

ВОДНАЯ ЭКОЛОГИЯ

© В.А. ЛЕЗИН

lezin71@mail.ru

УДК 551.48

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕК И ОЗЕР ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ*

АННОТАЦИЯ. В статье приведена количественная и качественная оценка ресурсов поверхностных вод Тюменской области.

SUMMARY. The article outlines the quantitative and qualitative estimation of river and lake water resources in the Tyumen Region.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Реки и озера, водные ресурсы, качество вод.

KEY WORDS. Rivers and lakes, water resources, water quality.

Реки. В Тюменской области, самой большой области в РФ (1 млн 435 тыс. км²), насчитывается около 75 тыс. рек и ручьев (3% общего количества водотоков России). Все они принадлежат бассейну Карского моря. Подавляющее большинство водотоков (65,7 тыс., или 88%) имеет длину менее 10 км. Рек длиной более 10 км около 9000. Больших рек (их длина более 500 км) насчитывается 29, из них 10 имеют длину свыше 1000 км. Самые многоводные реки — Обь, Иртыш, Таз, Пур, Северная Сосьва, Тобол, Надым и Вах. Средние годовые расходы их более 500 м³/с. Расходы еще семи рек (Тавда, Тромъеган, Конда, Казым, Ляпин, Пякупур и Аган) составляют более 250 м³/с.

Особое место среди рек занимают Обь (12700 м³/с) и Иртыш (2850 м³/с), берущие начало далеко за пределами Тюменской области и относящиеся к группе крупнейших рек земного шара.

Речная сеть наиболее густая на севере области — в Ямало-Ненецком автономном округе. Здесь, на площади 750 тыс. км², насчитывается около 50 тыс. рек, ручьев и проток, что составляет $\frac{2}{3}$ всех водотоков области. Подавляющее большинство водотоков (свыше 44,5 тыс., или 89,6%) имеет длину менее 10 км и лишь немногим более 5200 рек (10,4%) — свыше 10 км. Рек длиной более 100 км насчитывается 230, в том числе средних по длине (от 100 до 500 км) — 222

* Исследование выполнено в рамках Проекта ТюмГУ по реализации Постановления Правительства РФ от 09.04.2010 № 220.

и больших — восемь. Самые длинные реки — Обь, Таз, Пур, Пякупур, Айваседапур, Надым, Полуй и Щучья. Наиболее крупными по водоносности, кроме Оби, являются 17 местных рек (в порядке убывания водоносности): Таз, Пур (средние годовые расходы воды более 1000 м³/с), Надым, Пякупур, Айваседапур, Мессояха, Полуй, Войкар, Сыня, Толька, Щучья, Сось, Часелька, Худосей, Куноват, Левая Хетта и Большая Ширта (их средние годовые расходы от 100 до 600 м³/с) [1].

Речная сеть средней части области (Ханты-Мансийский автономный округ) площадью 525 тыс. км², наиболее характерной особенностью которой является сильная заболоченность территории (водосборы многих рек заболочены на 50-70% и более), включает свыше 19,6 тыс. рек, ручьев и проток и принадлежит бассейну р. Оби. Из них около 16,8 тыс. водотоков (85,5%) имеет длину менее 10 км и лишь 2850 (14,5%) — более 10 км. Рек длиной свыше 100 км насчитывается 177, в том числе средних по длине — 163 и больших — 14. Из больших рек четыре имеют длину более 1000 км (Обь, Иртыш, Конда и Большой Юган) и 10 — свыше 500 км (Северная Сосьва, Казым, Мулымья, Большой Тап, Кума, Вах, Тромъеган, Аган, Малый Юган и Большой Салым). Самыми крупными по водоносности, кроме Оби и Иртыша, являются 12 рек, сток которых полностью формируется в пределах округа. Это (в порядке убывания водоносности) — Северная Сосьва, Вах, Тромъеган, Конда, Казым, Ляпин, Аган, Большой Юган, Хулга, Сабун, Лямин и Назым. Средние годовые расходы воды этих рек более 100 м³/с [2].

На юге области, площадь которой составляет около 162 тыс. км², насчитывается свыше 5100 рек и ручьев, относящихся к бассейну Иртыша. Рек длиной более 500 км здесь девять (Иртыш, Ишим, Тобол, Демьянка, Тура, Тавда, Исеть, Пышма и Вагай), из них лишь две (Демьянка и Вагай) местные, а сток остальных семи формируется в той или иной степени за пределами нашей области. Крупнейшими по водоносности реками являются Иртыш и Тобол, за которыми следуют Тавда (455 м³/с), Тура (230 м³/с) и Демьянка (180 м³/с) [3], [4].

Во внутритроновом режиме стока рек четко выделяется три периода: весенне-летнее половодье, летне-осенняя межень, нарушаемая дождями, и продолжительная низкая зимняя межень. На реках лесостепной зоны весеннее половодье начинается в апреле и заканчивается в мае. Половодье на реках севера начинается в мае — первой декаде июня и заканчивается в июле — августе. Во время половодья проходит основной объем годового стока (в некоторые годы — до 80-85%) и обычно наблюдаются максимальные расходы, которые превышают средние годовые величины в 4-10, а местами в 15-20 раз [1], [3]. Наименьшие расходы воды отмечаются зимой, когда истощаются запасы питающих реки грунтовых вод. На реках тундры и лесотундры зимний сток либо крайне незначителен, либо совсем прекращается из-за их замерзания уже в ноябре-декабре. В лесной зоне на период зимней межени приходится 5-10% объема годового стока. Большое регулирующее влияние на сток рек оказывают озера, которые иногда заметно уменьшают размах колебаний расходов воды. Под влиянием озерного регулирования максимальный сток снижается, а минимальный, напротив, повышается.

Водные ресурсы рек Тюменской области велики — 575 км³ (в том числе р. Обь — 400 км³), что связано как с относительно хорошими условиями формирования местного стока (в среднем 343 км³ [5]), так и с поступлением большого количества воды (232 км³, или более 40%) с сопредельных территорий (из Томской, Омской, Свердловской, Курганской областей и Республики Казахстан). На каждого человека приходится по 175 тыс. м³ речной воды, что почти в 6 раз больше, чем в среднем по России. По территории области водные ресурсы распределяются следующим образом.

В Ямало-Ненецком автономном округе средние многолетние ресурсы речного стока составляют 575 км³ (в том числе: Обь — 400 км³, Таз — 47, Пур — около 33 и Надым — около 19 км³) [1], [6]. Удельная водообеспеченность на единицу площади здесь 755-765 мм, что в три раза больше, чем в среднем по Российской Федерации, а на каждого человека приходится более чем по 1,0 млн. м³ речной воды, или в 35 раз больше, чем в целом по России [1].

В Ханты-Мансийском автономном округе при средней величине ресурсов речного стока около 365 км³ удельная водообеспеченность на единицу площади составляет около 700 мм (в 2,8 раза больше, чем в среднем по России), а на каждого человека приходится по 250 тыс. м³ речной воды, или в 9,0 раз больше, чем в среднем по РФ [2].

Водные ресурсы юга области также достаточно велики. Общий объем годового стока рек составляет около 80 км³, удельная водообеспеченность на единицу площади 490 мм, а на каждого человека приходится почти по 60 тыс. м³, что в два раза больше, чем в среднем по России [3].

Однако приведенные цифры средних водных ресурсов рек недостаточны для оценки реального соотношения потребностей в воде и возможности их удовлетворения. Поскольку водохозяйственные мероприятия (водоснабжение, судоходство и др.) обычно проектируются в расчете на использование не средних водных ресурсов, а ресурсов маловодного года с различной степенью гарантии от возможных перебоев, то чем выше эта гарантия (обеспеченность), тем меньше водные ресурсы, которые можно использовать.

Для правильного представления о водных ресурсах рек необходимо учитывать следующее:

1. распределяются они по территории очень неравномерно;
2. они сильно изменяются во времени (от года к году и по сезонам года);
3. качество речных вод обычно не соответствует общепринятым стандартам;
4. поступление воды извне сохраняет общую тенденцию к уменьшению (за счет увеличения забора воды из рек в регионах, по территории которых они протекают), а также росту ее загрязнения.

С учетом этого водообеспеченность Тюменской области не столь благоприятна, какой она может показаться на первый взгляд. Это хорошо прослеживается на примерах больших и средних рек различных районов области.

Наиболее велики водные ресурсы на севере и в зоне тайги, а в южных лесостепных районах наблюдается их острый дефицит. При этом в автономных округах они более устойчивы во времени, а в маловодных лесостепных районах многолетние колебания стока наиболее велики. Так, в маловодные годы на юге они могут быть в 2-3 раза меньше, а в многоводные — в 2-3 раза больше, чем в средний по водности год. Важной особенностью ресурсов речных вод являет-

ся также их внутригодовая неустойчивость. В период половодья проходит до 80% объема годового стока воды, тогда как во время летне-осенней и зимней межени расходы воды уменьшаются по сравнению со средними годовыми в 10-20 раз и более. При этом наблюдается та же закономерность, что и для многолетних колебаний: чем меньше водные ресурсы, тем обычно больше их сезонные колебания [3], [4].

Качество речных вод почти повсеместно низкое. Например, на территории Ханты-Мансийского автономного округа не осталось рек, качество воды которых отвечало бы соответствующим нормам [7]. Не лучше экологическое состояние рек юга [8 и др.] и большинства наиболее значительных рек севера области.

Степень загрязнения рек различна, но часто очень высокая. Особенно много в речных водах органических веществ, нефтепродуктов, железа, меди, фенолов и некоторых других загрязнителей. Вот некоторые примеры.

Вода р. Оби отличается повышенным содержанием органических веществ и пониженным — кислорода, что зимой приводит к заморам рыбы. Наибольшая концентрация растворенных органических веществ в воде наблюдается весной и летом, когда талые воды приносят их из болот. Средняя величина бихроматной окисляемости воды Нижней Оби уменьшается от 35-40 мгО/л на ханты-мансийском участке, до 25-30 мгО/дм³ на ямало-ненецком, цветность воды — 40-45°. Степень насыщения воды кислородом в безледоставный период чаще всего близка к норме (70-90%), в период же ледостава, особенно во второй половине зимы, она может снижаться до 10-15% и менее. Средняя концентрация кислорода в Нижней Оби на участке от устья Иртыша до пос. Горки составляет, по данным Омского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 6,0-6,8 мг/л, у с. Мужы — 10, а у Салехарда 8,0 мг/л. Основными загрязняющими р. Обь веществами, превышающими ПДК во много раз, являются нефть и нефтепродукты, фенолы, соединения азота, железо, пестициды, некоторые тяжелые металлы и другие вещества. Среднее содержание нефтепродуктов в Нижней Оби в 1990-х гг. превышало ПДК в 9-19 раз (во второй половине 1970-х гг. у г. Салехарда — в 7 раз), фенолов — в 2-7 раз, железа — в 7-11 раз, меди — в 10-25 раз [1], [2], [9], [10].

В р. Таз бихроматная окисляемость изменяется в течение года от 15 до 50 мгО/дм³, а цветность в половодье достигает 100-125°. Средняя концентрация нефтепродуктов в воде выше уровня допустимого загрязнения в 6-13 раз, фенолов — в 3-5 раз, железа — в 10 раз, меди — в 10-15 раз. В р. Пур цветность воды колеблется в течение года от 15 до 85°, бихроматная окисляемость — от 15 до 70 мгО/дм³, содержание нефтепродуктов и железа в воде превышает ПДК в 6-50 раз. В р. Надым цветность воды в течение года изменяется обычно от 15 до 80°, бихроматная окисляемость — от 10 до 40 мгО/дм³. Концентрация нефтепродуктов, фенолов, железа во много раз выше ПДК (в районе г. Надыма, например, в среднем соответственно в 15-20, 5-7 и 13-14 раз) [1]; [10] и др.

В южных районах области особенно высока концентрация нефтепродуктов, железа, органических и некоторых других веществ. Так, по данным Тюменского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, в течение последних 20-30 лет среднее содержание нефтепродуктов в р. Иртыш в районе г. Тобольска выше ПДК в 25-30 раз, железа — в 10-12 раз, фенолов — в 5-6 раз. Средние величины бихроматной окисляемости на тюменском участке Ир-

тыша составляют 20-35 мгО/дм³ (в половодье в 2 раза больше), цветности — 20-40° (в половодье до 200-400°) [4].

В р. Тобол средняя концентрация нефтепродуктов в районе г. Ялуторовска превышает ПДК в 10-12 раз, у Тобольска — в 25 раз, железа — соответственно в 11 и 15 раз. Средние величины бихроматной окисляемости возрастают от 20 мгО/дм³ на границе с Курганской областью до 50 мгО/дм³ у Тобольска. Цветность воды колеблется в среднем в пределах 25-75° [4].

Среднее содержание нефтепродуктов в р. Ишим в районе г. Ишима превышает ПДК в 15-20 раз, железа — в 10 раз, фенолов — в 5 раз. В р. Вагай среднее содержание нефтепродуктов в низовьях за этот же период было выше ПДК в 8 раз, железа — в 16-17 раз, фенолов — в 7 раз. Цветность воды в половодье достигает 80-100°, а бихроматная окисляемость — 90 мгО/дм³ [4].

Средняя концентрация нефтепродуктов в р. Туре на тюменском участке превышает ПДК в 9-10 раз, железа — в 15 раз, фенолов — в 5 раз. Цветность воды достигает в половодье 150-160°, а бихроматная окисляемость — 65-70 мгО/дм³. В р. Пышме нефтепродуктов содержится в 10-11, а железа — в 8-9 раз выше ПДК. Среднее содержание нефтепродуктов и железа в р. Исеть превышает ПДК в 8-9 раз. Такова же концентрация нефтепродуктов в реках Тавда и Демьянка, а содержание железа в них в два раза больше (17-19 ПДК) [4].

Основными источниками загрязнения речных вод являются промышленные предприятия (в пределах автономных округов это главным образом объекты нефтегазового и газового комплексов). Значительное влияние на качество водных ресурсов рек оказывают хозяйственно-бытовые стоки, водный транспорт и другие источники загрязнения.

Озера. По уточненным данным [11], общее количество озер в области площадью более 1 га превышает 630 тыс. Это около 25% всех водоемов России. Общая площадь их 77-79 тыс. км², что составляет около 5,5% площади области. Подавляющее большинство водоемов (98,5%) — это озера и очень малые озера (их площадь менее 1 км²). Почти все остальные озера — малые (от 1 до 10 км²). Более крупных водоемов — средних (от 10 до 100 км²) около 400, а больших (свыше 100 км²) — 15. Распределены озера по территории очень неравномерно.

На севере области, в Ямало-Ненецком АО, насчитывается приблизительно 300 тыс. озер общей площадью более 44 тыс. км². Они занимают здесь 5,9% территории. 98,3% этих озер имеет площадь менее 1,0 км², свыше 5300 — более 1,0 км². Средних и больших озер здесь 135, их общая площадь более 4800 км². Из девяти больших озер шесть находится на п-ове Ямал (в их числе оз. Ярато-1-е — самое большое в Тюменской обл.). Наибольшее количество озер находится в бассейне р. Пур (85 тыс.). Много водоемов также на п-ове Ямал (50 тыс.) и в бассейне р. Надым (около 45 тыс.). По 35 тыс. озер находится на Гыданском п-ове и в бассейнах рек Обь (в пределах автономного округа) и Таз [6], [12], [13].

В центральной части области (Ханты-Мансийский автономный округ-Югра) насчитывается примерно 290 тыс. озер. Их общая площадь превышает 30 тыс. км², что составляет 5,7% площади округа. Средних и больших озер здесь значительно больше, чем на севере области — более 200, из них около половины находится в бассейнах рек Конда и Тромъеган (примерно поровну). Больших озер

в Югре четыре. Больше всего озер сосредоточено в Среднем Приобье — 220 тыс., в основном в его правобережной части, из них в бассейне р. Тромъеган — до 90 тыс., в бассейне р. Вах — 36 тыс., в бассейне р. Лямин — свыше 30 тыс., в бассейне р. Пим — 24 тыс. Много водоемов также в бассейнах рек Конда (44 тыс.) и Казым (17,5 тыс.). [6], [11], [12], [13], [14].

В южной части области насчитывается свыше 42 тыс. озер общей площадью 4,0–4,5 тыс. км² [11], [12]. Из них 38 тыс. сосредоточено в бассейне р. Демьянки, где все они (за исключением нескольких десятков) имеют площадь менее 1,0 км² [15]. 600 озер юга области имеют площадь более 1,0 км² (их суммарная площадь около 2700 км²), в их числе средних по величине водоемов — около 60 и больших — два [11], [12], [16].

Озера заметно отличаются по гидрологическому режиму, степени минерализации и химическому составу воды, составу ихтиофауны и др. В них имеются различные виды природных ресурсов: водные, биологические (растительные и животные), минеральные, сапропели, запасы которых во многих водоемах весьма значительны. Многие озера имеют важное рекреационное, пелотерапевтическое, бальнеологическое, охотничье-промысловое значение. Общие запасы большинства видов ресурсов озер в области не определены даже приблизительно.

Водные ресурсы озер ориентировочно составляют 100–120 км³, в том числе в озерах Ямало-Ненецкого АО — 65–75 км³, Ханты-Мансийского АО — 30–40 км³ и юга области — 4–4,5 км³. Однако эти величины следует рассматривать лишь как средние многолетние. Фактически запасы воды в озерах сильно изменяются по годам и сезонам года, особенно на юге области. Так, в некоторые многоводные годы объемы воды в отдельных озерах лесостепной зоны могут превышать запасы маловодных лет в 10–15 раз и более. Оптимальное сочетание гидрометеорологических факторов (большие снегозапасы в конце зимы, хорошее увлажнение почво-грунтов предыдущей осенью и их глубокое промерзание, «дружная» весна) вызывает резкое увеличение объема воды в озерах весной, особенно в сорах, туманах и др. водоемах с большим удельным водосбором. Напротив, малоснежная зима в сочетании с холодной затяжной весной и слабым осенним увлажнением обуславливают низкий приток воды в озера весной. Если к тому же последующие летние месяцы окажутся жаркими и сухими, то водные ресурсы озер в такие годы приближаются к минимальным [16].

Качество озерных вод различно, и так же, как и объемы воды в озерах, подвержено существенным изменениям во времени (по сезонам года и отдельным годам). Почти все водоемы области пресные. Лишь в лесостепной зоне они часто солоноватые, а иногда и соленые (до 40–50 г/дм³). Наименьшая минерализация воды (в среднем 20–25 мг/дм³) характерна для озер севера и малых внутриболотных озер лесной зоны. Минерализация пойменных озер и водоемов, расположенных на суходолах, обычно значительно выше (до 100–200 мг/дм³ и больше) [10], [13], [14], [16], [17].

Наиболее изучен гидрохимический режим водоемов крайнего юга области. Летом минерализация воды, как правило, постепенно увеличивается и тем больше, чем жарче и суше лето. В конце лета и осенью, когда запасы воды в озерах меньше, она обычно возрастает в среднем на 5–10%. Наибольших

значений минерализация воды достигает в конце зимы (март), когда в некоторые маловодные годы с холодной малоснежной зимой она может увеличиваться на 30-50% и больше по сравнению с летне-осенней. В многоводные годы такого резкого увеличения суммы ионов к концу зимы не наблюдается. Однако и в этих случаях в отдельных озерах лесостепной зоны пресная весной и летом вода зимой становится солоноватой, не пригодной для питья. Оптимальные условия для качества создаются в годы с высоким уровнем воды и относительно теплой многоснежной зимой [10], [16].

Немаловажное значение имеет и химический состав озерных вод. В пресных озерах юга области вода чаще всего гидрокарбонатная, реже хлоридная или хлоридно-гидрокарбонатная, кальциевая или натриевая, в солоноватых и соленых — обычно хлоридно-натриевая. Сульфатов, как правило, очень мало. Вода пресных озер области очень мягкая и мягкая (на юге часто умеренно-жесткая), а солоноватых — жесткая и очень жесткая [10], [16], [17].

В подавляющем большинстве водоемов, в отличие от рек, вода гораздо чище, и она мало или совсем не загрязнена промышленными, хозяйственно-бытовыми и другими стоками. Наиболее чистыми являются воды относительно немногочисленных олиготрофных озер. Воды внутриболотных озер, как правило, содержат много растворенных органических веществ и мало — биогенных, для них характерны кислая реакция ($pH = 4,5-6,5$) и пониженное содержание кислорода. Дефицит кислорода особенно характерен для широко распространенных в лесной зоне полигумозных озер.

Малое содержание органических веществ и нейтральная или даже слабощелочная реакция воды отмечается обычно в более крупных водоемах (особенно в тундре и на Урале), во многих проточных озерах и старицах.

В связи с загрязнением многих озер, находящихся преимущественно в районах добычи нефти, природного газа и других полезных ископаемых, и продолжающейся их евтрофикацией (особенно в местах повышенной концентрации населения, в лесостепных районах и на юге лесной зоны) актуальны проблемы изучения водных и других ресурсов озер, разработки методики экономической оценки этих ресурсов с выдачей научного прогноза их изменений в ближайшие годы и проведения необходимых мелиоративных мероприятий на озерах с целью их рационального использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лезин В.А. Реки Ямало-Ненецкого автономного округа: Справочное пособие. Тюмень: Вектор Бук, 2000. 144 с.
2. Лезин В.А. Реки Ханты-Мансийского автономного округа: Справочное пособие. Тюмень: Вектор Бук, 1999. 160 с.
3. Лезин В.А. Реки Тюменской области (южные районы): Справочное пособие. Тюмень: Вектор Бук, 1999. 196 с.
4. Лезин В.А., Мартычук М.И. Ресурсы поверхностных вод южной части Тюменской области // Тез. докл. 6-го международного симпозиума «Чистая вода России — 2001». Екатеринбург, 2001. С. 53-54.
5. Водные ресурсы СССР и их использование. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 303 с.
6. Доманицкий А. П., Дубровина Р. Г., Исаева А. И. Реки и озера Советского Союза (справочные данные). Л.: Гидрометеиздат, 1971. 104 с.
7. Добежина Н.Л., Калинин В.М. Качественное состояние вод малых и средних рек

Ханты-Мансийского автономного округа // Проблемы географии и экологии Западной Сибири. Тюмень: Вектор Бук, 2003. С. 64-79.

8. Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М. Малые реки в условиях антропогенного воздействия. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1998. 220 с.

9. Государственный водный кадастр. Раздел 1. Серия 2. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. (за 1990 - 1996 гг.). Т. 1. Вып. 10, 11. Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 1992. Омск, 1997.

10. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.15. Вып. 3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. (монография). Л.: Гидрометеиздат, 1973. 424 с.

11. Лезин В.А. Озера Тюменской области // Большая Тюменская энциклопедия. Т. 2. Тюмень, 2004. С. 385-387.

12. Лезин В.А. Озера Тюменской области как объект краеведения // Тез. докл. и сообщений науч.-практич. конф. «Словцовские чтения-96». Тюмень, 1997. С. 144-146.

13. Лезин В.А. Озера Ханты-Мансийского автономного округа и их ресурсы // Словцовские чтения-98. М-лы к науч.-практич. конференции. Тюмень, 1998. С. 172-174.

14. Лезин В.А., Тюлькова Л.А. Озера Среднего Приобья (комплексная характеристика) // Тюмень, 1994. 279 с.

15. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т.15. Вып.3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. Л.: Гидрометеиздат, 1964. 432 с.

16. Лезин В.А. Природные ресурсы озер сельскохозяйственной зоны Тюменской области и их хозяйственное значение // Географические проблемы районов нового освоения (сб. науч. трудов). Л.: Изд-во Географического общества СССР, 1988. С. 87-94

17. Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 448 с.