

8. LaneWhite. New haulage level at Kiruna, Sweden, has massive capacity. // Mining Journal. – 1978. – Vol. 119, № 6. – 112 p.
9. Лебодкін С.В. Вугільна промисловість і перспективні напрямки розвитку тягових електроприводів рудникових електровозів (Проблеми і перспективи) / С.В. Лебодкін, А.П. Сінолицький, О.В. Пасько // Вісник Криворізького технічного університету. Збірник наукових праць. – 2004. № 4. – С. 12 – 15.
10. Синчук О.Н. Перспективи розвитку шахтних (рудничних) електровозів з енергосберегаючими видами тягових електроприводів / О.Н. Синчук, С.В. Лебедкин, И.О. Синчук, О.О. Удовенко, О.В. Пасько // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля. Луганськ: СНУ ім. В. Даля. – 2006. – № 8 (102). – С. 83 – 92.
11. Степаненко В.П. Разработка и испытание шахтных контактно-аккумуляторных електровозов. / В.П. Степаненко, Ванцлафф В., Дайнека Р. // Уголь. – 1986. – №12. – С. 32 – 33.
12. Волотковский С.А. Рудничная электровозная тяга / Волотковский С.А. – Москва: Недра, 1981. – 389 с.
13. Синчук О.Н. и др. Системы управления шахтным электровозным транспортом / О.Н. Синчук, Э.С. Гузов, Н.И. Шулин, П.К. Саворский – К.: Техніка, 1985. – 198 с.
14. Бердфорд Б. Теория автономных инверторов / Б. Бердфорд, Р. Хорт. – Москва: Энергия, 1986. – 260 с. – (Пер. с англ. Под ред. И.В. Антика).
15. Чернышев А.О. Перетворювач з інвертором і напівпровідниковим вмикачем гальмових резисторів. Патент на корисну модель №25450, МПК (2006): H02M 7/66, H02P 5/74, G05D 13/00, заява № U200703283, 10.08.2007, бюл. № 12, 2007 р.
16. Branched circuit of 6 kV operation with insulated neutral under phase-to-earth fault / M. Baranovskaya, V. Tytyuk, V. Nevzlin, V. Zagirnyak. // Електромеханічні і енергозберігаючі системи Кременчуцького національного університету ім. Михайла Остроградського. Кременчук. – 2015. – №1. – С. 67–73.

Рукопись поступила в редакцию 18.04.2018

УДК 622.87:613.6.06

Н.Ю. ШВАГЕР, д-р техн. наук, проф., Д.П. ЗАЙКІНА, аспірант
Криворізький національний університет

АНАЛІЗ ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НА ГІРНИЧОДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ КРИВБАСУ

Мета. Аналіз стану професійної захворюваності на підприємствах, щодо визначення подальших напрямків процедури ідентифікації та оцінки небезпек, котрий дозволить мінімізувати травматизм на виробництві.

Методи дослідження. Було використано узагальнення та аналіз літературних джерел і статичної інформації за умовами праці на залізрудних шахтах.

Наукова новизна. Аргументовано необхідність в реконструкції та оснащенні сучасним обладнанням ряду виробництв, так як виробничі фонди характеризуються позамежним зносом, використовуються застарілі технології та обладнання.

Практична значимість. Обґрунтування вибору методів аналізу виявлених причин.

Результати. Сучасна технологія підземного і відкритого видобутку руди, виробництва металу неминує пов'язана з забрудненням повітря робочої зони шкідливими речовинами, наявністю на робочих місцях шумо- і вібронезбезпечного обладнання, немеханізованого або маломеханізованого трудового процесу.

Динаміка професійної захворюваності не проглядається певною тенденцією до зниження або до збільшення, що затрудняє виявлення основних, можливо прихованих, причин явища. Статистика свідчить, що отримують професійні захворювання, здебільшого, працівники, що мають вік за 40 років, стаж роботи яких, в гірничий промисловості, перевищує 15-20 років і зайняті управлінням або обслуговуванням гірничо-транспортного обладнання, що вичерпав ресурс роботи.

Рівень професійної захворюваності по місту значно перевищує аналогічні показники захворюваності по Дніпропетровській області та Україні.

Вимагають вирішення основні проблемні питання професійної захворюваності: поліпшення умов праці на виробництві шляхом впровадження сучасних технологій; залучення наукового потенціалу міста до вирішення проблемних питань поліпшення умов праці; розробку сучасних комплексних планів оздоровчих заходів на виробництві з урахуванням конкретних показників професійної захворюваності; підвищення якості профпатологічної допомоги працюючому населенню міста. Перераховані в статті порушення та недоліки виробничого процесу свідчать про необхідність: правильної постановки системи управління охороною праці; розробки нових методів навчання керівників підприємств; проведення спеціальних опитувань і досліджень з виявлення проблем в організації безпечної праці працівників гірничорудної промисловості.

Ключові слова: шкідливі та небезпечні умови праці, нещасний випадок, професійна захворюваність, професійна патологія, причини нещасних випадків, виробничий процес, процедура ідентифікації та управління ризиків.

doi: 10.31721/2306-5451-2018-1-46-99-104

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Професійні захворювання – це патологія, яка виникає під впливом несприятливих факторів виробничого середовища і трудового процесу [1-10]. Питома вага професійної патології серед інших нозологічних форм захворювань значно нижче, однак це не зменшує її соціальне значення. Виникнення захворювання в працездатному віці веде не тільки до зниження трудового потенціалу працівника, а й до ряду соціальних, моральних і економічних аспектів. Нерідко розвиток професійної патології призводить до стійкого обмеження життєдіяльності пацієнта.

Аналіз досліджень та публікацій. Проведено аналіз професійної захворюваності за період з 2007 до 2014 рр. на гірничодобувних підприємствах Кривбасу з типовим технологічним процесом, виробничими ділянками (цехами) та обладнанням, характерними для даної галузі виробництва. Матеріалами для запропонованого аналізу були дані Державної служби статистики України та науково - виробничого журналу «На допомогу спеціалісту з охорони праці». Всі дані про професійної захворюваності представлені відносними величинами (на 10 тис. працівників) [1-10].

Постановка завдання. Метою даної статті є аналіз професійної захворюваності на гірничодобувних підприємствах, визначення професійних, вікових та стажевих контингентів працюючих, що вносять основний внесок у формування професійної захворюваності.

Викладення матеріалів та результати. За даними Державної служби статистики України, загалом в Україні кожний четвертий працівник (24,7 %) працює в умовах, які не відповідають гігієнічним нормативам за параметрами вмісту в повітрі робочої зони, вібрації, шуму, ультра- та інфразвуку, іонізуючого випромінювання, несприятливого виробничого мікроклімату, важкості та напруженості праці, тощо. Враховуючі те, що професійні захворювання частіше виникають у віці 40-50 років при стажі роботи 10-15 років, то працівники частіше втрачають працездатність в межах робочого віку.

Сучасна технологія підземного та відкритого видобутку, переробки залізної руди, виробництва металу неминує пов'язана з забрудненням повітря робочої зони шкідливими речовинами, наявності на робочих місцях шумо- та вібронезбезпечного виробничого обладнання, низьким рівнем механізації та автоматизації виробництва. Тому, згідно даних оперативних інформацій за результатами проведення періодичних медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці за 2011- 2012 роки по місту Кривому Рогу в шкідливих умовах праці на промислових підприємствах Кривбасу працює 62 тис. робітників, з них більше 13 тис. жінок, що складає 46% від загальної кількості працюючих на промислових підприємствах міста. Зокрема, в умовах підвищеної запиленості працює 22-23 % , підвищених рівнів шуму - 25-27% , вібрації - 7 % , в умовах несприятливого мікроклімату – 12,4 %, перевищень хімічних речовин - 7-8 %, важкості та напруженості трудового процесу- 22-23 %. Крім того, простежується комбінований вплив вищевказаних виробничих факторів, що посилює їх шкідливі властивості. У середньому на промислових підприємствах міста кожний робітник працює в умовах перевищень не менш як трьох різних факторів виробничого середовища та трудового процесу[1-10].

Як свідчать дані (табл. 1) за останні шість років у місті Кривому Розі встановлено 3435 випадків професійних захворювань.

Таблиця 1

Професійні захворювання за 2007-2012 рр.

Найменування показника	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Разом
Усього встановлено професійних захворювань	468	506	816	566	610	469	3435
Виявленим при періодичних медичних оглядах	370	373	291	278	260	241	1813
% виявлених при періодичних медичних оглядах	79	73	36	49	42	51	53
Виявленим при самозверненні у ЗОЗ міста	98	136	525	288	350	228	1625
% виявлених присамозверненні у ЗОЗ міста	21	27	64	51	58	49	47

Із них 1813 професійних захворювань, тобто 53,0% виявлено при проведенні періодичних медичних оглядів, тобто при наданні обов'язкових спеціалізованих профпатологічних медичних послуг регламентованих Законом України «Про охорону праці» від 14.10.1992 року № 2695 -XII (із змінами).

А 1625 професійних захворювань тобто 47,0% виявлено при їх самозверненні у заклади

охорони здоров'я міста, згідно Постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві», від 30.11.2011 року №1232.

Ці дані свідчать, що якість проведення періодичних медичних оглядів працівникам, зайнятим у шкідливих (3 клас) та небезпечних (4 клас) умовах праці, які викликають професійні захворювання за останні шість років дуже низька.

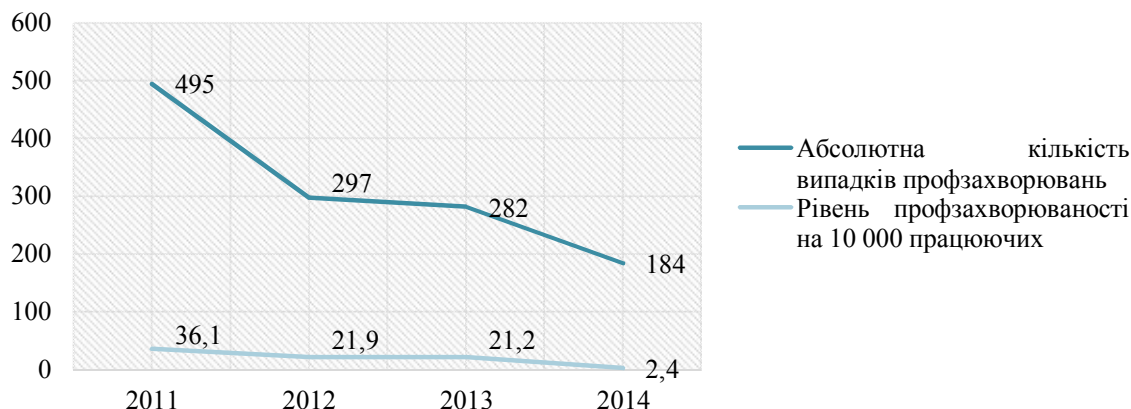


Рис. 1. Динаміка професійної захворюваності по місту Кривому Рогу за 2011-2013 роки, 1 півріччя 2014 року

Проведений статистичний аналіз стану промислової безпеки за період 2007-2014 рр. свідчить, що в Україні триває стійка тенденція зниження рівня смертельного і загального травматизму, в той час як рівень професійної захворюваності продовжує зростати (рис. 1, табл.2), причому відзначається значне ускладнення первинно виявленої патології та переваги виражених важких форм професійних захворювань [1].

Таблиця 2

Динаміка розвитку професійної захворюваності робітників промислових підприємств міста Кривого Рогу за 2011-2013 роки, 1 -е півріччя 2014 року

Роки	Кількість випадків (абсолютні показники)	Кількість нозологічних випадків	Інтенсивний показник на 10 000 працюючих
2011	495	411	36,1
2012	297	405	21,9
2013	282	470	21,2
2014	184	316	3,4

Всього за період 2011-2013 роки та 1-е півріччя 2014 року по місту Кривий Ріг зареєстровано 1258 випадків професійних захворювань на які припадає 1602 нозологічних форм професійної патології (табл. 3, 4).

Таблиця 3

Стан профзахворюваності за 1 півріччя 2014 року в порівнянні з 1 півріччям 2013 року (рівень на 1000 працюючих)

Проф. захворювання	По шахтам			По гірничо-рудній			По місту		
	І півр. 2013р	І півр. 2014р	%	І півр. 2013р	І півр. 2014р	%	І півр. 2013р	І півр. 2014р	%
Силікоз	0,5	0,2	-60,0	0,2	0,09	-55,5	0,05	0,04	-20,0
Віброхвороба	0,3	0,5	+66,6	0,7	0,6	-14,3	0,33	0,3	-9,1
Хр.пил. бронхіт	7,3	7,9	+8,2	2,2	2,1	-4,6	1,0	1,0	-
Нейросенсорна приглухуватість	3,3	2,8	-15,2	1,0	0,7	-30,0	0,4	0,3	-25,0
ТНТ-катаракта	-	-	-	-	-	-	-	-	-
П/к полірадикуло патія	6,5	5,7	-12,4	1,4	1,2	-14,3	0,6	0,5	-16,7
ВСП	1,3	1,3	-	0,2	0,2	-	0,09	0,09	-
Дефартроз	0,5	-	-	0,1	0,03	-70,0	0,05	0,01	-80,0
Інші	-	0,1	-	-	0,01	-	-	0,02	-
Всього	19,8	18,5	-6,6	5,8	5,02	-13,5	2,6	2,4	-7,7

Таблиця 4

Стан профзахворюваності за 2013 рік у порівнянні з 2012 роком (абсолютні значення)

Проф.захворювання	По шахтам			По гірничо - рудній			По місту		
	2012р	2013	%	2012р	2013	%	2012р	2013	%
Силікоз	7	5	-28,6	14	8	-42,9	20	10	-50
Віброхвороба	2	5	+150	35	52	+48,5	40	64	+60
Хр.пил. бронхіт	106	101	-4,8	181	153	-15,5	207	188	-9,8
Нейросенсорна приглухуватість	17	31	+82,3	40	59	+47,5	51	71	+39,2
ТНТ-катаракта	-	-	-	-	-	-	2	1	-50
П/к полірадикуло патія	74	83	+12,1	114	99	-13,2	131	113	-13,8
ВСП	4	18	+350	5	18	+260	6	18	+200
Дефартроз	2	3	+50	3	3	-	4	5	+25
Інші	-	3	-	-	5	-	8	9	+12,5
Всього	212	249	+17,4	392	397	+1,2	469	479	+2,1

Найбільша кількість випадків виявлена на найбільш великих підприємствах міста - ПАТ «Криворіжзалізрудком», ПАТ «Північний гірничо-збагачувальний комбінат», ПАТ «Євраз Суха Балка», ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» (табл. 5, 6).

Таблиця 5

Стан профзахворюваності за 2013 рік у порівнянні з 2012 роком (рівень на 1000 працюючих)

Проф.захворювання	По шахтам			По гірничо-рудній			По місту		
	2012р	2013	%	2012р	2013	%	2012р	2013	%
Силікоз	0,05	0,04	-20	0,1	0,05	-50	0,14	0,07	-50
Віброхвороба	0,01	0,04	+300	0,2	0,38	+90	0,29	0,47	+62
Хр.пил. бронхіт	0,78	0,75	-3,9	1,34	1,12	-16,5	1,52	1,38	-10
Нейросенсорна приглухуватість	0,1	0,2	+100	0,3	0,4	+33,3	0,37	0,52	+40,5
ТНТ-катаракта	-	-	-	-	-	-	0,01	0,007	-30
П/к полірадикуло патія	0,5	0,61	+22	0,84	0,73	-13,1	0,96	0,8	-16,7
ВСП	0,02	0,13	+550	0,04	0,13	+225	0,04	0,13	+225
Дефартроз	0,01	0,02	+100	0,02	0,02	-	0,02	0,03	+50
Інші	-	0,02	-	-	0,04	-	0,05	0,06	+20
Всього	1,5	1,8	+20	2,89	2,9	+0,3	3,45	3,53	+2

Таблиця 6

Стан профзахворюваності за I півріччя 2014 року в розрізі промпідприємств міста (рівень на 1000 працюючих)

Промпідприємства	Силікоз	Віброхвороба	Хр.пил. бронхіт	Н/с приглухуватість	ТНТ-катаракта	П/к радикулопатія	ВСП	Дефартроз	Інші	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ш. Леніна	-	1,2	6,39	1,27	-	6,39	2,5	-	-	17,9
ш. Орджонікідзе	-	1,8	24,5	13,2	-	15,1	3,7	-	-	58,6
ш. Гвардійська	-	-	12,4	2,48	-	8,7	2,4	-	-	26,1
ш. Жовтнева	-	-	4,4	2,6	-	0,8	-	-	-	7,9
ш. Батьківщина	-	-	15	8,8	-	17,5	3,8	-	-	45,0
ш. Гігант	-	-	2,9	-	-	2,9	-	-	-	5,7
ПАТ «ЄВРАЗ СУХА БАЛКА»	0,57	0,9	5,9	1,1	-	4,0	0,5	-	0,3	13,3
ШБУ КЗРК	-	-	5,8	2,8	-	-	-	-	-	8,4
ш. Артем (АМКР)	-	-	-	-	-	2,9	-	-	-	2,9
ш. Прохідницька (АМКР)	-	-	2,9	-	-	2,9	2,9	-	-	8,6
По шахтам	0,2	0,5	7,9	2,8	-	5,7	1,3	-	0,1	18,5
ВАТ «Південний ГЗК»	-	0,6	0,9	-	-	0,1	-	-	-	1,7
ПАТ «ЦГЗК»	-	0,4	0,8	0,4	-	-	-	0,2	-	1,8
ПАТ «Північний ГЗК»	0,1	2,0	2,8	0,8	-	0,5	-	-	-	5,7
ВАТ «ІнГЗК»	0,2	0,3	0,5	0,2	-	0,2	-	0,1	-	1,5
КШП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
КШС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ПАТ «КЗРК», інші	-	-	0,5	0,1	-	0,3	-	-	-	0,9

Продовження таблиці 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПАТ «Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча ГЗК «Укрмеханобр	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
По гірничорудній	0,09	0,6	2,1	0,7	-	1,2	0,2	0,03	0,01	5,02
ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» у т.ч.	-	0,3	0,3	0,1	-	0,2	-	-	-	0,9
- металургійне виробництво	-	0,3	0,3	0,1	-	0,2	-	-	-	0,9
- коксохімічне виробництво	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- ГЗК	-	0,1	0,2	0,1	-	-	-	-	-	0,4
ПАТ «Хейдельберг Цемент»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Інші	0,1	0,4	1,0	0,4	-	0,6	-	-	0,2	2,7
Всього	0,04	0,3	1,0	0,3	-	0,5	0,09	0,01	0,02	2,4

У структурі професійної захворюваності робітників промпідприємств міста за останні 3 роки провідні місця займають хвороби органів дихання (1-е рангове місце), кістково-м'язової системи (2-е рангове місце), патологія органів слуху та вібраційна хвороба (3-е рангове місце).

Професійні захворювання зареєстровані у 1258 осіб, при цьому по нозологічним формам захворювань зареєстровано 1602 випадків профзахворювань, в зв'язку з тим, що в деяких захворюваннях Український НДІ промислової медицини виставив по два-три випадки профзахворювання.

При організації поточного санітарного нагляду за промисловими підприємствами міста особливу увагу приділяють цехам та дільницям, на яких реєструються професійні захворювання.

Аналіз професійної захворюваності за останні 3 роки свідчить про відсутність стабільної тенденції щодо росту або зниження її.

Однак, при великому обсязі вирішених питань, у тому числі забезпечення робочих спецодягом та спецвзуттям, по місту Кривому Рогу проблемними залишаються:

- неповна герметизація місць перепаду руд з конвеєрів на живильники в шахтах;
- непрацюючі системи аспірації на дробильно-сортувальних фабриках шахт;
- відсутність зрошення при видобувних роботах в шахтах, відвантаженні руди у кар'єрах.

Важливим також є професійний підхід до питань планування оздоровчих заходів керівниками промислових підприємств, а саме:

нажаль, лише 60 % заходів з запланованих, мають гігієнічний ефект зниження впливу виробничих факторів;

часто плануються заходи, виконання яких є обов'язковим згідно діючого законодавства в сфері охорони праці, наприклад, використання засобів індивідуального захисту, проходження періодичних медичних оглядів, проведення відомчого лабораторно-інструментального контролю, тощо;

в основі планування оздоровчих заходів знаходяться не показники професійної захворюваності;

до планування оздоровчих заходів мало залучається науковий потенціал міста [1-10].

Висновок. Успішне вирішення питань профілактики професійних захворювань значною мірою залежить від злагодженої роботи усіх ланок – від роботодавця до лікувально-профілактичних закладів, закладів держсанепідслужби та наукових установ. А також: проведення лікування: амбулаторного, стаціонарного, санаторно-курортного кожного хворого працівника; проведення диспансерного нагляду та медичної реабілітації кожного хворого працівника; раціональне працевлаштування кожного працівника за станом здоров'я; оздоровлення хворих працівників у санаторіях-профілакторіях та будинках відпочинку; дієтичне харчування працівників хворих на хронічні захворювання, проведення попередніх та періодичних медичних оглядів робочих шкідливих професій, які направлені на раннє виявлення загальної, парaproфесійної, професійної патології.

Розробка та запровадження заходів щодо оздоровлення умов праці і профілактики захворювань працівників має бути ключовим етапом у реалізації пріоритетних напрямків державної

політики в галузі гігієни праці та соціального захисту працюючого населення [1-10].

Список літератури

1. Державна служба статистики України.// <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. «Надпопомогоспеціалістозохоронипраці»: Наук. - виробн. журнал. К.: ДП «Редакція журналу «Охорона праці» . - 2007-2015. - №№1-12.
3. **Риженко С.А., Лисий А.Ю., Капчук В.Г., Грузін І.І., Ткач Л.А.** Особливості професійної захворюваності опорно-рухового апарату робочих промислових підприємств Кривбасу. Матеріали науково-практичної конференції з нагоди 85-річчя кафедри гігієни праці і професійних хвороб НМУ ім. О.О. Богомольця та 120-річчя від дня народження професора В.Я. Підгаєцького «Пріоритетні проблеми гігієни праці, професійної та виробничо-зумовленої захворюваності в Україні». Київ, 2008.
4. **Риженко С.А., Лисий А.Ю., Грузін І.І., Погорєлова Л.О., Слюта Т.В., Ткач Л.А., Громик Т.М.** До питання оптимізації моніторингу шкідливих речовин в виробничих приміщеннях промислових підприємств Кривбасу. Сборникматеріалов 12-ї итоговойрегиональнойконференции. Эпидемиология, екология и гигиена. Харьков, 2009.
5. **Глембоцька А.** Своєчасне запобігання профзахворюванням у сучасних реаліях. СЕС.Профілактична медицина, Київ, № 2, 2011.
6. **Ткач Л.А.** Проблемні питання професійної захворюваності працівників промислових підприємств Кривбасу: Медицинапрацітапрофпатології. - Кривий Ріг.
7. <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sostoyaniya-professionalnoy-zabolevaemosti-i-proizvodstvennogo-travmatizma-gornometallurgicheskogo-kompleksa#ixzz3z8Y3tXOg>
8. Environment, Health and Safety Committee OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS http://www.rsc.org/images/Occupational-Health-and-Safety-Management-Systems_tcm18-240421.pdf
9. <http://www.hse.gov.uk/statistics/overall/hssh1415.pdf>
10. http://dnop.kiev.ua/web/index.php?option=com_content&task=view&id=6387&Itemid=137

Рукопис подано до редакції 13.04.2018

УДК 519.6:004.8

Н.Н. ШАПОВАЛОВА, О.Г. РИБАЛЬЧЕНКО, ст. викладачі,
Д.І. КУРОПЯТНИК, студент, Криворізький національний університет

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛУ ЯКОСТІ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Мета. Визначити ефективність методів оптимізації функціоналу якості моделей машинного навчання в залежності від виду критерію оцінки якості алгоритму, розміру навчальної вибірки, порівняти методи за критеріями стабільності отримання рішення та обчислювальної складності, розробити рекомендації по застосуванню розглянутих методів за певних початкових умов задачі багатовимірної оптимізації. Вибір методу оптимізації оціночного функціоналу на етапі формування математичної моделі є важливим фактором ефективності побудованої алгоритму машинного навчання, зокрема за умов багатофакторних цільових функцій та великих обсягів навчальної вибірки. Загальноприйнятні в практиці машинного навчання методи оптимізації функціоналу якості не завжди враховують вид цільової функції, що призводить до значного зростання часу навчання моделі та зниження її якості в цілому.

Методи. Використано числовий експеримент навчання регресійних моделей і системний аналіз методів пошуку оптимальних значень параметрів критерію якості задач класу навчання по прецедентах: градієнтного спуску, симплекс-методу Нелдера-Міда, імітації відпалу, генетичного алгоритму.

Наукова новизна. Проведено порівняння ефективності методів багатовимірної оптимізації та аналіз доцільності їх застосування до різних типів оптимізаційних функцій в машинному навчанні на різних обсягах навчальної вибірки.

Практична значимість виконаної роботи полягає в обґрунтуванні застосування того чи іншого оптимізаційного методу в залежності від виду оціночного функціоналу якості та розміру простору ознак задачі машинного навчання, визначенні обчислювальної складності застосованих алгоритмів. Вибір методу оптимізації на етапі постановки задачі значно підвищує ефективність моделі машинного навчання.

Результати. Розроблено бібліотеку `opti_methods` методів багатовимірної оптимізації оціночного функціоналу якості моделей задач машинного навчання для мови програмування Python 3, розроблено рекомендації щодо використання певного оптимізаційного методу в залежності від виду критерію якості навчання моделей та розміру навчальної вибірки.

Ключові слова: оптимізація, машинне навчання, функціонал якості, обчислювальна складність, метод градієнтного спуску, генетичний алгоритм, алгоритм імітації відпалу, метод Нелдера-Міда.

doi: 10.31721/2306-5451-2018-1-46-104-112