

Федеральное агентство по образованию  
ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет – УПИ»



Л. Ф. Гаврилов, В. В. Вьюхин

**ВЫЯВЛЕНИЕ ДИНАМИКИ СБРОСА  
НЕОЧИЩЕННЫХ СТОКОВ ГОРОДА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ  
СТОКОВ, ОЧИЩАЕМЫХ НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ИЛИ  
СБРАСЫВАЕМЫХ БЕЗ ОЧИСТКИ  
ПО ОТРАСЛЯМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Учебное электронное текстовое издание  
Подготовлено кафедрой «Безопасность жизнедеятельности»  
Научный редактор: доц., канд.техн.наук А.А. Волкова

Методические указания к практической работе № 1 по курсу  
«Природопользование» для студентов всех форм обучения  
специальности: 280101 – Безопасность жизнедеятельности в  
техносфере.

В методических указаниях предложено рассчитать объем сточных  
вод, сбрасываемых в водный бассейн города, выявить динамику  
сброса неочищенных стоков.

© ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2008

**ЕКАТЕРИНБУРГ  
2008**

*Цель работы:* ознакомиться с методикой определения прогнозируемого объема сточных вод, сбрасываемых в водный бассейн города, и выявить динамику сброса неочищенных стоков.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Для формирования концепции городского развития с учетом изменений природной среды и для выработки рациональной политики по отношению к элементам хозяйственной структуры города и к поведению его населения необходимо составить ясное представление об экологических последствиях, обусловленных территориальным ростом города, повышением численности его населения, дальнейшим развитием хозяйственного комплекса, внедрением новых технологических процессов. Разработка системы прогнозных экологических балансов, включая прогнозные балансы качественного состояния элементов городской окружающей среды /1/, является методическим инструментарием для получения необходимой информации.

Баланс качественного состояния городской окружающей среды разрабатывается на длительную перспективу, так как основная его цель – выбор такой траектории развития хозяйственного комплекса города, которая при всех условиях обеспечила бы нормальное состояние его окружающей среды, для этого необходимо количественно оценить перспективные значения вредных веществ, поступающих в окружающую среду города. Показателями баланса являются расчетные объемы вредных выбросов в окружающую среду и мощности очистных сооружений и установок на конец планируемого периода. Разность между этими показателями характеризует негативное воздействие хозяйственной деятельности города на качественное состояние окружающей среды. Баланс качественного состояния окружающей среды города разрабатывается в отраслевом разрезе, что дает возможность выявить роль каждой отрасли хозяйственного комплекса в загрязнении городской окружающей среды /2/.

## ЗАДАНИЕ

Определить объем сточных вод, сбрасываемых в водный бассейн города за период 1990–2005 гг., выявить динамику сброса неочищенных стоков и заполнить таблицу 2. Определить величину стоков, очищаемых на очистных сооружениях и сбрасываемых без очистки, в 2010 году по отраслям промышленности при условии, что общий объем стоков промышленности сократился на 35 % по сравнению с 2005 годом, а мощность очистных сооружений уменьшилась на 20 % по каждой отрасли. Результаты расчетов представить в таблице 3.

Объем сточных вод, сбрасываемых в водный бассейн хозяйственным комплексом города за исследуемый период, приведен в таблице 1. Представленные в таблице данные действительны и сформированы на основе использования статистической отчетности по форме 2 ТП (водхоз) – отчет об использовании воды за период с 1990 по 2005 год.

**Таблица 1**

**Объем сточных вод, сбрасываемых в водный бассейн  
хозяйственным комплексом города за период с 1990 по 2005 год / млн. м<sup>3</sup>/год /**

| № пп.           | Наименование отраслей                               | Общий объем сточных вод | Объем нормативно-чистых вод | Объем сточных вод, очищенных на очистных | Объем сбрасываемых загрязненных; сточных вод |
|-----------------|---|-------------------------|-----------------------------|--|--|
| 1               | 2   | 3                       | 4                           | 5  | 6  |
| <i>1990год</i>  |   |                         |                             |  |  |
| I               | ПРОМЫШЛЕННОСТЬ                                      |                         |                             |  |  |
|                 | 1. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ                          | 185, 2                  | 134, 9                      | 14, 4                                    | 35, 9  |
|                 | 2. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ                                 | 13, 6                   | 1, 3                        | 0, 7                                     | 11, 6  |
|                 | 3. ХИМИЧЕСКАЯ И НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ                     | 53, 1                   | 3, 9                        | 1, 6                                     | 47, 6  |
|                 | 4. МАШИНОСТРОЕНИЕ                                   | 42, 7                   | 2, 4                        | –  | 40, 3  |
|                 | 5. ПРОЧИЕ ОТРАСЛИ ГОРОДА                            | 253,1                   | 17, 8                       | 4, 1                                     | 231, 2                                       |
| II              | СТРОИТЕЛЬСТВО                                       | 1, 3                    | –                           | –  | 1, 3   |
| III             | ТРАНСПОРТ   | 13, 8                   | 0, 1                        | –  | 13, 7  |
| IV              | КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫЕ И ДР. МУНИЦИПАЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ | 857, 1                  | 7, 0                        | 227, 4                                   | 622, 7                                       |
| ВСЕГО по городу |   | 1419, 9                 | 167, 4                      | 248, 2                                   | 1004, 3                                      |

## Окончание табл. 1

| 1               | 2   | 3      | 4     | 5     | 6      |
|-----------------|---|--------|-------|-------|--------|
| <i>1995 год</i> |   |        |       |       |        |
| I               | ПРОМЫШЛЕННОСТЬ                                      |        |       |       |        |
|                 | 1. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ                          | 250,9  | 183,0 | 19,4  | 48,5   |
|                 | 2. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ                                 | 16,4   | 1,6   | 0,9   | 14,0   |
|                 | 3. ХИМИЧЕСКАЯ И НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ                     | 53,3   | 3,9   | 1,6   | 47,8   |
|                 | 4. МАШИНОСТРОЕНИЕ                                   | 63,6   | 4,5   | –     | 59,1   |
|                 | 5. ПРОЧИЕ ОТРАСЛИ ГОРОДА                            | 310,9  | 19,9  | 5,2   | 285,7  |
| II              | СТРОИТЕЛЬСТВО                                       | 1,5    | –     | –     | 1,5    |
| III             | ТРАНСПОРТ   | 16,7   | 0,1   | –     | 16,6   |
| IV              | КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫЕ И ДР. МУНИЦИПАЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ | 1025,4 | 7,8   | 277,2 | 740,4  |
| ВСЕГО по городу |   | 1738,7 | 220,8 | 304,3 | 1213,6 |
| <i>2000 год</i> |   |        |       |       |        |
| I               | ПРОМЫШЛЕННОСТЬ                                      |        |       |       |        |
|                 | 1. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ                          | 296,3  | 214,2 | 23,0  | 59,1   |
|                 | 2. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ                                 | 20,7   | 2,0   | 0,9   | 17,8   |
|                 | 3. ХИМИЧЕСКАЯ И НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ                     | 62,5   | 4,5   | 1,6   | 56,4   |
|                 | 4. МАШИНОСТРОЕНИЕ                                   | 77,9   | 7,8   | –     | 70,1   |
|                 | 5. ПРОЧИЕ ОТРАСЛИ ГОРОДА                            | 348,0  | 25,7  | 8,6   | 313,7  |
| II              | СТРОИТЕЛЬСТВО                                       | 2,0    | –     | –     | 2,0    |
| III             | ТРАНСПОРТ   | 20,2   | 0,2   | –     | 20,0   |
| IV              | КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫЕ И ДР. МУНИЦИПАЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ | 1180,6 | 15,8  | 345,2 | 819,6  |
| ВСЕГО по городу |   | 2008,2 | 270,2 | 379,3 | 1358,7 |
| <i>2005 год</i> |   |        |       |       |        |
| I               | ПРОМЫШЛЕННОСТЬ                                      |        |       |       |        |
|                 | 1. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ                          | 350,3  | 252,4 | 27,3  | 70,6   |
|                 | 2. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ                                 | 25,3   | 2,4   | 1,0   | 21,9   |
|                 | 3. ХИМИЧЕСКАЯ И НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ                     | 76,6   | 5,8   | 2,1   | 68,7   |
|                 | 4. МАШИНОСТРОЕНИЕ                                   | 95,9   | 10,6  | –     | 85,3   |
|                 | 5. ПРОЧИЕ ОТРАСЛИ ГОРОДА                            | 389,5  | 27,3  | 8,9   | 353,3  |
| II              | СТРОИТЕЛЬСТВО                                       | 2,4    | –     | –     | 2,4    |
| III             | ТРАНСПОРТ   | 24,1   | 0,2   | –     | 23,9   |
| IV              | КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫЕ И ДР. МУНИЦИПАЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ | 1352,3 | 19,3  | 409,1 | 923,9  |
| ВСЕГО по городу |   | 2316,4 | 318,0 | 448,8 | 1550,0 |

На основе данных, представленных в табл. 1, можно проводить расчеты базовых (действительных и уточненных) и прогнозных отраслевых удельных коэффициентов объема сточных вод, сбрасываемых в водную среду города.

В работе необходимо определить объем сточных вод, сбрасываемых в водный бассейн города промышленностью за период 1990...2005 гг., выявить динамику сброса неочищенных стоков и заполнить табл. 2.

**Таблица 2**

**Объем сточных вод, сбрасываемых в водный бассейн  
хозяйственным комплексом города  
за период с 1990 по 2005 год / млн.м<sup>3</sup>/год /**

| №<br>п/п | Период | Объем сточных вод, сбрасываемых в водный бассейн<br>города /млн. м <sup>3</sup> /год / |   |   |   |
|----------|--------|--|---|---|---|
|          |        | Общий объем<br>сточных вод   | Объем<br>нормативно-<br>чистых<br>сточных вод | Объем сточных<br>вод, очищаемых<br>на очистных<br>сооружениях | % загрязненных<br>сточных вод от<br>общего объема<br>сброшенных<br>стоков |
| 1        | 2      | 3  | 4   | 5   | 6   |
| 1.       | 1990   |  |   |   |   |
| 2.       | 1995   |  |   |   |   |
| 3.       | 2000   |  |   |   |   |
| 4.       | 2005   |  |   |   |   |
| -        |        |  |   |   |   |

Таблица 3

**Объем сточных вод, сбрасываемых в водный бассейн  
хозяйственным комплексом города  
за 2010 год по отраслям промышленности /млн.м<sup>3</sup>/год /**

| №<br>пп         | Наименование отраслей                                     | Общий<br>объем<br>сточных<br>вод | Объем<br>норматив-<br>но-чистых<br>вод | Объем<br>сточных вод,<br>очищенных на<br>очистных<br>сооружениях | Объем<br>сбрасываемых<br>загрязненных;<br>сточных вод |
|-----------------|---|----------------------------------|--|--|---|
| 1               | 2   | 3                                | 4                                      | 5  | 6   |
| <i>2010 год</i> |   |                                  |  |  |   |
| I               | ПРОМЫШЛЕННОСТЬ<br>1.ТОПЛИВНО-<br>ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ           |                                  |  |  |   |
|                 | 2 МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ  |                                  |  |  |   |
|                 | 3.ХИМИЧЕСКАЯ И<br>НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ                         |                                  |  |  |   |
|                 | 4.МАШИНОСТРОЕНИЕ  |                                  |  |  |   |
|                 | 5.ПРОЧИЕ ОТРАСЛИ<br>ГОРОДА                                |                                  |  |  |   |
| II              | СТРОИТЕЛЬСТВО   |                                  |  |  |   |
| III             | ТРАНСПОРТ   |                                  |  |  |   |
| IV              | КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫЕ<br>И ДР. МУНИЦИПАЛЬНЫЕ<br>ПРЕДПРИЯТИЯ |                                  |  |  |   |
| ВСЕГО по городу |   |                                  |  |  |   |

## СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Представить в таблицах объем сточных вод, сбрасываемых в водный бассейн города (млн. м<sup>3</sup>/год) за базовые периоды 1990–2005 годы.
2. Заполнить таблицу 2.
3. Построить график динамики сбросов за этот период.
4. Определить объем сточных вод, сбрасываемых в водный бассейн хозяйственным комплексом города за 2010 год по отраслям промышленности (млн. м<sup>3</sup>/год)
5. Заполнить таблицу 3.
6. Сделать выводы по работе.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Какова динамика сбросов неочищенных стоков?
2. Какова величина стоков, очищаемых на очистных сооружениях и сбрасываемых без очистки в 2005 году по отраслям промышленности?
3. На основе чего представлены в таблице 1 данные объема сточных вод, сбрасываемых в водный бассейн города за исследуемый период?
4. Какая из отраслей промышленности дает наибольший объем сточных вод?
5. За счет чего уменьшается объем сбросов сточных вод?

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Водные ресурсы их использование и охрана / А. М. Черняев, Н. Б. Прохорова; Рос. Науч.-исслед. ин-т комплексного использования и охраны водных ресурсов. Екатеринбург : Издательство РосНИИВХ, 2002. 300 с.
2. Лаврова Т. А. Сборник задач по экономике природопользования / Т. А. Лаврова Сборник задач по экономике природопользования. С.-П.: Изд. Санкт-Петербургского университета экономики и финансов, 1996. 81 с.
3. Успенский С. В. Планирование экономического и социального развития систем расселения и поселений / С. В. Успенский Планирование экономического и социального развития систем расселения и поселений. Л. : Наука. 1981. 77 с.

**Учебное электронное текстовое издание**

Леонид Филиппович Гаврилов

Владимир Викторович Вьюхин

**ВЫЯВЛЕНИЕ ДИНАМИКИ СБРОСА  
НЕОЧИЩЕННЫХ СТОКОВ ГОРОДА  
И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ СТОКОВ, ОЧИЩАЕМЫХ  
НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ИЛИ СБРАСЫВАЕМЫХ  
БЕЗ ОЧИСТКИ ПО ОТРАСЛЯМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Редактор  
Компьютерная верстка

*К.Б. Позднякова*  
*К.Б. Позднякова*

Рекомендовано РИС ГОУ ВПО УГТУ-УПИ  
Разрешен к публикации 21. 04. 08.

Электронный формат – PDF

Формат 60x90 1/8

Издательство ГОУ-ВПО УГТУ-УПИ  
620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19  
e-mail: sh@uchdep.ustu.ru

Информационный портал  
ГОУ ВПО УГТУ-УПИ  
<http://www.ustu.ru>