

4. Essentials of Medical geology. Impacts of the Natural Environment on Public Health. Edited in Chief: Olle Selinus Elsevier. Academic Press, 2005. – p. 812
5. Камалетдинов М.А. Современная теория шарьяжей // Геологический сборник. ИГ УНЦ РАН. 2001. № 2. – С. 29-37.
6. Rubenowitz E. et al. Magnesium in drinking water and death from acute myocardial infarction // American Journal of Epidemiology - Oxford Journals, 1990 - p.456–462.
7. Фархутдинов И.М., Фархутдинова Л.М. Влияние геологических факторов на развитие сахарного диабета на примере Республики Башкортостан // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов Академии наук Республики Башкортостан. № 20. 2014. с. 85-88.
8. Фархутдинова Л.М., Байбурина Г.Г., Фархутдинов И.М. Сахарный диабет: проблемы, достижения, перспективы // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. – Уфа, 2010. Том 15. № 3. С. 32–39 (а).
9. Фархутдинова Л.М., Байбурина Г.Г., Фархутдинов И.М. Сахарный диабет: на стыке медицины и геоэкологии // Медицинский вестник Башкортостана. – Уфа, 2010. Том 5. № 4. С. 15–19 (б).
10. Фархутдинов И.М., Фархутдинова Л.М. О влиянии геотектонических факторов на состояние здоровья населения // Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов Академии наук Республики Башкортостан, 2015. – № 21. –с. 132-135
11. Hui-Fen Chiu. Magnesium in Drinking Water and Risk of Death from Kidney Cancer // Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 2011- 74:62 – p. 70
12. Yang C. Y. et. al. Magnesium in drinking water and the risk of death from diabetes mellitus. - Magnesium Research 1999 – p.137
13. Yang C. Y. et. al. Calcium, magnesium, and nitrate in drinking water and gastric cancer mortality // Cancer Research, 1998 – 89 – p. 124–p.130
14. Сайт Всемирной Организации Здравоохранения (World Health Organization) - www.who.int

## РАСЧЕТ И ОБОСНОВАНИЕ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМОГО СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД В РЕКУ ЗЕЛЕНЧИХА ООО «РАЗРЕЗ НОВОБАЧАТСКИЙ» (КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

О.А. Скопцова

Научный руководитель доцент М.В. Решетько

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

В соответствии с водным законодательством Российской Федерации управление водными ресурсами осуществляется, «исходя из представления о водном объекте как о важнейшей составной части окружающей среды, среде обитания объектов животного и растительного мира, в том числе водных биологических ресурсов, как о природном ресурсе, используемом человеком для личных и бытовых нужд, осуществления хозяйственной и иной деятельности, и одновременно как об объекте права собственности и иных прав» [1]. Нормативы устанавливаются для каждого предприятия в отдельности на основании результатов сложных расчётов и моделирования рассеивания загрязняющих веществ. Система нормирования сложна, разработка НДС трудоёмка, требует использования специального программного обеспечения. Система получения согласований и разрешений многоступенчатая, прохождение её требует больших трудозатрат со стороны нормируемых предприятий.

Целью данной работы является обоснование нормативов допустимого сброса в реку Зеленчиха ООО «Разрез Новобачатский» (Кемеровская область).

В соответствии с целевыми установками решались следующие задачи: оценка условия сброса сточных вод в водный объект и выбор нормируемых показателей; оценка состояния водного объекта до и после воздействия от рассматриваемого выпуска сточных вод; выбор метода расчета НДС, обоснование его применимости и расчет.

Геологический участок «Новобачатский» расположен в Беловском геолого-экономическом районе Кемеровской области. На расстоянии 1,0 км к северо-западу находится пос. Новобачаты, в радиусе 10 км к югу и востоку – поселки Шестаки, Артышта и Краснобродский. Район достаточно освоен добывающей промышленностью, в непосредственной близости находятся разрезы «Краснобродский», «Бачатский», «Шестаки», и шахта «Новая» [3]. Поверхность участка представляет собой изрезанный логами склон реки Черта, входящую в систему реки Иня. Участок находится в пределах Каменского каменноугольного месторождения, но с точки зрения геологии по условиям залегания угольных пластов больше тяготеет к Новосергеевскому месторождению каменного угля. Поймы долин рек и большинство логов заросли кустарником. Основным водотоком месторождения является р. Черта, впадающая в реку Иня. Лога в основном заболочены, покрыты зарослями кустарника. Река Зеленчиха - приток реки Черта второго порядка принята в качестве водотока - приемника очищенных карьерных и поверхностных вод. Данный водный объект является рыбохозяйственным водоемом второй категории. Сточные воды формируются из поверхностного стока и карьерного водоотлива. Поверхностный сток с внешнего породного отвала и карьерный водоотлив отводятся на очистные сооружения, после очистки выпуском №1 сбрасываются в реку Зеленчиха. Принятый перечень нормируемых веществ формируется с учетом данных о химическом составе исходной воды и химическом составе сточных вод, сбрасываемых в водный объект: азот аммонийный, нитраты, нитриты, взвешенные вещества, БПК<sub>полн.</sub>, сульфаты, хлориды, нефтепродукты, железо общее, фенолы, медь, марганец, хром<sup>6+</sup>, цинк, никель [3].

Таблица 1

## Исходные данные и итоги расчета НДС для некоторых компонентов

Месяц						Январь	Июль
Месячный объем СВ, тыс.м <sup>3</sup>						15,000	35,000
№	Вещество	Фоновая концентрация, мг/л	ПДК, мг/л	Фактическая концентрация, мг/л	Допустимая концентрация, мг/л	НДС, т/мес	НДС, т/мес
1	Медь	0,0001	0,001	0,0005	0,00007	0,000001	0,000002
2	Нефтепродукты	0,0700	0,050	0,0470	0,03300	0,00050	0,00116
3	Никель	0,0120	0,010	0,0200	0,00300	0,00005	0,00011
4	Хром <sup>6+</sup>	0,000	0,020	0,0026	0,00037	0,00001	0,00001
5	Цинк	0,0040	0,010	0,0125	0,00200	0,00003	0,00007

При расчете НДС веществ и микроорганизмов приняты проектные данные объемов сброса и концентрации загрязняющих веществ в соответствии с проектной документацией [3].

Расчет нормативов допустимого сброса произведен автором в соответствии со следующими требованиями Методики разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей (утвержденной приказом МНР РФ от 17.12.2007 г. №333) (далее Методика) [2]:

П. 7. Для веществ, относящихся к 1-му и 2-му классам опасности при всех видах водопользования, НДС определяются так, чтобы для веществ с одинаковым лимитирующим показателем вредности (ЛПВ), содержащихся в воде водного объекта, сумма отношений концентраций каждого вещества к соответствующим ПДК не превышала 1.

П. 9. Для тех веществ, для которых нормируется приращение к природному естественному фону, НДС определяются с учетом этих допустимых приращений к природному фоновому качеству воды.

П. 12. Величины НДС разрабатываются и утверждаются для действующих и проектируемых организаций-водопользователей.

Величины НДС проектируемых и строящихся (реконструируемых) организаций-водопользователей определяются в составе проектов строительства (реконструкции) этих организаций. Если при пересмотре или уточнении ранее установленного НДС окажется, что проектное значение сброса строящейся (реконструируемой) организации-водопользователя меньше расчетного НДС, то в качестве НДС принимается проектное значение сброса.

П. 19. Перечень нормируемых веществ формируется на основе исходной информации об использовании веществ на конкретном предприятии и анализе данных о качестве исходной и сточной вод.

П. 25. Величины НДС определяются для всех категорий водопользователей, как произведение максимального часового расхода сточных вод  $q$  (м<sup>3</sup>/час) на допустимую концентрацию загрязняющего вещества  $C_{НДС}$  (г/м<sup>3</sup>), согласно формуле [2]:

$$НДС = q * C_{НДС}, \text{ (г/час)}$$

где  $q$  - максимально часовой расход сточных вод выпуска, (согласно [3]), м<sup>3</sup>/час;  $C_{НДС}$  - допустимая концентрации веществ в сточных водах выпуска (по «Проекту обработки...»), г/м<sup>3</sup>[1].

Расчет НДС выполнен без учета разбавления.

В соответствии с [2], проектный сброс загрязняющих веществ по каждому месяцу (г/час) определяется по формуле:

$$С_{проект} * q_{заявл}, \text{ г/час}$$

Проектный сброс (г/час) по каждому загрязняющему веществу определяем путем умножения проектной допустимой концентрации ( $C_{проект}$ ) на заявленный максимально часовой расход сточных вод по каждому месяцу года (с января по декабрь).

Для определения расчетного НДС принят заявленный годовой объем сточных вод, сбрасываемых в реку Зеленчиха, согласно заявленным и обоснованным объемам водопользования в Решении: 315,404 тыс. м<sup>3</sup>/год, в том числе по месяцам (тыс. м<sup>3</sup>/месяц). В соответствии с п. 25 Методики [2], определяем расчетный НДС (г/час) по каждому веществу по каждому месяцу года.

$C_{НДС}$  принимаем в соответствии с [4]. Согласно п.26 Раздела III Методики  $C_{НДС}$  без учета неконсервативности определяется по формуле:

$$C_{НДС} = n * (C_{ПДК} - C_{ф}) + C_{ф},$$

где  $C_{ПДК}$  - предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в воде водотока, г/м<sup>3</sup>;  $C_{ф}$  - фоновая концентрация загрязняющего вещества в водотоке, г/м<sup>3</sup>;  $n$  - кратность разбавления сточных вод в водотоке.

Так как расчет нормативов ДС веществ и микроорганизмов в водные объекты для данного предприятия проводится без учета разбавления, то кратность разбавления сточных вод в водотоке принимается равной 1.

При расчете нормативов ДС веществ и микроорганизмов в водные объекты необходимо соблюдение п. 7 Методики: «для веществ, относящихся к 1-му и 2-му классам опасности при всех видах водопользования, НДС определяются так, чтобы для веществ с одинаковым лимитирующим показателем вредности (ЛПВ), содержащихся в воде водного объекта, сумма отношений концентраций каждого вещества к соответствующим ПДК не превышала 1».

В сформированном перечне загрязняющие вещества 1 и 2 класса опасности отсутствуют.

В соответствии с п. 9 Методики для тех веществ, для которых нормируется приращение к природному естественному фону, НДС определяются с учетом этих допустимых приращений к природному фоновому качеству воды:

$$C_{\text{НДС взвешенных веществ}} = C_{\text{ф}} + 0,75$$

Согласно письму ГУ «Кемеровский ЦГМС» от 30.03.2010 г. № 08-5/79-667 фоновую концентрацию взвешенных веществ в реке Зеленчиха составляет 8,6 мг/л. Расчетная предельно допустимая концентрация взвешенных веществ в сточных водах учитывается с учетом приращения к природному естественному фону и составляет 9,35 мг/л

П. 12 Методики предусмотрено, что фактический сброс принимается в качестве НДС, если он меньше, чем расчетный НДС.

Проводим сравнение проектных НДС (г/час) веществ с расчетным НДС (г/час) по каждому месяцу. Меньшее из двух значений принимается как НДС.

Выполняя условия п. 25 Методики, находим допустимую концентрацию каждого вещества, по каждому месяцу исходя из установленной выше массы вещества (г/час) и заявленного часового расхода сточных вод (м<sup>3</sup>/час):

$$C_{\text{НДС}} = \text{НДС (г/час)} / q$$

Из ряда полученных допустимых концентраций находим одну допустимую концентрацию, которая будет не больше ПДК и, при которой не будет превышен НДС (г/час) по каждому месяцу.

Нормативный сброс веществ по каждому месяцу (т/мес) рассчитывается в соответствии с п. 13 Методики:

$$C_{\text{НДС}} (\text{мг/л}) * \text{заявленный расход сточных вод (тыс.м}^3) \text{ за соответствующий период (месяц)}$$

Нормативный сброс веществ за год (тонны/год) рассчитывается в соответствии с примечанием пункта 6.1. приложения 1 Методики: «Перерасчет в т/год производится суммированием т/мес».

Достоверность существующих подходов к определению НДС в значительной мере определяется достоверностью исходной информации. Для ее получения требуется организация и проведение режимных гидрохимических и гидрологических наблюдений. Расчет НДС произведен на основе данных о фоновом составе вод и гидрологических характеристиках водоприемника сточных вод, а также химическом составе сточных вод и их количестве. С целью повышения точности расчета лучше пользоваться данными об измеренном расходе сточных вод. Так как расход водотока небольшой (0,006 м<sup>3</sup>/с), поэтому требования соблюдения ПДК предъявляются к сточным водам. На предприятии выявлено превышение фактического сброса по следующим показателям: азот аммонийный, азот нитратный, азот нитритный, БПК<sub>полн</sub>, железо, марганец, медь, никель, сульфаты, фенолы, хлориды, хром<sup>6+</sup>, цинк.

#### Литература

1. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 28.11.2015)
2. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей. Утв. 102 Приказом МПР России от 17.12.2007 г. № 333. Зарегистр. в Минюст РФ от 21.02.2008 г. № 11198. – М.: МПР России, 2008. – 35 с.
3. Проект разведочно-эксплуатационных работ в пределах участка недр «Новобачатский» Каменского месторождения с целью уточнения геологического строения и качества углей. 2006. – 23 с.
4. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г. №20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

### ВЫЯВЛЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РАЙОНА ТОМСКОГО ВОДОЗАБОРА НА ОСНОВЕ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ ДАННЫХ

О.Н. Смышляева

Научный руководитель доцент Е.Ю. Пасечник

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Проблема чистой питьевой воды – одна из главнейших глобальных проблем нашего времени. Особенностью водопотребления в Томской области является приоритетное использование для питьевого водоснабжения подземных вод. Это связано с загрязнением поверхностных водотоков. Поэтому вопрос сохранения кондиционных вод региона в условиях их постоянно возрастающего загрязнения приобретает особое значение.

**Объектом исследования** является одно из крупных месторождений питьевых подземных вод Томской области, месторождение Томское, расположенное в северной части Обь-Томского междуречья (ОТМ), в зоне сочленения Колывань-Томской складчатой области и краевой части Западносибирской плиты [3].