

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии и биоресурсов

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

На тему: Качество воды ирригационной системы Бак-Хынг-Хай

Исполнитель студент гр. Э-Б15-3-8 До Тхи Тхань Хыонг

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель Доктор химических наук, профессор

(ученая степень, ученое звание)

Фрумин Григорий Тевелевич

(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой



(подпись)

Кандидат географических наук, доцент

(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович

(фамилия, имя, отчество)

« ___ » _____ 2019 г.

Санкт-Петербург

.....	4
1. « - - »	8
1.1.	8
1.1.1.	8
1.1.2. -	8
1.1.3.	9
1.1.4.	9
1.1.5.	10
1.2.	10
1.2.1.	10
1.2.2.	11
1.2.3.	12
2.	14
2.1.	14
2.2.	16
2.3.	18
3. « - - »	19
3.1.	19
3.1.1.	19
3.1.2. ,	20
3.2.	20
3.2.1.	20

3.2.2.	,	.....	20
3.2.3.	« - - »	.....	21
3.2.4.		.....	23
3.3.		.....	25
3.3.1.		.....	25
3.3.2.		.....	26
( )		.....	26
3.3.3.		.....	32
WQI (Water Quality Index)		.....	32
4.		.....	40
	« - - »	.....	40
4.1.		.....	40
4.2.		.....	41
		.....	42
		.....	44
		.....	45

-
 (600 , 375 50)
 1750 . , -
 , - - . -
 , () (-
). (- -
). 329,3 . ². - 83,9 . (-
 2006). -
 . - . -
 - : 59 5
 (, , , ,) ,
 8 (. 1).
 1 -

			²	
()		54473,7	4463,5	
		39738,7	17743,3	
()		14812,5	16276,9	
-		63629,8	14394,0	
-		37336,9		
		51510,8	11005,8	
-		34743,1	11176,6	
		33069,0	8884,2	

- (1977), (1956), (1956), (-
), (1995), .
 - .
 , , , -
 (10 ,) .
 ,
 - :
 3

(; . 475)
 () , (220)
 . (.) -
 .
 (, .).
 891 ³,
 11 . ³ . 7% -
 (87% , 3% -
 - , 10%
).

Вьетнам отличается высокой средней плотностью населения – 255 чел./км². Население размещено неравномерно, наиболее густо заселены дельты крупных рек и прибрежные равнины (здесь сосредоточено до 80% населения страны). В Дельте Хонгха плотность населения достигает 1100 чел./км², в Дельте Меконга – около 450 чел./км², в Юго-Восточном районе – свыше 300 чел./км². Внутренние миграции направлены преимущественно в крупные города, в первую очередь в горную агломерацию Хошимина, а также на территории нового сельскохозяйственного освоения (в районах Горный Центр и Дельта Меконга). Вьетнам остаётся преимущественно аграрной страной, доля городского населения 26% (2004 г.). Крупнейшие города (с пригородами; тыс. человек, 2006 г.): Хошимин (5117,4), Ханой (2614,3), Хайфон (1887,5), Дананг (820,9).

Всего в экономике Вьетнама занято свыше 44 млн. человек (2005 г.), из них в сельском хозяйстве – около 59%, в промышленности и строительстве – около 17%, в сфере услуг – около 24%. Уровень безработицы 1,9% экономически активного населения страны (2004 г.).

, , , , , , . -
(,
,), (,
) - - ,
, , , , . -
:
(- ,
) , () .
« - - »
, , (,
)
,
« » , « » « » .

« - - »

« » - - ,

12

19

« - - »

100

,

50

,
,
,
, () (),
.
-
.
, -

, . ,

,

:

-

« - - »

(

).

-

« - - »

-

.

« - - ».

1.

« - -

»

1.1.

1.1.1.

- -

:

- 20°30' 21°07'

;

- 105°50' 106°36'

- -

:

-

67 ;

-

72 ;

-

73 ;

-

57 .

146756 ,

- 192045 ;

146756 ,

(10), 7

, 3

2 .

1.1.2.

-

- - ,

3

:

« »

(+4,0),

: +8,0 - +9,0 .

:

,

,

.

: +2,0 - +2,5 .

« », « » : +1,0 - +1,5 .
: +0,5 ,

1.1.3.

— .
— , :
— , .
— ;
— , , ;
— , - , , ;
— , - , , .
— , - .

1.1.4.

« - - » ,
— ,
— 2 :
— .
— :
— 1400 - 1600 .
— ,

1 548 , 1648

, 1523 .

- : - 23,3°C

- : 80 – 85%.

- : 700 – 800 .

- : - , - .

- : - 623 - , 1473

, 1589 .

- : - 1,1 – 2,4 / .

40 / , 23/8/1980 , 40,0 /

- : -

15–20%

30 – 50%

1.1.5.

- - :

« » , « » , « »

: , , , , ,

, ,

,

1.2.

1.2.1.

: , 7 ,

- : 53%,
 77%, -9,5 - 9,7%, - 3,6%.

1.2.3. (.3)

3 -

	(.)	(.)
1	41,011	8,269
2	7,526	7,3
3	8,239	7,3
4	8,344	8,36
	16,28	7,81

2000-2005
 6 7% . 23%
 26%.
 2004 ,
 142 391 , 123985
 - 114231 , 88,6%
 5422 , 4,3%
 - 10975 , 7,5%
 17 523 ,
 7,8% , -
 14% , 86%.

2190 .
 1218023
 207 . .
 1222781 , 50-60
 / , -
 .
 .
 1061923 2001
 1268755 2004 . 75984 2001
 88905 2004 . -
 . 2003 13
 , 2004 11
 (.4).

4 – « - - »

		2001	2002	2003	2004
1		1061923	1121614	1223790	1268755
2		75984	77321	80902	88905
3		20292	18117	16 951	14502
4		9795 332	10533 590	13169 491	11366 341

42,2

« ».

19%,

17,7%.

10065 .

2.

2.1.

2010
1137294

— —

· ,

·

,

,

·

,

,

,

·

·

—

2020

«

»

·

,

·

·

·

,

,

,

,

,

,

,

·

·

,

,

,

,

,

·

,

,

,

,

,

,

,

·

2.2.

(1956 – 1957 .

),

« - - »

:

-

)

(

).

(

,

,

Ecoli (

).

-

,

(

),

,

:

+ pH

5,5 –

6,0 7,5 – 8,0;

+

(TDS)

1,5

,

-

-

TDS

,

;

+

()

,

.

()

;

+
 5, 2-30 ;
 + 7,5 (« »
 « » « »).
 « »
 (,
 . .),
 2007 – 2008
 „ ,
 :
 – ,
 – (7/13 4 / –
).
 – 5 « »
 (25 /),
 23%).
 – .
 – .
 – ,
 , , ,
 , .
 ,
 –

2.3.

« - - ».
2011, 2010

2009

A.1, A.2 A.3,

(.5).

.5 , 2020
473136 ^{3/} , 571,2310 , 9550144
5 1291,73 . 2010
2,5 ,
, 6 . 2020
,
, [1].

/	(3/)	(/)		
			5	
	143280	515,8053	773,7133	1031,61
	24655	13,3752	56,8629	85,948
	3175	0,5715	0,3429	0,6477
	155960	14,0361	8,4219	16,9080
	50000	17,5833	39,8425	59,7604
	5000	0,7504	0,5141	10543
	91063	9,1063	75,3326	96,9563
	473136	571,2310	955,0144	1291,73

3. « - - »

3.1.

,

:

3.1.1.

:

. 6.

6 – ,

--	--	--

1		QCVN 08:2008/BTNMT
2	,	QCVN 08:2008/BTNMT
3		ISO 19458
4		TCVN 6663-15:2004 ISO 5667-15:1999

3.1.2. ,

.

pH, (), ,

(TDS).

.

().

3.2.

3.2.1.

—

—

—

—

—

3.2.2.

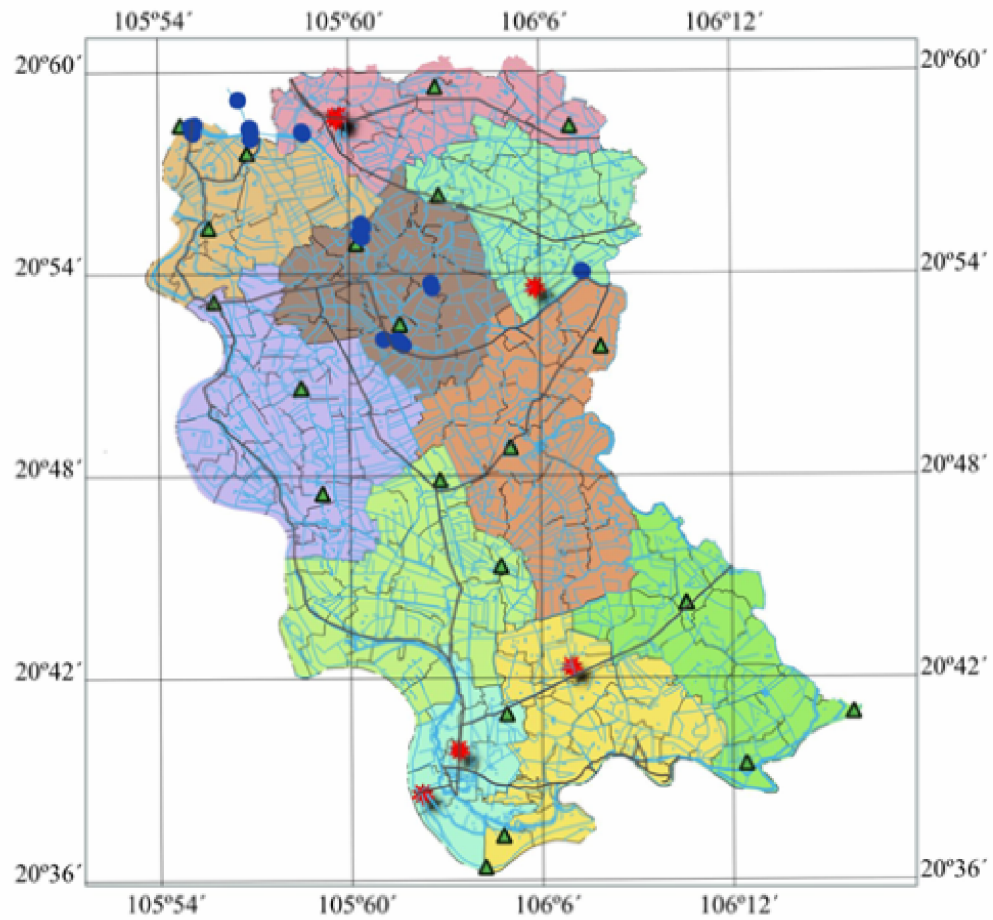
,

:

— :
 .
 « - - » —
 , , ,
 ;
 — , :
 - - ,
 -
 ;
 — , :
 , .
 , .

3.2.3.

« - - » :
 ()
 ().
 ,
 .
 - (. 1).
 .



Обозначение

- ▲ Станции экологического мониторинга
- ★ Комплексная станция экологического мониторинга
- Место отбора проб воды рек
- дороги
- Реки
- Границы

1-

106.

106

7

« - - » (. 7) [2].

I					
	QG1	-	105° 58' 2.9"	20° 58' 9.5"	
	S7	- -	105 ⁰ 55' 13.5"	20 ⁰ 58' 17.9"	50
II					
	S8	- -	105 ⁰ 56' 59.0"	20 ⁰ 58' 10.1"	
	S9	- -	105 ⁰ 59' 07.6"	20 ⁰ 57' 52.5"	
	S11	- -	E 106 ⁰ 01' 39.3"	20 ⁰ 51' 56.8"	39
	S13	(- -)	106 ⁰ 02' 39.0"	20 ⁰ 53' 38.2"	
III					
	S 12	- -	-	-	-

3.2.3.

-

(QCVN 08:2008 BTNMT)

32 ;

-

(QCVN 40:2011 BTNMT),

36

;

29/2011/TT-BTNMT:

- : 3 .
 - : 3 .
 (3): 1-2
 , , .
 - :
 , , ,
 () [3].

3.3.

3.3.1.

2017 2018

« - »

« - - ».

. 9,10,11. [4]

9 -

« - - » 2017

			()				QCVN 08-MT:2015 ()
			NM058 09/3	NM062 13/3	NM063 10/3	NM064 10/3	
1	pH		7,7	7,42	7,45	6,92	5,5-9
2		/	0,392	0,479	0,546	0,511	-
3		/	4,88	5,43	5,8	3,97	≥ 4
4		/	11,6	15	20,6	11,6	50
5		/	43,6	65,7	29,3	47,9	30
6	⁵	/	25,6	38,6	21	14,1	15
7	NH ₄ ⁺ ()	/	3,56	6,64	6,31	9,71	0,9
8	PO ₄ ³⁻ ()	/	0,574	0,153	0,489	0,077	0,3
9	NO ₂ ⁻ ()	/	0,04	0,19	0,02	0,03	0,05
10	NO ₃ ⁻ ()	/	0,8	0,3	0,9	0,8	10
11		100	2400	2400	460	1100	7500

			()				QCVN 08-MT:2015 ()
			NM058 13/3	NM062 15/3	NM063 15/3	NM064 20/3	
1	pH		7,53	7,18	7,4	7,25	5,5-9
2		/	0,295	0,378	0,629	0,476	-
3		/	4,22	4,25	3,49	3,26	≥ 4
4		/	13,6	31,4	25,6	13,2	50
5		/	40,3	41,9	38,9	64	30
6	5	/	17	28,4	26,3	15	15
7	NH ₄ ⁺ ()	/	2,91	6,14	6,7	0,62	0,9
8	PO ₄ ³⁻ ()	/	0,234	0,188	0,478	1,671	0,3
9	NO ₂ ⁻ ()	/	0,04	0,28	0,29	0,06	0,05
10	NO ₃ ⁻ ()	/	0,58	0,58	0,7	0,11	10
11		100	9300	9300	21000	1100	7500

1	NM058	« - - »: « », « » ()	X: 02319504 Y: 00549569
2	NM062	« - - »: « », « »	X: 02313857 Y: 00552649
3	NM063	« - - » () ,	X: 02311317 Y: 00556424
4	NM064	« - - »: « »	X: 02308193 Y: 00554720

3.3.2.

()

[5]:

$$= \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{i} = \frac{1}{6} \cdot \sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{i} \quad (1)$$

n = , ; i =

, / ; i =
, / .

(/), . . n = 6.
« » ,

5.

(5) ,
(- 3 (2/), ,

()
,

12 13 [6].

i C_i.

12 - 5

(5), 2/	
3	3
3 15	2
15	1

13 –

		, /	
	6		6
	6	5	12
	5	4	20
	4	3	30
	3	2	40
	2	1	50
	1	0	60

: (« »/« »).

,

() .

7 , . 14 (. 2).

12 –

	< 0,2	1
	0,2 – <1,0	2
	1,0 – <2,0	3
	2,0 – <4,0	4
	4,0 – <6,0	5
	6,0 – <10,0	6
	10,0	7

									C ./	
			NM058	NM062	NM063	NM064				
1		/	4,88	5,43	5,8	3,97	≥ 4	5,02	1,26	1,26
2		/	11,6	15	20,6	11,6	50	14,70	0,29	
3		/	43,6	65,7	29,3	47,9	30	46,63	1,55	1,55
4	₅	/	25,6	38,6	21	14,1	15	24,83	1,66	1,66
5	NH ₄ ⁺ ()	/	3,56	6,64	6,31	9,71	0,9	6,56	7,28	7,28
6	PO ₄ ³⁻ ()	/	0,574	0,153	0,489	0,077	0,3	0,32	1,08	1,08
7	NO ₂ ⁻ ()	/	0,04	0,19	0,02	0,03	0,05	0,07	1,40	1,40
8	NO ₃ ⁻ ()	/	0,8	0,3	0,9	0,8	10	0,70	0,07	
9		100	2400	2400	460	1100	7500	1590	0,21	
									₆ =	2,37

. 13,

, , ₅, NH₄⁺, PO₄³⁻ NO₂⁻ .

₆ = 2,37,

4

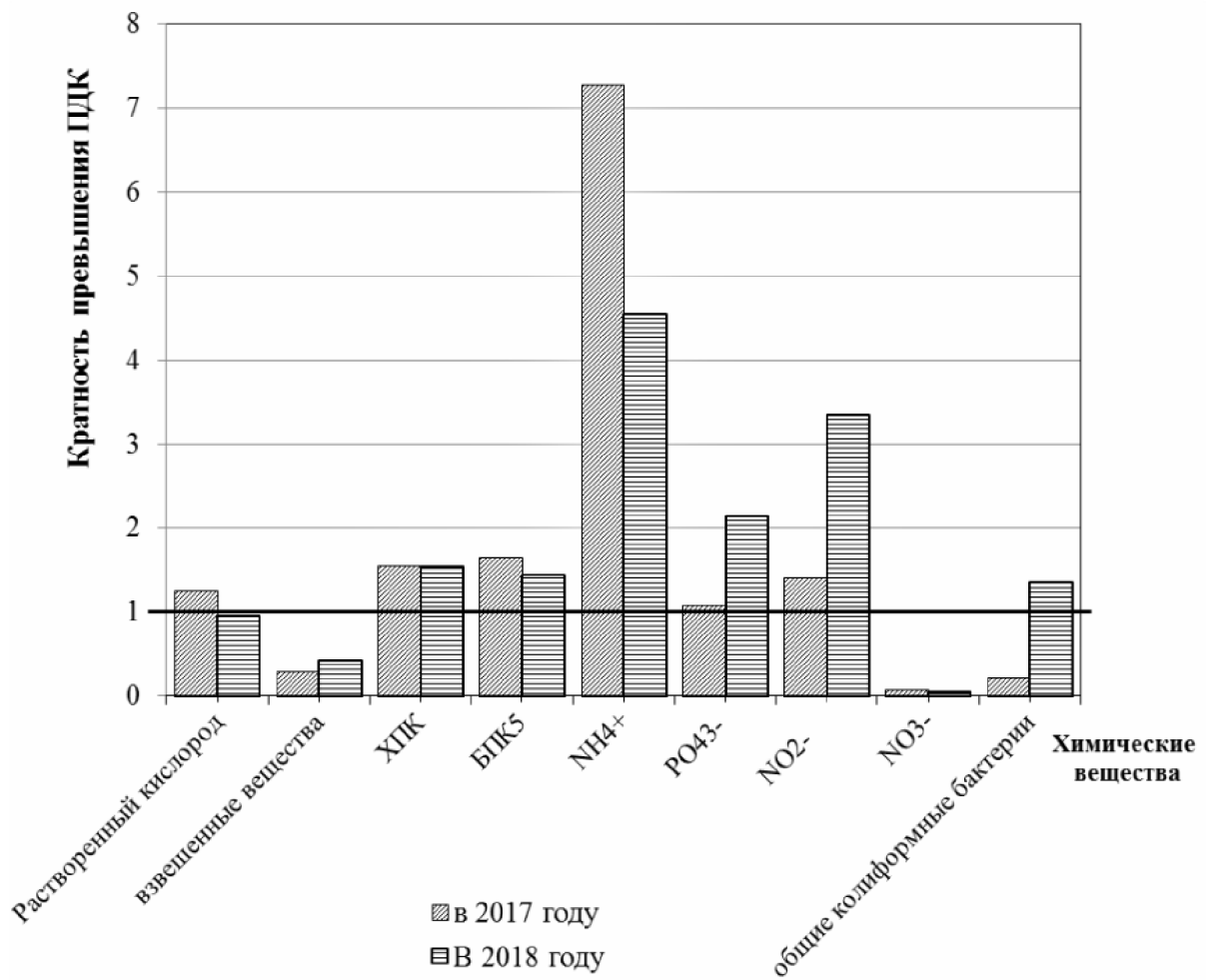
								C .	C ./	
			NM058	NM062	NM063	NM064				
1		/	4,22	4,25	3,49	3,26	≥4	3,81	0,95	
2		/	13,6	31,4	25,6	13,2	50	20,95	0,42	
3		/	40,3	41,9	38,9	64	30	46,28	1,54	1,54
4	5	/	17	28,4	26,3	15	15	21,68	1,45	1,45
5	NH ₄ ⁺ ()	/	2,91	6,14	6,7	0,62	0,9	4,09	4,55	4,55
6	PO ₄ ³⁻ ()	/	0,234	0,188	0,478	1,671	0,3	0,64	2,14	2,14
7	NO ₂ ⁻ ()	/	0,04	0,28	0,29	0,06	0,05	0,17	3,35	3,35
8	NO ₃ ⁻ ()	/	0,58	0,58	0,7	0,11	10	0,49	0,05	
9		100	9300	9300	21000	1100	7500	10175	1,36	1,36
									6 =	2,40

. 14,

, 5, NH₄⁺, PO₄³⁻, NO₂⁻ .

6 = 2,40,

4



2 –

« - - »

2017-2018 .

. 13 14,

« - - »

2017 . 2018 .

6,5

–

,

–

PO₄³⁻

2

–

NO₂⁻

2,4

(

3,35

).

3.3.3.

WQI (Water Quality Index)

WQI

TCVN 5942:1995 [7]

()

() 6 / 2 / ; 20 / 80

/ ; 5000 MPN/100 10000 MPN/100

(-

) (-

).

(

), , , (

) ,

;

;

(WQI)

WQI 0 () 100 ().
15 –

WQI

WQI		
91 – 100		
76 – 90		
51 – 75		..
26 – 50		..
1 – 25		

WQI ,
1965 [8]. , 30 WQI.
WQI (, 2004).
WQI [9, 10] () 1983
WQI ()
(, ,).
WQI
WQI
:
NH₄⁺, PO₄³⁻,
pH.
5, NH₄⁺, PO₄³⁻,
WQI_{SI} :

$$WQI_{SI} = \frac{q_i - q_{i+1}}{BP_{i+1} - BP_i} (BP_{i+1} - C_p) + q_{i+1} \quad (2)$$

BP_i –

i - . 15;

BP_{i+1} –

$(i + 1)$ - . 16;

q_i –

WQI i -

BP_i ;

q_{i+1} –

WQI $(i+1)$ -

BP_{i+1} ;

C_p –

16 – q_i BP_i

i	q_i	BP_i						
		5		NH_4^+	PO_4^{3-}			
1	100	≤4	≤10	≤0,1	≤0,1	≤5	≤20	≤2500
2	75	6	15	0,2	0,2	20	30	5000
3	50	15	30	0,5	0,3	30	50	7500
4	25	25	50	1	0,5	70	100	10000
5	1	≥50	≥80	≥5	≥6	≥100	>100	>10000

$$C_p = BP_i, \quad WQI = q_i.$$

WQI

()

$$= 14,652 - 0,41022 + 0,0079910^2 - 0,000077774^3 \quad (3)$$

: –

:

$$.(%) = / *100 \quad (4)$$

: –

(/)

17 –

q_i BP_i .(%)

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

BP_i	≤ 20	20	50	75	88	112	125	150	200	≥ 200
q_i	1	25	50	75	100	100	75	50	25	1

– $112 \leq C_p < 200$, WQI = 100;
 (2) $C_p - 112$. (16);

– $88 \leq C_p < 112$, WQI = 100;

– $20 < C_p < 88$, WQI = 100;
 (3) $C_p - 20$. (16).

$$WQI_{SI} = \frac{q_{i+1} - q_i}{BP_{i+1} - BP_i} (C_p - BP_i) + q_i \quad (5)$$

– $C_p \leq 20$ or $C_p \geq 200$, WQI = 1.

WQI pH:

– $pH < 5,5$, $WQI_{pH} = 1$;

– $5,5 \leq pH < 6$, $WQI_{pH} = 100$;
 (3) $pH - 5,5$. 18.

– $6 \leq pH < 8,5$, $WQI_{pH} = 100$.

– $8,5 \leq pH < 9$, $WQI_{pH} = 100$;
 (2) $pH - 8,5$. 18.

– $pH > 9$, $WQI_{pH} = 1$.

18 – q_i BP_i pH

i	1	2	3	4	5	6
BP_i	$\leq 5,5$	5,5	6	8,5	9	≥ 9
q_i	1	50	100	100	50	1

WQI

WQI

:

$$WQI = \frac{WQI_{pH}}{100} \left[\frac{1}{5} \sum_{a=1}^5 WQI_a \times \frac{1}{2} \sum_{b=1}^2 WQI_b \times WQI_c \right]^{1/3} \quad (6)$$

: WQI_a – WQI 5 : , 5, ,

NH_4^+ , PO_4^{3-} ;

WQI_b – WQI 2 :

;

WQI_c – WQI ;

WQI_{pH} – WQI pH.

WQI . 15

.

.

WQI
2017 2018 , . 19 20,

WQI .

.

WQI

(. 3),

« - - » 2017 – 2018 .

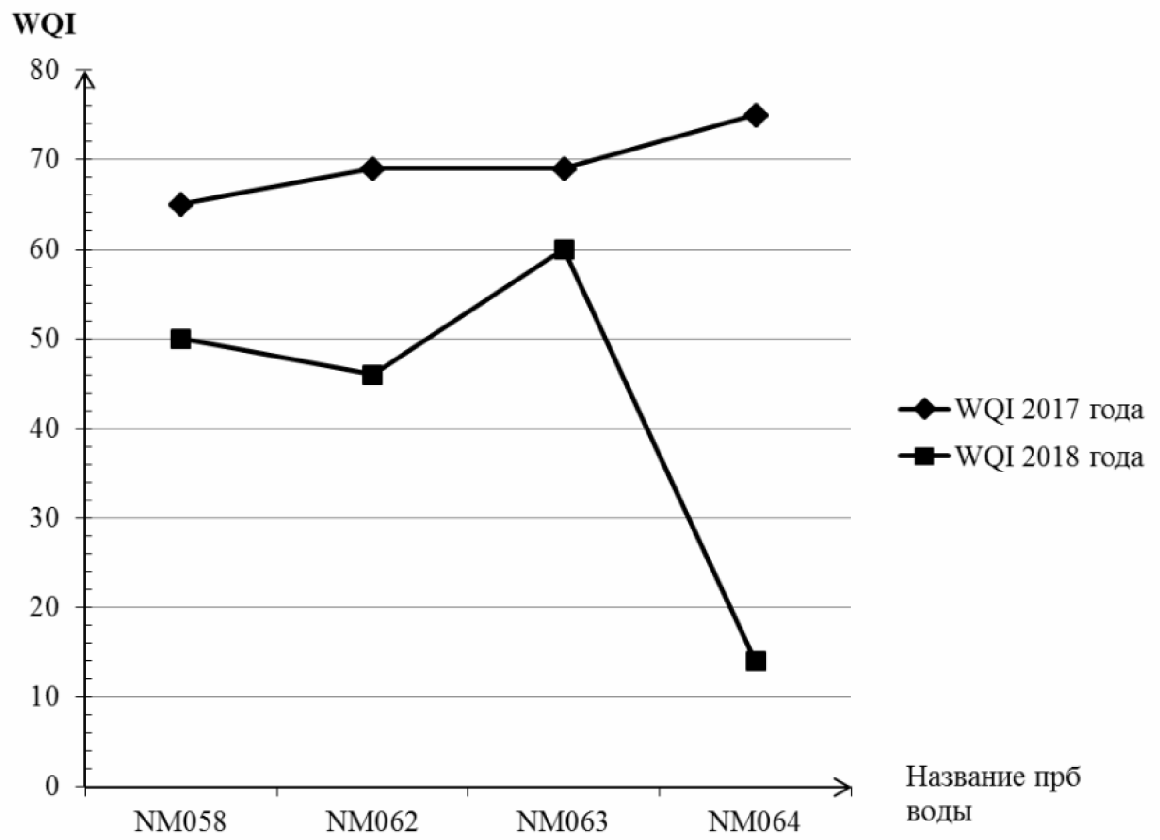
	WQI _{SI}									WQI
	(/)	PO ₄ ³⁻ (P) (/)	(/)	(/) ⁵	NH ₄ ⁺ (N) (/)	(/)	(NTU)	(- 100)	pH	
NM058 .% = 53,76	53,76	24,68	33,0	24,42	9,64	100	90,83	100	100	65
NM062 .% = 60,56	60,56	86,75	12,44	11,94	1	100	89,17	100	100	69
NM063 .% = 63,63	63,63	26,38	51,17	35,0	1	98,5	88,67	100	100	69
NM064 .% = 44,45	45,38	100	27,63	52,50	1	100	88,33	100	100	75

	WQI _{SI}									WQI
	(/)	PO ₄ ³⁻ (P) (/)	(/)	(/) ⁵	NH ₄ ⁺ (N) (/)	(/)	(NTU)	(/) 100)	pH	
NM058 . % = 46,30	46,92	66,5	37,13	45	13,51	100	90,5	32	100	50
NM062 . % = 46,82	47,35	78	35,13	21,74	1	73,25	89,17	32	100	46
NM063 . % = 38,76	40,63	27,75	38,88	23,75	1	71,5	88,33	100	100	60
NM064 . % = 36,94	10,83	28,13	13,8	50	44	100	88,33	1	100	14

. 19

, WQI ,

1 .



3 –

WQI

« - - » 2017 – 2018

. 3 , 2018

« - - » « » « » (NM064)

, 2017 5 ,

NM058 NM062,

,

,

(

).

4.

« - - »

4.1.

-

,

.

.

,

.

:

+

,

.

-

,

,

,

,

.

.

+

.

« - - »

.

,

(.21).

21 –

1		
2		
3		

4.2.

–

–

–

— « - - »

,

,

— , 25,6%

, 9,1%

;

;

,

(42,9%) (22,4%).

,

.

— ,

« - - » (2009), 171290 , 156500

14790 .

— ,

« - - », .

,

14,5% [5].

—

« - - ».

	(/ 3)					II,)	Pulppy Corelex ()	()	QCYN 24:2009/BTNMT ()
1		24	24	24	24	23	24	23	<40
2	pH	3,7	7,4	6,1	6,9	7	7,2	6,8	5,5-!
3									
4	(pH=7)	8	8	80	15	15	28	15	70
5	s(20°C)	11	9	385	80	13	78	130	50
6		36,6	15,4	627	137,7	23,5	138	220	100
7		45	2	115	15	2	13	16	100
8		1800	305			535			1000
9	(As)	<0,005	0,03	0,03	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,1
10	(Hg)	0,0003	0,0003	0,0004	0,0002	0,0002	0,0005	<0,0002	0,01
11	(Pb)	0,002	0,018	0,018	0,002	0,002	0,001	0,002	0,5
12	(Cd)	0,0006	0,0003	0,0003	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,01
13	(Cr ⁶⁺)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,1
14	(Cr ³⁺)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	1
15		0,012	0,006	0,035	<0,004	0,003	0,002	0,002	2
16		0,293	0,13	0,13	0,031	0,03		0,036	3
17		0,13	0,002	0,012	0,002	0,006		0,002	0,5
18		<0,1	<0,3	0,3	<0,1	2	<0,1	<0,1	1
19		9,2	0,05	0,5	0,4	0,5	0,45	0,8	5
20	(Sn)	0,005	<0,002	0,002	0,002	0,005	-	0,002	1
21	(CN ⁻)	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,1
22		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,5
23		0,57	<0,5	4,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5
24		<0,5	<0,5	3,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	20
25	()	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2

26	()								0,01
27	()	0,00005	0,00005	<0,00005	<0,00005	0,00005		<0,00005	1
28	()	0,00005	0,00005	<0,00005	<0,00005	0,00005		<0,00005	0,1
29		<0,05	<0,05	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
30		0,89	1	1,5	1,3	0,29		1,5	10
31				38	35			15	600
32	- ()	<0,3	<0,3			<0,3			-
33	()	6,2	<0,1	0,8	0,2	<0,1	1,2	<0,1	10
34		6,5	1,5	5,5	3,5	1,2	1,4	2,5	30
35		0,12	0,31	4,1	<0,1	<0,1	0,68	<0,1	6
36	(100)	11	23	2400000	93	<1,0	150	930	5000

.1 ()

	(/ 3)	(i)	(2)	INAX, ,29/11/11	(,30/11/11	(30/11/11	AKIYAMA-SC, ,5/12/11	(,6/12/11)	Bunka - ,5/12/11	
1		23	24	24	23	23	23	23	23	
2	pH	7	7,6		6,9	6,9	8,1	6,4	7,4	
3										
4	pH=7) (	25	40	11	12	13	45	32	40	
5	s(20°C)	105	505	11	145	29	110	65	195	
6		179,9	832	19,3	247	48	178	123	390	
7		25	105	2	58	58	77	38	103	
8										
9	(As)	0,01	0,03	<0,005	<0,005	0,01	0,005	0,02	0,01	

10	(Hg)	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0008	0,0008	0,0003	<0,0002	0,0004	
11	(Pb)	0,004	0,001	0,002	0,004	0,002	0,003	0,005	0,002	
12	(Cd)	0,0003	0,0002	<0,0002	<0,0002		0,0002	0,0006	0,0004	
13	(Cr ⁶⁺)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	0,03	<0,02	
14	(Cr ³⁺)	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	<0,02	0,02	0,02	
15		0,012	0,022	0,002	0,004	0,012	0,002	0,058	0,012	
16		0,136	0,112	0,016	0,088	0,036	0,128	0,125	0,018	
17		0,004	0,002	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	
18		<0,1	<0,1	<0,1	0,7	0,5	0,3	0,1	0,4	
19		1	1,5	0,1	0,5	0,4	1,1	0,5	1,5	
20	(Sn)	0,002	0,003	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	0,002	
21	(CN ⁻)	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,015	
22		<0,005	<0,005	<0,005	0,005	0,008	0,008	0,009	0,005	
23		<0,5	1	<0,5	57,2	7	4,2	5	4,6	
24		<0,5	0,5	<0,5	5	1	3	4	3	
25	()	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
26	()	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	
27	()	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,00005	<0,00005	
28	()	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,00005	<0,00005	
29		0,4	2	<0,05	<0,05	<0,05	4	0,5	13	
30		0,57	0,57	0,95	1,5	1,2	0,85	1,1	0,95	
31		99,4	49,7	15	27	17	19	22	13	
32	()									
33	()	19	101	<0,1	0,5	0,6	93,8	0,3	121,8	
34		20,4	105	2,5	2,5	2,8	102	3,5	125	
35		7,4	7,4	<0,1	<0,1	0,1	4,5	5,3	5,5	
36	(100)	9100	9100	430	43	4300	460000	6500	1700000	

	(/ 3)	pH	5(20°C)			(As)	(Hg)	(Pb)	(Cd)	Crom (Cr ⁶⁺)	Crom (Cr ³⁺)				Mangan		(Sn)	(CN ⁻)		()	()			
	QCVN 24:2009/BTN MT ()	5,5- 9	50	100	100	0,1	0,01	0,5	0,01	0,1	1	2	3	0,5	1	5	1	0, 1	5	2	10	30	6	50
1	, , , , , 6/12/10			40	15	<0,00 5	0,000 6	0,003	<0,00 2															
2	AQUA , , , , , .			16	20	0,01	0,000 4	0,005	<0,00 2															
3	- , , , .			27	15	<0,00 5	0,000 2	0,003	<0,00 2															

9	- , 09/06/10				38		0,01	0,006	0,002									0, 13						
10	- , 26/8/10	7,3	1005	1558	1040						<0, 02	<0, 02	0,00 2				2		40,7	<0 ,2				
11	Tribeco , 26/8/10	8,2	15	25	8	<0.00 5	<0.00 02	0,005											0,3	<0 ,2	0,2	8, 2	2	6
12	- , - , .	4,6	850	1278	99	0,005	0,000 2	0,004	0,000 3										2,3			16 ,8	5,2	2,3
13	- , - , . , 7/10/10	5,4	3140 0	3930 0	3685	0,01	0,000 4	0,000 6	0,000 4										32			70	6	9,3

14	Global Sourcenet 14/10/10	7,6	50	87	27	0,005	0,000 3	0,001													44, 8	46	10,6	1,1
15	Global Sourcenet, 4/11/10	7,4	45	80	6	<0,00 5	0,006 3	0,002	0,000 2												<0, 08	1, 2	1,7	0
16	Global Sourcenet 14/10/10	7	80	120	34	0,005	0,000 5	0,002													28	28, 5	8,5	1,5
17	Global Sourcenet	7,2	110	160	47	0,005	0,007 7	0,004	0,000 2												0,5	2, 4	1,4	0

	(/ 3)	pH	5(20°C)				(As)	(Hg)	(Pb)		Crom (Cr ⁶⁺)	Crom (Cr ³⁺)						(CN ⁻)		()	()			
1	QCVN 24:2009/BTNM T()	5,5- 9	50	100	100	1000	0,1	0,01	0,5	0,01	0,1	1	2	3	0,5	5	0,1	5	20	2	0,5	10	30	6
2	, - . 01/12/09	6,7		17	25		<0, 005	0,000 3	0,002 9	<0, 000 1														
3	Detech. 18/10/09	6,9	28	45	48		<0, 005	<0,00 02	0,002	<0, 000 2			0,01 1	0,00 7				1,2					22,4	5,9

4	- 27/10/09	7,8		10	1		<0,005	<0,0002	0,002	<0,0002			0,07	0,04			1,5					4,2	0,6
5	. 27/10/09	7,7		53	16		0,01	0,0002	0,003	<0,0002			0,005	0,07			0,5					7	2,2
6	- ,05/9/2009	7,4	410	890		628										0,2	18						
7	- . 5/9/09	8,9	50	88	5		0,01	<0,0002	<0,0002	<0,0001			<0,0002	0,075	<0,0002	12	0,08	0,8					
8	-	7,4	15	29			<0,0005	<0,0002	0,002	<0,0002			0,002	0,015			2,5						

16	21/3/09			80	170																		
17	18/3/09	5,8	650	976		239											4,5	<0,1		7,5	23,8		
18	18/3/09	6,8	19	27	7												0,7	<0,1		<0,1	4,2		
19	13/3/09	7,3	310	430		410				0,01	<0,01	0,04			0,6	3		<0,1					
20	3/3/09	8,2	160		72	656											2		1,7	81		16	

21	- . 3/3/09	7,6	40		20	576											1		<0,05	34		9,6	
22	- . 3/3/09	8,4	200		128	880												2,6	4,2	120		16	
23	- . - . - . 3/3/09.	7,3	12	20	3		<0,005	<0,0002	<0,0002	<0,0002							1					3,6	1

1		TCVN 6625:2000 (ISO 11923:1997); APHA-2540.D
2		TCVN 6491:1999 (ISO 6060:1989); APHA-5220 C/D
3	5	TCVN 6001-1:2008 (ISO 5815-1:2003); TCVN 6001-2:2008 (ISO 5815-2:2003); APHA-5210.B
4	NH ₄ ⁺	TCVN 6179-1:1996 (ISO 7150-1:1984); TCVN 6660:2000 (ISO 14911:1988); TCVN 5988-1995 (ISO 5664:1984); APHA-4500-NH ₃ .F
5	NO ₂ ⁻	TCVN 6178:1996 (ISO 6777:1984); TCVN 6494-1:2011 (ISO 10304-1:2007); APHA 4500-NO ₂ .B.
6	NO ₃ ⁻	TCVN 6180:1996 (ISO 7890:1988); TCVN 7323-1:2004 (ISO 7890-1:1986) TCVN 7323-2:2004 (ISO 7890-2:1986); TCVN 6494-1:2011 (ISO 10304-1:2007); APHA-4500 NO ₃ ⁻ .E ; EPA 352.1
7	PO ₄ ³⁻	TCVN 6202:2008 (ISO 6878:2004); TCVN 6494-1:2011 (ISO 10304-1:2007); APHA-4500.P .E
8		TCVN 6202:1996; APHA 4500.P.B.E
9	SO ₄ ²⁻	TCVN 6200:1996 (ISO 6878:2004); TCVN 6494-1:2011 (ISO 10304-1:2007); APHA 4500-SO ₄ ²⁻ .E; EPA 375.4
10	SiO ₂	APHA 4500-Si.E
11	CN ⁻	TCVN 6181:1996 (ISO 6703:1984); TCVN 7723:2007 (ISO 14403:2002); APHA 4500.C v E
12	Cl ⁻	TCVN 6194-1:1996; TCVN 6494-1:2011 (ISO 10304-1:2007); APHA 4500.Cl ⁻ .B
13	F ⁻	TCVN 6195-1996 (ISO 10359-1:1992); TCVN 6494-1:2011 (ISO 10304-1:2007);
14	Na ⁺ v K ⁺	TCVN 6196-1:1996 (ISO 9964-1:1993 E) v TCVN 6196-2:1996 (ISO 9964-2:1993 E) TCVN 6660:2000 (ISO 14911:1988); APHA 3500.Na/K
15	Ca ²⁺ v Mg ²⁺	TCVN 6224:1996 (ISO 6059 :1984 (E)); TCVN 6201:1995;

		TCVN 6660:2000 (ISO 14911:1988); APHA-3500.Ca/Mg
16		TCVN 6187-1:1996 (ISO 9308-1:1990); TCVN 6187-2:1996 (ISO 9308-2:1990); APHA 9221; APHA 9222
17	Cu	TCVN 6193:1996 (ISO 8288:1986); EPA 6010.B; APHA 3500-Cu
18	Ni	TCVN 6193:1996 (ISO 8288 :1986); EPA 6010.B; APHA 3500-Ni.
19	Pb	TCVN 6193:1996 (ISO 8288 :1986); EPA 6010B; APHA 3500-Pb
20	Zn	TCVN 6193:1996 (ISO 8288 :1986); EPA 6010.B; APHA 3500-Zn
21	Cd	TCVN 6197:2008 (ISO 5961:1994); EPA 6010B; APHA 3500-Cd
22	Hg	TCVN 7877:2008 (ISO 5666:1999); TCVN 7724:2007 (ISO 17852:2006); EPA7470.A; EPA 6010.B; APHA 3500-Hg
23	As	TCVN 6626:2000 (ISO 11969:1996); EPA 6010.B; APHA 3500-As
24	Mn	TCVN 6002:1995 (ISO 6333:1986); APHA 3500-Mn
25	Fe	TCVN 6177:1996 (ISO 6332:1988); APHA 3500-Fe
26		TCVN 6222:2008 (ISO 9174:1998) APHA 3500-Cr
27	Cr ⁶⁺	TCVN 6658:2000 (ISO 11083:1994)
28		TCVN 5070:1995; APHA 5520.B
29		TCVN 6216:1996 (ISO 6439:1990); APHA 5530; TCVN 7874:2008
30		TCVN 7876:2008; EPA 8141; EPA 8270D:2007; EPA 8081/8141
31		APHA 10200