



## **АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД СТАРООСКОЛЬСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО РАЙОНА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

**Г.Н. Гензель  
Л.А. Еланцева  
Т.Н. Кравчук**

*Научно-технический и  
экспертный центр новых  
экотехнологий в  
гидрогеологии и  
гидротехнике «НОВОТЭК»*

*Россия, 308002, г. Белгород,  
пр. Б. Хмельницкого, 131*

*<sup>1</sup> E-mail:  
admin@novotek15.belgorod.ru*

В статье рассматриваются перспективы использования для водоснабжения дренажных вод подземных дренажных комплексов (ПДК) горнодобывающих предприятий Старооскольского железорудного района. Отмечается, что качество дренажных вод внешних контуров ПДК Лебединского и Стойленского карьеров пригодно для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Показан расчет зон санитарной охраны водозабора на базе ПДК Стойленского железорудного месторождения. Установлен экономический эффект от использования дренажных вод ПДК для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Ключевые слова: Старооскольский железорудный район, горнодобывающие предприятия, качество подземных вод, подземный дренажный комплекс (ПДК), водоснабжение, зоны санитарной охраны, экономический эффект.

Старооскольский железорудный район КМА расположен на северо-западе Белгородской области в пределах Губкинского и Старооскольского районов. На его территории разрабатываются Коробковское, Лебединское и Стойленское железорудные месторождения. Коробковское месторождение отрабатывается подземным способом, на его базе действует шахта им. Губкина АО «Комбинат КМАруда». Лебединское и Стойленское месторождения разрабатываются открытым способом, на их основе созданы Лебединский и Стойленский горнообогатительные комбинаты (ЛГОК и СГОК).

Гидрогеологические условия района сложные и характеризуются наличием двух водоносных комплексов: верхнего и нижнего, разделенных водоупорной толщей юрских глин. Как в хозяйственно-питьевом водоснабжении района, так и в обводнении железорудных месторождений в основном участвуют три водоносных горизонта, два из них – турон-коньякский в мелах и альб-сеноманский в песках – приурочены к верхнему надюрскому водоносному комплексу; а третий – архей-протерозойский, находящийся в зоне выветривания метаморфических образований докембрия, – входит в состав нижнего водоносного комплекса. Основным в районе по водообильности является меловой водоносный комплекс, объединяющий турон-коньякский и альб-сеноманский водоносные горизонты, которые гидравлически тесно связаны между собой и представляют единую безнапорную систему общей мощностью порядка 50-60 м. Верхний водоносный комплекс находится в зоне интенсивного водообмена и гидравлически взаимосвязан с поверхностными водами. Питание подземных вод в естественных условиях осуществлялось в основном за счет атмосферных осадков, разгрузка – в гидрографическую сеть. Развитие горнодобывающей промышленности изменило условия питания и разгрузки подземных вод района. Основное питание водоносных горизонтов происходит за счет инфильтрации из технических водоемов (хвостохранилищ), а разгрузка – в дренажные системы карьеров.

В естественных условиях по химическому составу подземные воды района пресные, преимущественно гидрокарбонатные кальциевые и соответствуют требованиям для воды хозяйственно-питьевого назначения.

При осушении железорудных месторождений значительное количество извлекаемой воды сбрасывается в поверхностные водотоки и водоемы без использования. В то же время в регионе существует проблема нехватки чистой воды, которая может



быть решена, в том числе и путем использования откачиваемых вод внешних дренажных контуров карьеров для хозяйственно-питьевого водоснабжения (ХПВ), а воды из дренажных штретков – для технических нужд. При этом качество дренажных вод для ХПВ должно соответствовать принятым санитарным нормам. С этой целью сравним химические составы вод основного в районе сеноман-альбского водоносного горизонта и дренажных вод подземных дренажных комплексов (ПДК) карьеров хозяйственно-питьевого назначения за период 1985 – 2009 гг. (табл. 1).

Таблица 1

**Сопоставление химических составов вод сеноман-альбского водоносного горизонта и дренажных вод ПДК карьеров хозяйственно-питьевого назначения за период 1985–2009 гг.**

Основные химические компоненты, мг/л	Фоновый состав	Предельно допустимая концентрация (ПДК)	Сенман-альбский водоносный горизонт			ЛГОК, дренажная шахта, ствол № 4, восстающие скв.ХПВ			СГОК, восстающие скважины ХПВ		
			Водозабор «Гумны» экспл. скв. № 1 [4]	СГОК, наблюдательная скважина № 560 [5,6]		Скв. № 346 [4]	Скв. № 243 [7]	Скв. № 346 [8]	Скв. № 111 [3]	Скв. № 157 [2]	
			24.01.1985	19.11.2004	30.10.2009	12.08.1985	23.12.2000	05.03.2008	15.08.1985	10.10.2005	01.09.2008
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ca <sup>2+</sup>	18		96	88.1	76.48	116			32		
Mg <sup>2+</sup>	6		24.3	14.58	10.01	17.02			13.4		
Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	18,4	200	8.9	6.9	39.79	39.86			61.2		
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		2		0.1	0.16		Отс.	<0.1	0.34	<0.05	<0.05
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	110		378.2	312.4	312.7	311.1	439.2				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	5	500	26	22.63	54.19	138	280.2	132.7	14.7	64.2	53
Cl <sup>-</sup>	11	350	14.5	11.76	7.09	24.85	31.38	15.35	23.9	41.9	47
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>		3	Отс.	Сл.	<0.003	Отс.	Отс.	0.005	Отс.		
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		45	2.41	0.05	0.2	11.35	Отс.	9.4	1.0		
Fe общ.		0.3	0.3	0.23	0.28	0.3	0.27	<0.1	Отс.	<0.1	<0.1
Сухой остаток	137	1000	379	402	355	529	892	595	292	410	454
Общ. жестк., мг-экв/л		7	6.8	5.6	4.66	6.8	6.9	6.9	5.3	5.4	5.9
pH		6-9	7	7.08	7.64	7.4	6.88	7.4	8.4	7	7.1
Нефтепрод.		0.1		Сл.	0.008		Отс.	0.018		<0.05	<0.05
Окисляемость, мгО <sub>2</sub> /л		5	1.92	0.4	1.36	3.52	4.23	1.76	3.24	0.8	0.48

При прослеживании химического состава подземных вод наблюдается колебание значений основных химических компонентов в пределах предельно-допустимых концентраций. В целом по основным показателям химического состава дренажные воды внешних контуров ПДК карьеров пригодны для ХПВ, а их качество соответствует качеству вод мелового водоносного комплекса.



Потребность региона в хозяйственно-питьевой и технической воде полностью удовлетворяется за счет эксплуатации пресных подземных вод, кроме того, в технических целях используются поверхностные воды Старооскольского водохранилища. Подземные воды извлекаются водозаборами (свыше 20 крупных водозаборов – преимущественно на альб-сеноманский водоносный горизонт), а также дренажными системами горнодобывающих предприятий. Хозяйственно-питьевое водоснабжение горно-обогачительных комбинатов организовано на базе ПДК. Для этих целей часть восстающих скважин внешних дренажных контуров карьеров оборудована специальными трубопроводами, по которым вода отводится в отдельно обустроенные насосные станции. На ЛГОКе 29 скважин, а на СГОКе 23 скважины используются для ХПВ.

Общий среднегодовой отбор подземных вод по Губкинскому и Старооскольскому районам в 2009 г. составил порядка 442.944 тыс. м<sup>3</sup>/сут. [1]. Из указанного общего водоотбора использовано 274.554 тыс. м<sup>3</sup>/сут. (62% отобранной воды) в том числе 125.617 тыс. м<sup>3</sup>/сут. (28% от отобранной воды) использовалось в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения, 292.782 тыс. м<sup>3</sup>/сут. (66% от отобранной воды) составляли дренажные воды 2-х действующих горнодобывающих предприятий: Лебединского карьера – 177.445 тыс. м<sup>3</sup>/сут. (с учетом около 12.5 тыс. м<sup>3</sup>/сут. питьевого водозабора в системе ПДК), Стойленского карьера – 115.337 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Следует заметить, что из этого количества дренажных вод использовалось в технологическом процессе и для питьевых целей 124.39 тыс. м<sup>3</sup>/сут. (ЛГОК – 110.37 тыс. м<sup>3</sup>/сут и СГОК – 14.02 тыс. м<sup>3</sup>/сут.). Кроме того, 1.28 тыс. м<sup>3</sup>/сут. использовалось для орошения. В производственно-техническом водоснабжении среднегодовое потребление составило 147.657 тыс. м<sup>3</sup>/сут. (33% от общего водоотбора) (табл. 2).

Таблица 2

**Добыча и использование подземных вод по Губкинскому и Старооскольскому районам в 2009 г.**

Административный район	Количество добытой воды, тыс. м <sup>3</sup> /сут		Использование подземных вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут		Область использования подземных вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут			Потери и сброс вод без использования, тыс. м <sup>3</sup> /сут
	всего	в том числе в том числе при дренаже	всего	в том числе в том числе дренажных	ХПВ	ПТВ	ОРЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Губкинский	220.729	177.445	153.659	110.37	37.025	115.354	1.28	67.07
Старооскольский	222.215	115.337	120.895	14.02	88.592	32.303		101.32
ИТОГО	442.944	292.782	274.554	124.39	125.617	147.657	1.28	168.39

Наибольшее количество воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. использовалось в городах Старый Оскол (87.962 тыс. м<sup>3</sup>/сут.) и Губкин (30.828 тыс. м<sup>3</sup>/сут.), в остальных населенных пунктах городского и поселкового типов для ХПВ отбиралось не более 1–3 тыс. м<sup>3</sup>/сут. воды.

Таким образом, потребность населения и промышленных предприятий региона в хозяйственно-питьевой и технической воде составляет в настоящее время порядка 100212210 м<sup>3</sup>/год (274554 м<sup>3</sup>/сут. · 365сут=100212210 м<sup>3</sup>/год) и обеспечивается в основном за счет подземных вод, качество которых отвечает установленным нормативным требованиям.

При горноосушительных работах 168.39 тыс. м<sup>3</sup>/сут. воды сбрасывается без использования в поверхностные водоемы и водотоки, хотя в регионе остро стоит проблема нехватки чистой воды. Увеличение доли дренажных вод в водоснабжении региона поможет не только успешно решить эту проблему на долгосрочную перспективу, но и получить значительный экономический эффект, поскольку себестоимость полу-



чения 1 м<sup>3</sup> воды из ПДК намного ниже, чем из классического водозабора, а объем откачиваемых дренажных вод перекрывает ограниченные возможности извлечения новой воды из классических водозаборов.

Таким образом, дренажные воды хозяйственно-питьевого качества могут подаваться не только на горно-обогатительные комбинаты, но и в системы водоснабжения городов Губкин, Старый Оскол и других населенных пунктов.

Основным препятствием, сдерживающим использование дренажных вод ПДК для водоснабжения, является необходимость исполнения нормативных требований к организации зон санитарной охраны (ЗСО) водозаборов. В качестве примера приведем расчет, выполненный ООО НТЦ «НОВОТЭК» для ЗСО проектируемого водозабора на базе ПДК СГОКа [2].

Заявленная потребность в воде подразделения СГОКа до 2014 года составляет около 300 м<sup>3</sup>/ч с возможным последующим увеличением этого расхода до 600 м<sup>3</sup>/ч. Учитывая возможность расширения водоотбора, проектом предусмотрено сооружение 25 восстающих скважин, располагаемых на участках Восточного штрека в отдельных камерах и оборудуемых специальными устройствами для отвода воды в отдельный трубопровод, отводящий воду питьевого качества к насосной станции ХПВ с последующей подачей воды на поверхность к ее потребителям.

Определение зон санитарной охраны (ЗСО) проводилось в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения». Для водозабора необходимо предусмотреть зоны санитарной охраны: первого пояса – зоны строгого режима, а также второго и третьего поясов – зоны ограничений.

Граница первого пояса ЗСО при условии недостаточно защищенного водоносного горизонта устанавливается радиусом 50 м от оси каждой водозаборной скважины.

Проектируемый водозабор со стороны карьера ограничен подземной контурной системой дренажных скважин. Водоприток к водозабору со стороны карьера практически равен нулю. Поэтому область между внешним дренажным контуром карьера и водозабором может не включаться в зону санитарной охраны, кроме пояса строгого режима.

Второй пояс ЗСО предназначен для защиты водоносного горизонта от микробного загрязнения. Основными параметрами, определяющими расстояние от водозабора до границы второго пояса, являются время выживаемости бактерий  $T_m$  и скорость продвижения микробного загрязнения с потоком подземных вод к водозабору. При этом время  $T_m$  принято равным 400 суток для климатического района II.

Третий пояс ЗСО предназначен для защиты подземных вод от химического загрязнения. Химическое загрязнение является гораздо более устойчивым, чем бактериологическое, основным параметром для определения границ третьего пояса является время эксплуатации водозабора  $T_x$ , равное 25 годам.

Расчет параметров второго и третьего поясов ЗСО скважин выполнен по расчетной схеме для водозабора в пласте, ограниченном контуром питания (хвостохранилищем – для южной части водозабора, р. Осколец – для северной части) при потоке подземных вод, направленном от области питания. Принята расчетная схема линейного ряда водозаборных скважин.

Область питания линейного берегового водозабора является ограниченной. Ее границами служат хвостохранилище СГОКа (для южной части водозабора), р. Осколец (для северной части водозабора) и восточный борт карьера.

Для расчета размеров II и III поясов ЗСО водозабора приняты следующие исходные параметры:

$x_0$  – расстояние от водозабора до хвостохранилища,  $x_0 = 6000$  м;

$x_{01}$  – расстояние от водозабора до р. Осколец,  $x_{01} = 3300$  м;

$Q$  – дебит водозаборных скважин,  $Q = 7200$  м<sup>3</sup>/сут;

$m$  – мощность альб-сеноманского водоносного горизонта,  $m = 15$  м;



$k$  – коэффициент фильтрации альб-сеноманских песков,  $k = 15$  м/сут;  
 $l$  – половина длины линейного ряда водозаборных скважин,  $l = 460$  м;  
 $T_m$  – время выживаемости бактерий,  $T_m = 400$  сут;  
 $n$  – активная пористость альб-сеноманских песков,  $n = 0,3$ ;  
 $T_x$  – время эксплуатации водозабора,  $T_x = 10^4$  сут.

Дебит водозаборных скважин в расчетах принимался равным 7200 м<sup>3</sup>/сут для южной части водозабора (питание со стороны хвостохранилища) и 7200 м<sup>3</sup>/сут для северной части водозабора (питание со стороны р. Оскольца), суммарная производительность водозабора – 14400 м<sup>3</sup>/сут.

Протяженность ЗСО в направлениях хвостохранилища СГОКа и р. Осколец (вверх по потоку) определяется по формуле:

$$R = (QT/2mnl) \cdot (1+2ql/Q); R < x_0; \quad (1)$$

$q = km$ ;  $q = 15 \cdot 0,01 = 2,25$  м<sup>2</sup>/сут;

для II пояса ЗСО:  $R = (7200 \cdot 400 / 2 \cdot 15 \cdot 0,3 \cdot 460) \cdot (1 + 2 \cdot 2,25 \cdot 460 / 7200) = 900$  м;

для III пояса ЗСО:  $R = (7200 \cdot 10000 / 2 \cdot 15 \cdot 0,3 \cdot 460) \cdot (1 + 2 \cdot 2,25 \cdot 460 / 7200) = 22440$  м, т.е.  $R > x_0$ . При  $R > x_0$  принимаем  $R = x_0$ , т.е.  $R_{хв.} = 6000$  м,  $R_p = 3300$  м.

Время продвижения фильтрационных вод ( $T$ ) от хвостохранилища и р. Осколец к скважинам проектируемого водозабора рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{2mnlx_0}{Q + 2ql}, \quad (2)$$

$$T_{хв} = \frac{2 \cdot 15 \cdot 0,3 \cdot 460 \cdot 6000}{7200 + 2 \cdot 2,25 \cdot 460} = 2670 \text{ сут} = 7,3 \text{ года};$$

$$T_p = \frac{2 \cdot 15 \cdot 0,3 \cdot 460 \cdot 3300}{7200 + 2 \cdot 2,25 \cdot 460} = 1480 \text{ сут} = 4,1 \text{ года}.$$

Расстояние от крайних скважин водозабора до границы пояса ЗСО определялось методом моделирования и составило 80 м.

Протяженность зоны ЗСО вниз по потоку ( $r$ ) от водозаборных сооружений определяется из соотношения  $r = x_b$ , а

$$x_b = \sqrt{x_0^2 - l^2 + 2lx_0 \cot \bar{g}}, \quad (3)$$

$$\text{где } \bar{g} = 2\pi ql/Q, \bar{g} = 2 \cdot 3,14 \cdot 2,25 \cdot 460 / 7200 = 0,9$$

$$x_b = \sqrt{6000^2 - 460^2 + 2 \cdot 460 \cdot 6000 \cot 0,9} = 6340 \text{ м (от хвостохранилища)};$$

$$x_b = \sqrt{3300^2 - 460^2 + 2 \cdot 460 \cdot 3300 \cot 0,9} = 3615 \text{ м (от р. Осколец)}.$$

В нашем случае протяженность зоны ЗСО вниз по потоку ( $r$ ) представляет собой расстояние от скважин водозабора до восточного борта карьера, где происходит разгрузка «проскока» подземных вод, не перехваченных водозаборными скважинами ПДК, т.е.  $r_{хв.} = 850$  м;  $r_p = 1050$  м. Следует отметить, что «проскок» подземных вод перехватывается внутрикарьерными дренажными устройствами и подается в систему технического водоснабжения.

Результаты определения параметров поясов ЗСО приведены в табл. 3. При этом важно подчеркнуть, что ЗСО II и III поясов отстраиваются только над областью захвата подземных вод водозабором, т.е. не вокруг всей дренажной системы карьера, а в секторе, ограниченном граничными линиями тока.

Большие значения протяженности зоны ЗСО вниз по потоку связаны с высокими скоростями фильтрации подземных вод на участке водозабор – восточный борт карьера.



Расчет времени продвижения фронта возможного загрязнения со стороны хвостохранилища к водозабору выполнен без учета физико-химических процессов взаимодействия загрязненных вод с природными подземными водами и породами эксплуатируемых пластов, что придает существенный запас при расчетах.

Таблица 3

Основные параметры поясов ЗСО

Пояса ЗСО	Границы поясов ЗСО, м					Время продвижения фильтрационных вод от хвостохранилища до водозабора, сут
	Вверх по потоку R	Вниз по потоку r	Общая протяженность L=R+r	От крайних скважин водозабора S	Ширина d = l + S	
1	2	3	4	5	6	7
В сторону хвостохранилища						
II-й	900	850	1750	80	540	-
III-й	6000	850	6850	80	540	2670
В сторону р. Осколец						
II-й	900	1050	1950	80	540	-
III-й	3300	1050	4350	80	540	1480

Эффективность использования для хозяйственно-питьевого водоснабжения предприятий СГОКа вод ПДК связана с экономией от снижения себестоимости 1 м<sup>3</sup> воды. Себестоимость 1 м<sup>3</sup> воды из подземного дренажного комплекса можно рассчитать по формуле:

$$C = \frac{\mathcal{E} + E_{\text{п}} K}{Q}, \quad (4)$$

где  $\mathcal{E}$  – годовые эксплуатационные расходы, руб/год,

$Q$  – годовой водоотбор, м<sup>3</sup>/год,

$K$  – дополнительные капитальные затраты на оборудование водозабора на базе ПДК, руб,

$E_{\text{п}}$  – нормативный коэффициент использования капиталовложений.

Годовые эксплуатационные расходы включают затраты на заработанную плату всего эксплуатационного персонала, на электроэнергию, амортизационные отчисления, текущий ремонт и прочие нужды. Сумма годовых эксплуатационных расходов по расширяемой части дренажной системы составит 14821,538 тыс. руб.

Дополнительные капитальные затраты незначительны, и в первом приближении могут не рассматриваться.

Величина годового водоотбора составит: 300 м<sup>3</sup>/ч · 24ч · 365сут = 2628000 м<sup>3</sup>/год.

Себестоимость получения 1 м<sup>3</sup> дренажных вод:

$$C = 14821538 : 2628000 = 5,64 \text{ руб/м}^3.$$

Экономический эффект от использования дренажных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения предприятий СГОКа можно оценить по формуле:

$$\mathcal{E} = Q \cdot (C_1 - C_2), \text{ руб/год} \quad (5)$$

где  $Q$  – потребность в хозяйственно-питьевой воде, м<sup>3</sup>/год,

$C_{1,2}$  – соответственно себестоимость 1 м<sup>3</sup> воды из классического водозабора и из ПДК, руб/м<sup>3</sup>.

Таким образом, при себестоимости воды, поставляемой УКОЖКХ г. Старого Оскола  $C_1 = 7,5$  руб/м<sup>3</sup>, экономия составит порядка:

$$\mathcal{E} = 2628000 \cdot (7,50 - 5,64) = 4\ 888\ 080 \text{ руб/год.}$$

Экономический эффект от использования дренажных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения района в целом приближенно можно рассчитать по формуле, аналогичной формуле 5:



$$\mathcal{E} = \Delta Q \cdot (C_1 - C_2), \text{ млн. руб./год} \quad (6)$$

где  $\Delta Q$  – потребность в хозяйственно-питьевой воде района, млн. м<sup>3</sup>/год,  
 $C_{1,2}$  – соответственно себестоимость 1м<sup>3</sup> воды из классического водозабора и из ПДК, руб/м<sup>3</sup>.

$$\begin{aligned} \Delta Q &= 125617 \text{ м}^3/\text{сут} \cdot 365 \text{ сут} \approx 45,8 \text{ млн. м}^3/\text{год} \text{ (см. табл. 2)} \\ \mathcal{E} &\approx 45,8 \cdot (7,50 - 5,64) \approx 85,2 \text{ млн. руб./год.} \end{aligned}$$

Этот же расчет можно применить и к оценке экономической эффективности применения вод ПДК для технических целей взамен использования поверхностных вод Старооскольского водохранилища. В этом случае экономический эффект значительно превзойдет предыдущий.

В заключение можно сделать следующие выводы.

- Подземные воды района подверглись значительному воздействию в результате строительства и эксплуатации горнодобывающих предприятий, однако качество их удовлетворительное и соответствует нормативным требованиям для вод хозяйственно-питьевого назначения.
- Осушение карьеров привело к сработке естественных запасов подземных вод, и классические водозаборы уже не могут обеспечить покрытия потребности в хозяйственно-питьевой воде, что указывает на необходимость привлечения для ХПВ региона дренажных вод ПДК.
- Возрастает потребность горнодобывающих и сопутствующих им предприятий в технической воде. Сооружение для этих целей водохранилищ – достаточно дорогостоящее мероприятие, которое осложняется большим плечом транспортировки воды потребителям. Все это определяет экономическую выгоду максимального использования вод ПДК и для производственно-технического водоснабжения.
- Экономический эффект от использования дренажных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения района при потребности 125.617 тыс. м<sup>3</sup>/сут. может составить порядка 85.2 млн. руб./год.

### Список литературы

1. Ведение государственного мониторинга состояния недр территории Белгородской области. Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Белгородской области за 2009 год. – Белгород, 2010.
2. Стойленский ГОК. Поисково-оценочные работы по альтернативному поиску источников хозяйственно-питьевого водоснабжения СГОКа. Использование в целях ХПВ предприятия вод ПДК. Рабочий проект. Отчет ООО НТЦ «НОВОТЭК». – Белгород, 2008.
3. Отчет об оценке запасов подземных вод дренажного комплекса Стойленского ГОКа в Белгородской области по состоянию на 01.01.88 г. – Белгород, 1988.
4. Отчет о результатах исследования режима подземных вод КМА. Ежегодник за 1985 г. – Губкин, 1986.
5. Ведение геоэкологического мониторинга подземных вод в зоне влияния объектов ОАО «СГОК». Отчет ООО НТЦ «НОВОТЭК». – Белгород, 2009.
6. Ведение геоэкологического мониторинга подземных вод в зоне влияния объектов ОАО «СГОК». Отчет ООО НТЦ «НОВОТЭК». – Белгород, 2004.
7. Развитие системы режимной сети в зоне влияния хвостохранилища ЛГОКа и ведение гидрохимического мониторинга подземных и поверхностных вод в зоне влияния горнорудных предприятий ЛГОКа. Отчет ООО НТЦ «НОВОТЭК». – Белгород, 2001.
8. Отчет о мониторинге геологической среды. ОАО «ЛГОК». – Губкин, 2008.



## **THE ANALYSIS OF UNDERGROUND WATERS QUALITY CHANGING IN IRON-ORE DEPOSIT OF STARY OSKOL DISTRICT DURING THE EXPLOTATION OF MINING ENTERPRISES AND THE PROSPECTS OF THEIR USING FOR THE HOUSEHOLD AND TECHNICAL WATER SUPPLY**

**G.N. Genzel'**  
**L.A. Elantceva**  
**T.N. Kravchuk**

*Science-technical and expert  
center of the new ecotechnol-  
ogys in hydrogeology and  
hydrotechnique «NOVOTEK»*

*B. Hmelnitsky St., 131,  
Belgorod, 308002, Russia*

*E-mail:  
admin@novotek15.belgorod.ru*

The object of the article is to present the perspectives of using the drainage waters of the underground drainage complexes (UDC) for the water supply of the mining enterprises in the iron-ore deposit of Stary Oskol district. It should be noted that the drainage waters quality of the outward contours of the UDC of Lebedinsky and Stoylensky open pits is suitable for the household water supply. It is made the calculation of the sanitary protection zones of the pumping stations on the base of the UDC in Stoylensky iron-ore deposit. It is ascertained the economical effect from the using of the drainage waters of UDC for the household water supply.

**Key words:** iron-ore deposit of Stary Oskol, mining enterprises, underground waters quality, underground drainage complex (UDC), water-supply, zones of sanitary protection, economical effect.