

2. Жолкевич В.Н. Водный обмен растений / В.Н. Жолкевич, Н.А. Гусев, А.В. Капля и др. – М.: Наука, 1989. – 256 с.

3. Сабинин Д.А. Физиологические основы питания растений / Д.А. Сабинин. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 512 с.

4. Фомин Л.В. Полярная сократимость клеток мезофилла листа / Л.В. Фомин. – Барнаул: Алт. с.-х. ин-т. – 73 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.



УДК 631.6.02 (571.15)

**Н.В. Симонова,  
В.И. Кормаков,  
Т.В. Лобанова**

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

**Ключевые слова:** водные ресурсы, сточные воды, экология, источники антропогенного загрязнения, водно-экологический мониторинг, сброс загрязненных сточных вод, воздействие отраслей экономики на водные объекты.

### Введение

Загрязнение природной среды газообразными, жидкими и твердыми веществами и отходами производства, вызывающее деградацию среды обитания и наносящее ущерб здоровью населения, остается наиболее острой экологической проблемой, имеющей приоритетное социальное и экономическое значение [1].

Влияние хозяйственной деятельности на окружающую среду характеризуется производством большого количества веществ и выбросами их в атмосферу, увеличением количества отходов и другими факторами, которые приводят к изменению естественных ландшафтов, загрязнению природных водных объектов [2].

В работе приведены количественные характеристики загрязнения водных объектов отраслями экономики Алтайского края.

### Материал и методы исследований

Были изучены данные отдела водных ресурсов Верхне-Обского Бассейнового водного управления об объеме сброса загрязненных сточных вод в водные объекты Алтайского края за период с 1999-2008 гг. по отраслям экономики. Проана-

лизированы изменения доли отраслей в сбросе загрязненных сточных вод в природные поверхностные водные объекты.

Статистическую обработку данных проводили с помощью метода вариационной статистики с использованием операционной системы Microsoft Excel (версия 9).

### Результаты и их обсуждение

За анализируемый период 1999-2008 гг. объем сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты Алтайского края сократился в 1,3 раза и в 2008 г. составил 22,48 млн м<sup>3</sup>.

Основной объем загрязненных сточных вод сброшен в поверхностные водные объекты предприятиями промышленности (50,4%) и жилищно-коммунального хозяйства (48,3%).

Валовый выброс загрязненных сточных вод промышленностью и жилищно-коммунальными хозяйствами в водные ресурсы Алтайского края за 1999-2008 гг. имел одинаковую динамику (рис. 1).

Сброс загрязненных сточных вод промышленностью в водные ресурсы повышался в период (1999-2003 гг.) на 13,8%; жилищно-коммунальными хозяйствами – на 12,5% в период с 1999-2004 гг. (16,23-18,54 млн м<sup>3</sup>).

Изучаемый показатель значительно снижался с 2004-2008 гг. промышленностью на 36,8% (18,14-12,93 млн м<sup>3</sup>); жилищно-коммунальными хозяйствами – на 48,5% с 2005-2008 гг. (18,07-9,30 млн м<sup>3</sup>).

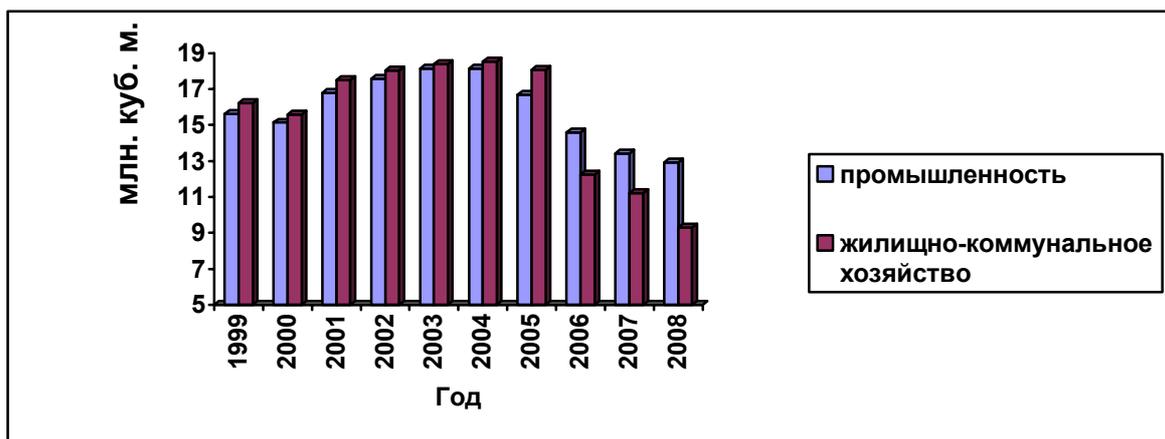


Рис. 1. Динамика сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты Алтайского края, млн м³

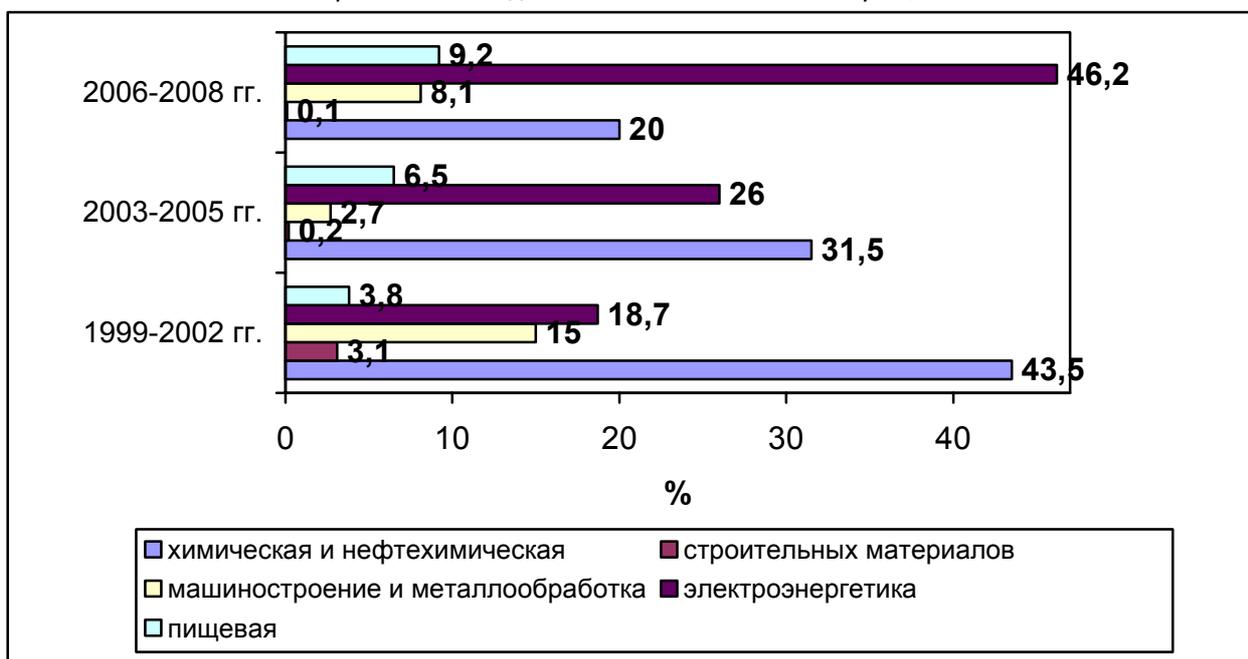


Рис. 2. Изменение доли отраслей в сбросе загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты промышленностью Алтайского края

Из общего объема загрязненных сточных вод, сбрасываемых промышленностью в водные объекты Алтайского края за период с 1999-2005 гг., основным источником загрязнения водных объектов являлись предприятия химической и нефтехимической промышленности (43,5 и 31,5%); а в период с 2006-2008 на первое место вышла электроэнергетика (46,2%) (рис. 2).

За анализируемый период увеличивается доля сбросов загрязненных сточных вод пищевой промышленностью на 5,4%; значительно снижается вклад промышленности строительных материалов в загрязнение водных объектов (рис. 2).

Основная доля производимой энергии вырабатывается за счет сжигания угля, газа, горючих сланцев, торфа, а также использования энергии рек, причем любой

из способов производства и использования энергии (в промышленности, коммунально-бытовом хозяйстве, сельском хозяйстве и на транспорте) в той или иной степени связан с отрицательными воздействиями на окружающую водную среду.

Промышленные предприятия, электростанции нередко сбрасывают в водоемы подогретую воду, приводящую к повышению в них температуры. В водоемах с повышением температуры уменьшается содержание кислорода, увеличивается токсичность загрязняющих воду примесей, нарушается биологическое равновесие, происходит смена видового состава организмов [3].

Динамика сброса загрязненных сточных вод промышленностью в 1999-2008 гг. представлена на рисунке 3.

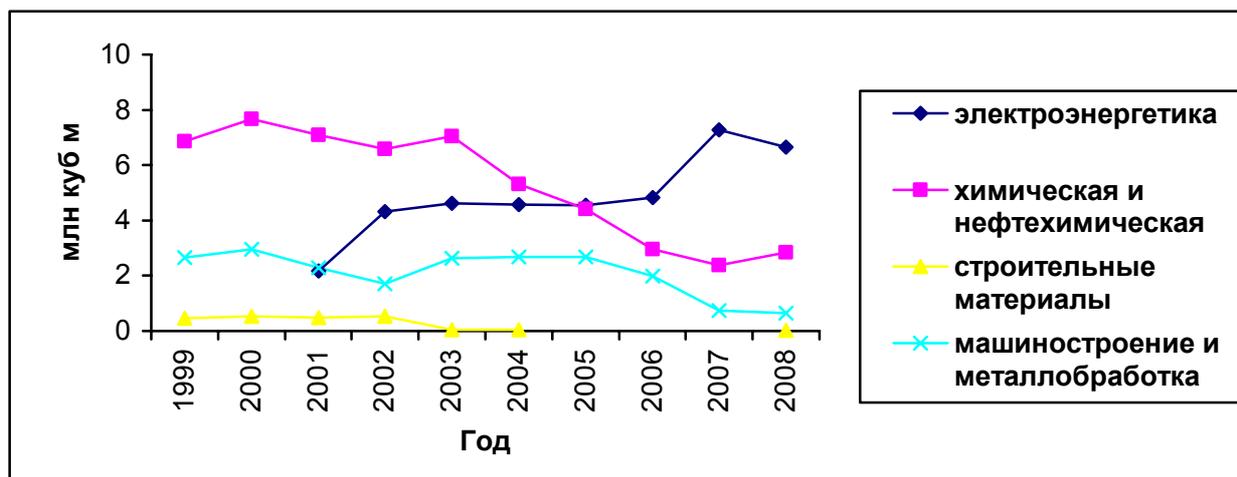


Рис. 3. Динамика сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты промышленностью, млн м<sup>3</sup>

Увеличение сброса загрязненных сточных вод электроэнергетикой за период с 2001-2007 гг. происходило из-за перевода всех возвратных вод (в том числе и охлаждающей воды) в категорию загрязненных сточных вод.

В течение 5 исследуемых лет (1999-2003) предприятия химической и нефтехимической отрасли определяли высокие уровни загрязнения водных ресурсов (6,85-7,04 млн м<sup>3</sup>). С 2004 г. сбросы загрязненных сточных вод имели устойчивую тенденцию к снижению, а к 2008 г. (объем сбросов в водные объекты в целом по отрасли) снизился по отношению к уровню 1999 г. в 2,4 раза.

Предприятия промышленности строительных материалов в текущем десятилетии снижают объем сбросов загрязняющих вод в поверхностные водные объекты (рис. 3). В 2008 г. (0,02 млн м<sup>3</sup>) величина данного показателя сократилась в 23 раза по сравнению с 1999 г (0,46 млн м<sup>3</sup>).

Предприятия машиностроения и металлообработки характеризуются снижением объема сброса загрязненных сточных вод за анализируемый период (1999-2008 гг.) на 77,4%.

Пищевая промышленность ориентирована на переработку продуктов сельского хозяйства Алтайского края, речного промысла и выпуск продовольственных товаров.

Сточные воды многочисленны, но не крупных (по объемам сброса) предприятий пищевой промышленности характеризуются значительными колебаниями расходов и загрязненности в течение суток, вызванных залповыми сбросами отходов производства, моющих средств и

др. Резкое изменение объема сброса и рН сточных вод, концентраций содержащихся в них органических загрязняющих веществ вызывает перегрузку очистных сооружений, нарушает нормальный режим работы, значительно снижает эффективность очистки.

Сбрасывая практически весь объем сточных вод в поверхностные водные объекты загрязненными и с высоким содержанием вредных веществ, предприятия пищевой промышленности загрязняют водоемы органическими веществами, сульфатами, фосфатами, нитратами.

На рисунке 4 представлены изменения объема сбросов загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты за 1999-2008 гг. в пищевой промышленности.

Спад производства заметно отразился на динамике сброса объема загрязненной воды предприятиями пищевой промышленности в период с 1999-2001 гг. на 36,3%. Уровень изменения сбросов загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты за период 2003-2008 гг. пищевой промышленностью характеризуется нелинейными изменениями. Максимальный объем сброса пришелся на 2006 г.

Предприятия пищевой промышленности сбросили в 1999 г. в водные объекты 0,91 млн м<sup>3</sup> сточных вод, что на 10,8% меньше уровня сброса в 2008 г.

При анализе воздействия отраслей экономики на водные объекты Алтайского края не учитывался объем сбросов загрязненных стоков привносимый неорганизованными источниками сбросов и ливневыми (талыми) водами.

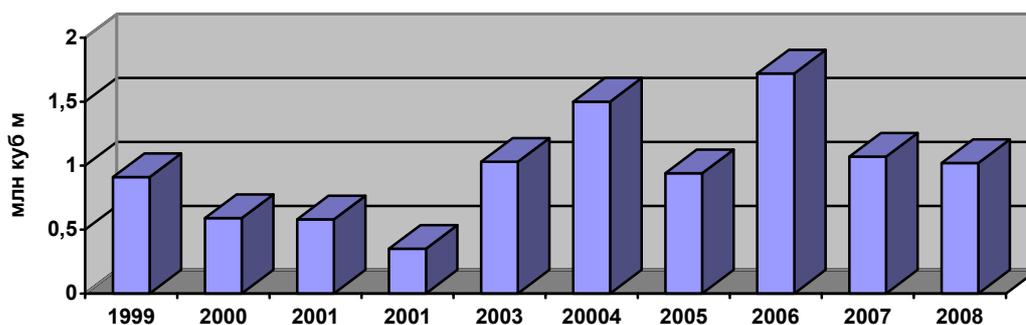


Рис. 4. Динамика сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты пищевой промышленностью, млн м<sup>3</sup>

### Заключение

Анализ обобщенных данных, характеризующих воздействие отраслей экономики на водные ресурсы Алтайского края за период 1999-2008 гг. позволяет сделать следующие выводы. Основной объем загрязненных сточных вод сброшен предприятиями промышленности (50,4%) и жилищно-коммунального хозяйства (48,3%).

Основными источниками загрязнения водных объектов являются химическая промышленность и электроэнергетика, на долю которых приходится 32,9 и 31,8% всех сбросов в промышленности Алтайского края. В период с 1999-2005 гг. энергетика занимала вторую позицию по вкладу в общий объем сброса, однако к 2008 г. она вышла на первое место, оттеснив на второе место химическую промышленность. За анализируемый период постепенно увеличивается вклад пищевой промышленности в загрязнение водоемов Алтайского края. По остальным отраслям отмечается либо снижение доли в общем сбросе загрязненных сточных вод, либо

колебания в пределах средних для данной отрасли значений.

Снижение объема сброса загрязненных сточных вод было отмечено в жилищно-коммунальном хозяйстве и промышленности (химической, машиностроение и металлообработка, строительных материалов). Однако вклад электроэнергетики и пищевой промышленности в загрязнение поверхностных водных объектов был увеличен за анализируемый период.

### Библиографический список

1. О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации: аналитический обзор. – М., 1988. – 134 с.
2. Материалы к ежегодному изданию «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2008 году. – Барнаул, 2009. – 303 с.
3. Степановских А.С. Экология: учебное пособие / А.С. Степановских. – 2-е изд. перераб. и доп. – Курган: ГИПП «Зауралье», 2000. – 704 с.

