

УДК 502/504:556.1(571.13)

О. А. ГИЛЬ, А. С. ПАЗДНИКОВА

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего профессионального образования
«Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина»

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕКИ ОМИ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ КРАСНОГОРСКОГО ГИДРОУЗЛА

Рассмотрены основные проблемы рек Оми и Иртыша, связанные с изменениями качественных и количественных характеристик в результате распространения подпора от Красногорского гидроузла. Представлены расчеты изменения концентраций некоторых химических веществ и эффективности разбавления вод реки Оми водами и Иртыша. Предложены пути решения задач, связанных с обеспечением водоснабжения некоторых районов Омской области за счет строительства Калачинского водохранилища и магистрального канала «Иртыш – Омь».

Водообеспеченность, загрязняющие вещества, источник водоснабжения, концентрации веществ, Красногорский гидроузел, магистральный канал, подпор, предельно допустимые концентрации, эффективность разбавления.

This article considers main problems of the rivers Irtysh and Omj connected with changes of qualitative and quantitative characteristics as a result of backwater spreading from the Krasnogorsk waterworks. There are presented calculations of changing concentrations of some chemical substances and efficiency of water dilution of the river Omj by the Irtysh water. There are proposed ways of the tasks solution connected with water supplying to some regions of the Omsk area due to building a Kalachinsk reservoir and main channel «Irtysh – Omj».

Water availability, pollutants, source of water of water supply, concentrations of substances, Krasnogorsk waterworks, main channel, backwater, maximum permissible concentrations, efficiency of dilution.

Омь – одна из крупнейших рек Омской области – берет свое начало на Васюганской равнине. Источником питания Оми являются Васюганские болота, а гидрологический режим реки отличается большими колебаниями: сток реки меняется от 4 м³/с в маловодные годы до 181 м³/с в многоводные годы [1]. С каждым годом в районах, где протекает Омь, все больше ощущается дефицит воды, водозаборы не получают необходимого объема воды, что приводит к трудностям в их работе.

Река Омь является основным источником водоснабжения Горьковского, Нижнеомского, Калачинского, Кормиловского и Омского районов Омской области, поэтому первоочередной задачей должно являться поддержание качества воды в реке на заданном уровне. Но на сегодняшний день вода Оми по содержанию органических веществ и санитарным показателям не удовлетворяет требованиям СанПиН 2.1.4.559–96 и оценивается как «грязная» [2]. К характерным загрязняющим веществам относятся трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), азот аммонийный, соединения железа,

меди, марганца, фенолы, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составила 58...100 %. Кроме того, наблюдались превышения ПДК легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), азота нитритного, алюминия, нефтепродуктов, соединений цинка. Повторяемость числа случаев превышения ПДК для этих веществ составила 8...42 % [3].

Разрешением сложившихся проблем может стать ввод в эксплуатацию магистрального канала «Иртыш – Омь», к строительству которого трест «Мелиоводстрой» приступил в 1987 году. Данный канал был запроектирован и построен более чем на 75 %. Главными задачами строительства канала было повышение обеспеченности водой орошаемых земель общей площадью 51 тыс. га и улучшение снабжения питьевой водой населения некоторых районов Омской области. Согласно паспорту канала, общая его протяженность 53,9 км (из них 14,8 км приходится на русло реки Ачаирка), ширина по дну 4 м, глубина воды в канале 2,1 м, скорость течения воды 0,28...0,39 м/с, расчетный расход 7,8 м³/с, годовой объем

водоподачи 124 млн м³. Канал расположен в междуречье Иртыша и Оми в 110 км северо-восточнее города Омска, на территории Горьковского и Нижнеомского районов [4]. В 1992 году канал был законсервирован по причине прекращения финансирования.

Для решения задач, связанных с водоснабжением города Калачинска и близлежащих районов, было запроектировано Калачинское водохранилище. Проектная емкость Калачинского водохранилища составляла 81,6 млн м³, дополнительно к нему предусматривалось сооружение двух низконапорных подпорных сооружений. Но его строительство в отличие от магистрального канала не финансировалось. Предварительно обсуждались тип и месторасположение плотины, энергетический блок, но все закончилось на уровне оценки инвестиций.

Согласно Федеральной целевой программе «Обеспечение населения России питьевой водой», принятой в 1999 году, первоочередными задачами для Омской области стали завершение строительства канала «Иртыш – Омь» и строительство водохранилища в районе города Калачинска. Оба объекта должны были быть построены в 2005 году.

В 2009 году долгосрочной целевой программой Омской области «Строительство Красногорского водоподъемного гидроузла на реке Иртыше (2010–2014 годы)» было запланировано строительство плотины. Работы по возведению плотины уже начаты.

Плотина запроектирована в районе села Красная горка на 1813 км от устья реки. В результате строительства плотины планируется повысить уровень воды на 2,4 м, при этом подпор от гидроузла распространится на 65 км вверх по течению Иртыша и на 30 км вверх по течению от устья Оми [4]. В результате подпора произойдет снижение скоростей течения в зоне подпора, что может привести к ухудшению качественных характеристик воды в Оми.

Участки соединения двух рек характеризуются специфическими особенностями русловых процессов, связанными с подпором рек: подпором одной из них и возникновением кривой спада уровней на другой. Последствиями таких процессов может служить зарастание и цветение воды в реке.

Так, в 1980-е годы в результате снижения скоростей произошло цветение воды в реке, Омь стала зарастать водной растительностью, ухудшились органолептические свойства воды. Для увеличения проточности реки возвели насыпную дамбу, которая впоследствии была взорвана. Посредством канала «Иртыш – Омь» обеспечится постоянное регулирование проточности, что уменьшит вероятность повторного зарастания и цветения воды. Данное предположение можно проверить при помощи формулы расчета концентрации разбавленных веществ. Расчеты произведены с учетом расходов канала и реки Оми:

$$C_3 = \frac{C_1 \cdot Q_1 + C_2 \cdot Q_2}{Q_1 + Q_2}, \text{ мг/л}, \quad (1)$$

где C_1, C_2 – концентрации веществ рек Иртыша и Оми соответственно; Q_1, Q_2 – расходы воды в канале «Иртыш–Омь» (7,8 м³/с) и Оми (52,21 м³/с) соответственно.

Концентрации рассчитаны с учетом разбавления вод Оми водами Иртыша посредством канала, но без учета уменьшения скоростей течения (при строительстве плотины). В случае зарастания и цветения реки концентрации солей значительно возрастут. Таким образом, разбавление вод Оми водами Иртыша необходимо при возведении Красногорского гидроузла, эффективность разбавления при этом будет составлять 5...13 % (таблица). При вводе канала «Иртыш – Омь» в эксплуатацию качество воды в реке Омь улучшится, что подтверждено расчетами.

Необходимость увеличения водности Оми вызвана тем, что в настоящее время все больше ощущается дефицит воды, особенно в

Эффективность разбавления вод реки Оми водам Иртыша

Химическое вещество	Концентрация веществ в Иртыше, мг/л	Концентрация веществ в Оми, мг/л	Концентрация веществ реки Оми (с учетом канала), мг/л	Эффективность разбавления, %
Ca ²⁺	27,30	42,20	40,26	5
Mg ²⁺	28,70	59,60	55,57	7
Na ⁺ +Ca ⁺	14,80	66,20	59,50	10
HCO ₃ ⁻	100,60	448,30	402,95	6
SO ₄ ²⁺	20,70	106,00	94,87	10
Cl ⁻	10,20	74,40	66,03	10
Si ²⁺	3,40	7,00	6,53	11
Fe ²⁺	0,00	0,40	0,35	7
Mn ²⁺	1,00	6,90	6,13	13
CO ₂	7,00	13,20	12,39	11

летний период, что сдерживает развитие некоторых отраслей экономики. В результате строительства канала «Иртыш – Омь» будет решена задача с водоснабжением некоторых районов Омской области, и тем самым произойдет гарантированное обеспечение всех водопользователей и водопотребителей водными ресурсами в требуемом количестве и заданного качества.

В результате ввода в эксплуатацию магистрального канала увеличатся расходы воды, повысится подача воды из Оми для нужд водопотребителей и водопользователей, увеличится водообеспеченность в районах Омской области. Кроме этого, канал будет способствовать улучшению санитарного состояния Оми по основным показателям в среднем на 10 % в результате разбавления водами Иртыша.

Калачинским водохранилищем будет зарегулирован сток Оми и воды, подаваемой магистральным каналом из Иртыша. Вследствие этого произойдет улучшение условий работы существующих и проектируемых водозаборов промышленного и коммунального водоснабжения. Качество воды в Оми также улучшится в результате осуществления санитарных попусков из Калачинского водохранилища.

Завершение строительства магистрального канала «Иртыш – Омь» на сегодняшний день необходимо, так как это позволит уменьшить отрицательное воздействие подпора, создаваемого плотиной Красногорского

гидроузла, и не допустить возможности ухудшения качественных характеристик воды реки Оми.

1. Гидрологические ежегодники. Бассейн Карского моря (западная часть). Река Обь и ее бассейн до устья реки Чарыша / Под ред. Ж. С. Поповой. – Т. 6. – Вып. 0-3. – Новосибирск, 1968. – 116 с.

2. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: СанПинН 2.1.4.1074-01. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 103 с.

3. Информационный бюллетень о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Омской области за 2009 год. – Омск: Отдел водных ресурсов по Омской области Нижне-Обского бассейнового водного управления, 2010. – 210 с.

4. Строительство гидроузла для регулирования стока реки Иртыш на территории Омской области: отчет ОАО «Мособлгидропроект». – М.: Мособлгидропроект, 2009.

Материал поступил в редакцию 20.04.12.

Гиль Ольга Александровна, ассистент кафедры «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Тел. 8 (3812) 65-22-77

Паздникова Анна Сергеевна, аспирантка

УДК 502/504:551.5 : 627.8 (470.53)

Г. А. ВАГАНОВ

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина»

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КАМСКОГО КАСКАДА ВОДОХРАНИЛИЩ

Рассматриваются условия формирования годового стока маловодных лет в бассейне реки Камы. Дана оценка изменению гидрологических характеристик бассейна реки Камы при современном климате с целью анализа гидрологической информации для определения рациональных режимов работы и охраны водных ресурсов Камского каскада водохранилищ.

Атмосферные осадки, годовой сток, маловодные годы, естественная увлажненность территории, статистические параметры, расчетная обеспеченность.

There are considered conditions of formation of the annual flow of shallow years in the basin of the river Kama. The assessment is given to the change of hydraulic characteristics of the Kama river basin under the present climate with a purpose of the analysis of the hydraulic information for determination of rational operational regimes and protection of water resources of the Kama cascade of reservoirs.

Precipitation, annual flow, shallow years, natural moisture of the area, statistic parameters, rated provision.