. 198 – 203.
27. Гогунський, В.Д. Визначення ядер знань на графі компетенцій проектних менеджерів / В.Д. Гогунський, Д.В. Лукьянов, О.В. Власенко // Вост.-Европ. журнал передовых технологий. - 2012. – № 1 (10/55). - С. 26 - 28.
28. Бушуев, С.Д. Наукометричні бази: характеристика, можливості і завдання / С.Д. Бушуев, А.О. Білощицький, В.Д. Гогунський // Управління розвитком складних систем. – 2014. - № 18. –С. 145 – 152.
29. Оганов, А. В. Использование теории ограничения систем при внедрении офиса управления проектами предприятия / А. В. Оганов В. Д. Гогунский // GESJ: Computer Sciences and Telecommunications; (Article ID: 2229). – 2013. - № 4(40). – Р. 59 - 65.
30. Гогунский, В. Д. Обоснование закона о конкурентных свойствах проектов / В. Д. Гогунский, С. В. Руденко, П. А. Тесленко // Управління розвитком складних систем. – № 8. – 2012. – С. 14 – 16.
31. Бушуев, С. Д. Напрями дисертаційних наукових досліджень зі спеціальності «Управління проектами та програмами» [Текст] / С. Д. Бушуев, В. Д. Гогунський, К. В. Кошкін // Управління розвитком складних систем. - № 12. – 2012.– С. 5 – 7.
32. Руденко, С. В. Анализ результатов реализации технико-экономической природоохранной региональной программы / С. В. Руденко, Е. В. Колесникова, Т. М. Олех // Проблемы техники. — № 2, -2013. - С. 161 – 169.
33. Колеснікова, К. В. Матричная диаграмма и «сильная связность» индикаторов ценности в проектах / К. В. Колеснікова, Т. М. Олех // Электротехнические и компьютерные системы. – № 7(83). – К. : Техніка, 2012. – С. 148 – 153