

УДК 502.7:628.19

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДООХРАННЫХ ЗОН РЕК
С НЕЛИНЕЙНЫМИ РУСЛАМИ
(НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА РЕКИ ОБИ В ЧЕРТЕ
ГОРОДА БАРНАУЛА)**

© 2012 г. И.В. Андреева, И.Н. Ротанова, Ю.М. Цимбалей

Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук, г. Барнаул

Ключевые слова: водный кодекс, водное законодательство, водоохранная зона, река Обь, Барнаул, Льяной лог.

На примере участка р. Оби в черте г. Барнаула рассмотрен процесс проектирования водоохранных зон и прибрежных защитных полос для рек с нелинейными руслами. Продемонстрирована необходимость учета специфики водных объектов, природных и хозяйственных особенностей их прибрежных территорий. Предложены направления нивелирования трудностей практического использования положений водоохранного законодательства.



И.В. Андреева



И.Н. Ротанова



Ю.М. Цимбалей

Введение

Проблемы теоретического и практического характера, связанные с процессом выделения водоохранных зон (ВОЗ) и прибрежных защитных полос (ПЗП) и особенно остро вставшие после произошедших изменений в водном законодательстве в 2006 г., активно обсуждаются до настоящего времени. Универсального подхода к решению названных проблем пока нет ввиду индивидуальности каждого водного объекта, природных

Водное хозяйство России № 2, 2012

Водное хозяйство России

и хозяйственных особенностей побережий и сопредельных с ними территорий. Огромное число индивидуальных водных объектов делает невозможным изучение каждого из них в отдельности. Поэтому теоретики и практики едины в своих взглядах на необходимость обращаться к общим (типичным) чертам индивидуальных водных объектов и различать подходы к зонированию в зависимости от типа водного объекта: водные объекты в пределах урбанизированных территорий [1, 2], реки предгорных районов [3] и др.

Целью рассматриваемых в статье работ является корректировка установленной ранее границы водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы р. Оби, приведение ВОЗ в соответствие с требованиями современного водного законодательства. Особенности проектирования связаны, с одной стороны, с трудностями практического выделения водоохранной зоны на водотоке со своеобразным гидрологическим режимом и сложными характеристиками русла и поймы. С другой – с необходимостью приведения к нормам современного законодательства имеющих место здесь экологически опасных видов хозяйственной деятельности, допускаемых прежними версиями законов и подзаконных актов.

Постановка вопроса

Со вступлением в силу Водного кодекса Российской Федерации №74-ФЗ от 03.06.2006 (ВК) признаны утратившими силу ранее действовавший кодекс и обеспечивающие его подзаконные акты, в частности, «Положение о водоохраных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах» № 1404 от 23.11.1996. На основании отмененных законодательных норм в Алтайском крае были разработаны, утверждены и действовали Проекты водоохраных зон и прибрежных защитных полос на реках Обь, Катунь, Бия, Алей, Чумыш в пределах городов и р. Бурла на всем протяжении.

С целью приведения региональной законодательной базы в соответствие с федеральным законодательством Администрацией Алтайского края принято Постановление № 548 от 28.12.2009 «О некоторых правовых актах Алтайского края». В числе прочих в нем признаются утратившими силу Постановления Администрации Алтайского края 2003–2006 гг. об утверждении проектов водоохраных зон и прибрежных защитных полос. При этом в схемах территориального планирования региона и муниципальных образований, согласно краевому закону № 455 от 07.09.2007 «О схеме территориального планирования Алтайского края», зоны с особыми условиями природопользования, к которым относятся ВОЗ и ПЗП, должны обязательно учитываться в планировочных решениях и отражаться на соответствующих картах.

Изменение водного законодательства породило многочисленные вопросы, связанные с зонированием, использованием и охраной прибрежных территорий. Так единственная в современном водном законодательстве ст. 65 ВК, регулирующая вопросы образования и использования ВОЗ и ПЗП, не содержит четких и исчерпывающих инструкций. Предложенный в ней подход выделения режимных зон по формальным гидрографическим признакам не только не выдерживает критики специалистов, проводящих проектирование, но и трудно выполним, а чаще – невыполним практически ввиду разнообразия морфометрических признаков и гидрологических режимов водных объектов [4]. Это указывает на возможность режимного зонирования прибрежных территорий только на основе анализа происходящих в бассейне гидрологических и геоморфологических процессов.

Неясным остается и положение опасных объектов (свалок, отстойников, ферм и др.), размещенных в поймах водных объектов до введения режима водоохраных зон, но в соответствии с действующими на то время санитарными и прочими нормативами, согласованными с органами власти.

Поскольку использование территорий у воды имеет большое практическое значение и представляет немалый интерес для всех владельцев объектов (построенных или планируемых), необходимо уяснить соотношение водоохраных зон, прибрежных защитных полос и береговых полос, от установления которых зависят разрешенные ВК возможности их использования.

Береговые полосы водных объектов, определяемые ст. 6 ВК, находятся в государственной или муниципальной собственности и являются общедоступными, за исключением случаев, прямо предусмотренных законодательством. Общедоступность их означает, что никто не вправе постоянно занимать ни воду, ни место на береговой полосе общедоступного водного объекта, в т. ч. и, прежде всего, объектом недвижимости. Дополнительные ограничения использования береговых полос установлены ст. 10 Кодекса внутреннего водного транспорта РФ № 24-ФЗ от 07.03.2001 в отношении судоходных водных объектов. Ширина береговых полос водных объектов составляет 20 м, кроме рек и ручьев протяженностью менее 10 км (для них – 5 м). Береговая полоса для болот и родников не установлена (ч. 7, ст. 6 ВК).

Водоохранная зона – это территория, примыкающая к береговой линии водных объектов. На ней могут быть образованы земельные участки различных категорий (целевых назначений). Ширина ВОЗ отсчитывается от береговой линии, т. е. от границы водного объекта (его воды) и составляет от 50 до 200 м в зависимости от протяженности, площади или хозяйственной значимости водного объекта.

Прибрежная защитная полоса располагается внутри водоохранной зоны, ближе к воде. Ширина ее составляет от 30 до 50 м в зависимости от уклона берега, в исключительных случаях – до 200 м (ч. 11, ст. 65 ВК).

Утратившие силу проекты ВОЗ и ПЗП в связи с отсутствием единых методических рекомендаций по проектированию водоохранных зон выполнены на основании нормативов Положения № 1404 с использованием методики, разработанной в Институте водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН) [1], основанной на бассейновом подходе и принципах ландшафтно-гидрографической организации территории. В соответствии с данным Положением ширина водоохранной зоны р. Оби должна была составлять не менее 400 м от среднего многолетнего уреза воды. Эта величина принята для левобережья реки и расширена за счет включения в нее речной поймы и оползневой зоны шириной 200–300 м от бровки оползня, что допускалось п. 2 названного документа. В результате расстояние от уреза воды р. Оби до границы водоохранной зоны составило более 5000 м.

Такая ситуация объясняется гидрографо-географическим подходом к проектированию ВОЗ и ПЗП. Это видится более правильным по сравнению с исключительно юридическим подходом, видимо, единственным, легшим в основу современного водоохранного законодательства и не учитывающим ни одного закона природы. В доказательство данного тезиса ниже приведен пример конкретной ситуации проектирования водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы участка р. Оби в районе г. Барнаула. Представленная ситуация демонстрирует, что руководствоваться исключительно буквой закона в данном случае не только неправильно, но и практически невозможно.

Проектирование водоохранной зоны участка р. Оби

Проектирование ВОЗ и ПЗП р. Оби выполнено в черте г. Барнаула в районе Льяного лога, включая водоток в его тальвеге (рис. 1).

Геоморфологически территория находится на стыке Приобского плато и широкой поймы р. Оби. Плато представляет собой плоскую слабоволнистую равнину с углами наклона до $0,5^\circ$, плавно повышающуюся с северо-запада на юго-восток от 180–200 до 300–320 м. Склон его подрезается р. Обь, долина которой в районе проектирования имеет асимметричное строение. Слева долина ограничена крутым эрозионным уступом высотой 72,6 м, подверженным ежегодным оползням, справа – пологими склонами песчаных террас.

В черте г. Барнаула пойма возвышается над урезом воды в межень на 2,0–2,5 м, а ее ширина составляет 2,0–5,0 км. Поверхность поймы изрезана протоками и осложнена старицами, озерами, заболоченными низинами, гривами и буграми эолового происхождения. В приречной полосе

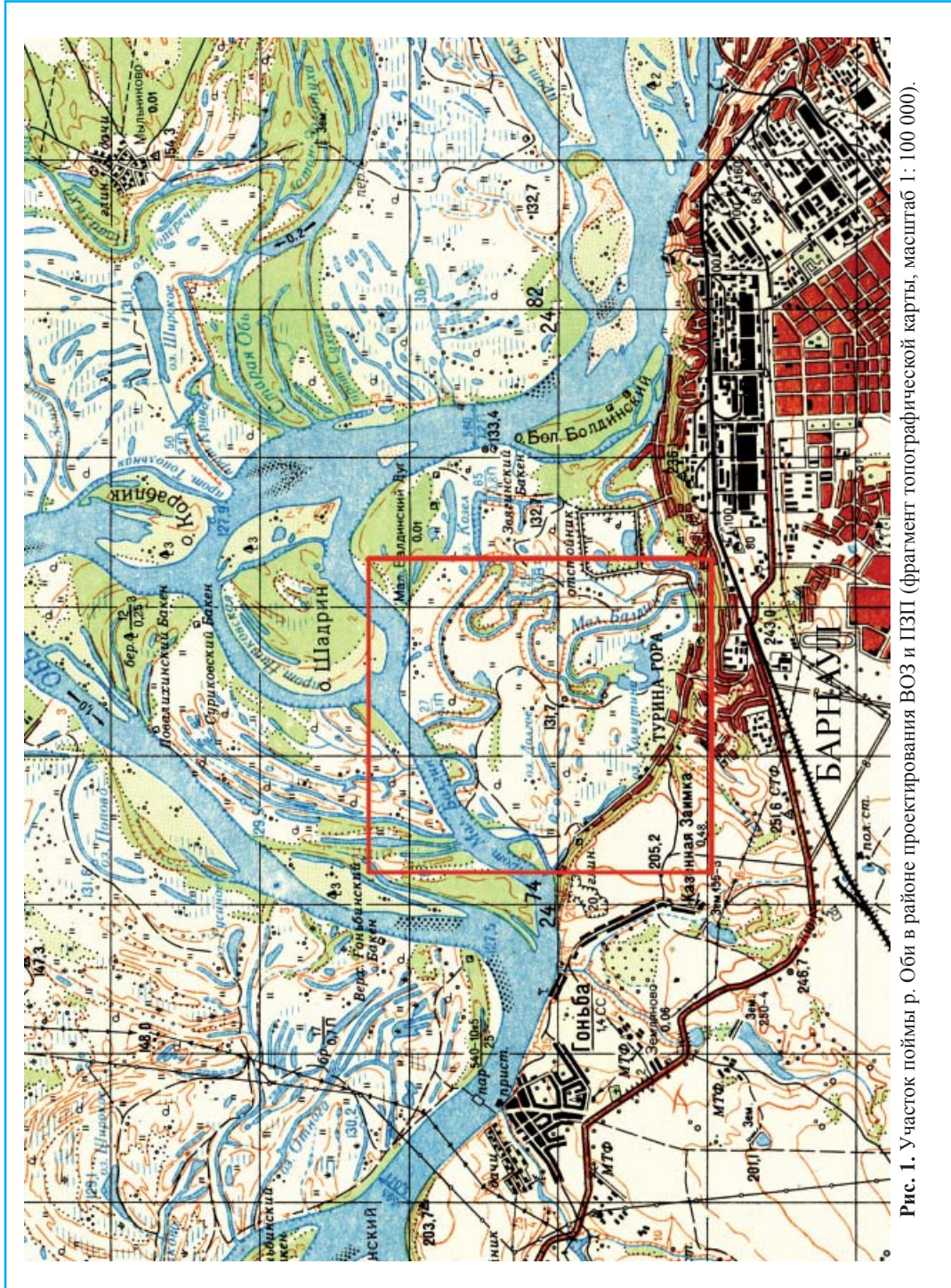


Рис. 1. Участок поймы р. Оби в районе проектирования ВОЗ и ПЗП (фрагмент топографической карты, масштаб 1: 100 000).

левобережья р. Оби активно развито оврагообразование. Средняя скорость роста вершин оврагов от 2–3 до 7–12 м/год. Для обрыва коренного берега р. Оби характерны оползни [5, 6].

Водный режим данного участка формируется под влиянием гидрологических условий бассейна Оби в ее, так называемом, верхнем течении (Верхней Оби). Половодье многопиковое ступенчатое проходит с конца апреля. На долю весенней волны приходится 15–20 % от объема стока всего половодья. Воды этой волны в значительной степени аккумулируются в русле р. Оби, редко выходя на пойму. Во время основной (летней) волны наблюдаются максимальные уровни и затопление поймы на срок до 2–3 месяцев. Высота подъема паводковых вод р. Оби обычно не превышает 4–5 м, но в отдельные годы при резком повышении температуры воздуха и интенсивных осадках достигает 7–8 м. В период половодья в летние месяцы (июнь, июль), реже весной на реке происходят ежегодные разливы. Практически ежегодно наблюдается затопление низких участков поймы на глубину до 0,5 м. В последние 25 лет полное затопление поймы у г. Барнаула происходило в 1984, 1993, 2001 и 2010 гг., в остальные годы полая вода заходила в старицы и протоки. С 70-х годов XX в. отмечается снижение максимального уровня воды, увеличение числа лет с отсутствием затопления поймы, сокращение длительности и глубины затопления поймы [7, 8].

Сегментно-гривистая поверхность поймы занята разнотравно-злаковыми лугами, ивняками, кустарниковыми, тополевыми лесами на пойменных луговых дерновых, лугово-болотных почвах. Поверхности среднего уровня, доминирующие по площади, представлены разнотравно-злаковыми лугами. Доминируют кустарниковые и тополево-ивовые повышенные поверхности. Низкая пойма и западины представляют собой злаково-осоковые заболоченные поверхности. Понижения заняты пойменными озерами и старицами.

В Льянном логу располагается полигон твердых бытовых отходов (ТБО) ООО «Экотехпром», полигон промышленных отходов бывшего ПО «АМЗ». Акт выбора площадки для строительства свалки промышленных отходов ПО «Моторостроитель» утвержден председателем Горисполкома 15.02.1977, на основании чего выдано архитектурно-планировочное заключение (АПЗ) на проектирование свалки промышленных отходов в Льянном логе № ГЖ-4740 от 29.07.1977. Земельный участок под строительство полигона выделен по решению исполнительного комитета Барнаульского городского совета народных депутатов № 676/2 от 31.10.1979. Размещение полигона в овраге допускалось положениями [8].

По дну оврага на момент строительства наблюдались ключи и ручей с незначительным расходом воды. В верховьях имелись две дамбы с прудами-

накопителями. «Верховодка» сезонного характера вскрывалась по тальвегу на глубине 0,2–2,9 м. Напорный водоносный горизонт кочковской свиты располагается на уровне 107–108 м. Общее понижение тальвега Льяного лога направлено на северо-восток в сторону долины р. Оби, куда и осуществляется сток поверхностных и подземных вод.

Современное состояние территории приведено по материалам экологической оценки хозяйственной деятельности на полигоне промышленных отходов, выполненной ООО «Экопроект» (г. Барнаул), а также по данным полевых исследований ИВЭП СО РАН. Из приведенных материалов следует, что значительное антропогенное преобразование природных комплексов в течение более 30 лет функционирования полигона привело к полной трансформации первичных коренных ландшафтов. Почвы погребены на значительную глубину и классифицируются как техногенно трансформированные. Их основными загрязняющими веществами являются тяжелые металлы. Так, например, количество свинца в верхнем слое превышает предельно допустимые концентрации в десятки раз.

Современный растительный покров окружающих территорий существенно отличается от естественного. Здесь подавляется возобновление деревьев, травянистый покров изрежен, флористический состав обеднен, естественные травянистые сообщества заменяются сорными с преобладанием мари белой (*Chenopodium album*), полыни обыкновенной (*Artemisia vulgaris*), костреца безостого (*Bromopsis inermis*), пырея ползучего (*Elytrigia répens*), горца птичьего (*Polýgonum aviculáre*), клоповника мусорного (*Lepidium ruderales*) [9, 10].

Согласно классификации современных ландшафтов г. Барнаула, территория полигона промышленных отходов относится к категории промышленно-индустриальных геосистем [11].

Левый высокий берег р. Оби на широтном участке по большей части представляет собой промышленную зону. Исключение составляют северо-западные пригороды с жилой застройкой и садово-огородными участками. В пойме напротив промышленной зоны расположены озера-отстойники золосодержащего шлама ТЭЦ, поверхность поймы местами изменена, по насыпям проложены автомобильные дороги.

В результате деятельности полигона промтоходов были засыпаны вершины Льяного лога и в настоящее время они погребены под толщей уплотненных отходов производства и потребления мощностью до 30–50 м. Частично засыпаны и пруды-накопители. Ниже вершины лога и двух упомянутых прудов-накопителей (один ныне засыпан полностью, второй – частично) возведена земляная дамба. За ней сформировался нижний пруд-отстойник, накапливающий грунтовые воды и атмосферные осадки,

проходящие через свалку ТБО. В теле дамбы фиксируются следы поверхностного размыва от перелива вод пруда.

В результате полевых наблюдений с 3 по 11 августа 2009 г. в районе Льяного лога зафиксирован ручей. Ручей шириной 0,5 м и глубиной до 1 см «сочится» из-под дамбы нижнего пруда-отстойника. Течение в захламленном русле практически не фиксируется, хотя наблюдения проводились в летний период с обильными осадками. Заметное течение в русле появляется на удалении от водоема, а максимальных параметров ручей достигает при выходе из лога в пойму р. Оби (ширина 0,5–0,7 м, глубина не более 10 см). Согласно материалам ООО «Экопроект», ручей представляет собой фильтрат сточных вод очистных сооружений, который разгружается в овраге и имеет характерный запах. Это подтверждают результаты лабораторных испытаний воды в пруде-отстойнике и наблюдательных скважинах на полигоне промтоходов. С вводом в эксплуатацию полигона промтоходов по тальвегу Льяного лога образовался техногенный водоносный горизонт грунтовых вод, заменивший в пределах своего распространения грунтовые воды типа «верховодка».

В единый государственный реестр «Реки России», а также в реестр «Реки Алтайского края» (фонды ИВЭП СО РАН, масштаб 1:200 000) ручей в Льяном логу не внесен. Для подтверждения либо опровержения гипотезы фильтрационного происхождения водотока требуются дополнительные гидрогеологические и химико-аналитические исследования. На данный момент ручей следует рассматривать как естественный водоток.

Исходными материалами для проектирования и нанесения на картографическую основу водоохранной зоны р. Оби и ее прибрежной защитной полосы в районе Льяного лога в г. Барнауле послужили:

- топографическая карта территории масштаба 1:100 000;
- космический снимок территории 2007 г. (Google™);
- копия топоплана полигона промышленных отходов, масштаба 1:10 000;
- копия топоплана полигона промышленных отходов, масштаба 1:2000;
- материалы полевых исследований.

В отсутствие единых методических рекомендаций выделение водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы на рассматриваемой территории в черте г. Барнаула осуществлялись по следующей методике.

Границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос при их проектировании определены на основании ст. 65 ВК. В соответствии с ней ширина водоохранной зоны р. Оби должна составлять 200 м, ширина прибрежной защитной полосы – 30 м (угол наклона поверхности 0°). Ширина водоохранной зоны ручья в тальвеге Льяного лога, имеющего протяженность 3 км, составляет 50 м и совпадает с шириной прибрежной защитной полосы. Учитывая ландшафтно-гидрологическую организацию и характер использования терри-

тории, рекомендовано совместить границы ВОЗ р. Оби и ее ПЗП с природными и антропогенными рубежами, четко выраженными на местности.

При полевом обследовании территории Льяного лога определены и нанесены на рабочую карту координаты точек: истока ручья в тальвеге Льяного лога, водоемов в русле ручья, места выхода ручья из Льяного лога. Оценены тип берегов, состояние русла и ландшафтов прибрежной территории, степень антропогенной нагрузки. Констатировано наличие эрозионных процессов, характерных экологических проблем, основных источников загрязнения. Произведена координатная привязка объектов с помощью спутникового навигационного приемника.

Картографические работы выполнены в среде ГИС MapInfo 5.0. Растровой «подложкой» служила топографическая карта г. Барнаула масштаба 1:100 000, привязанная к реальным координатам. Корректировка русла р. Оби и ее притоков проведена по космоснимкам г. Барнаула и прилегающих территорий летнего периода 2007 г., приведенным к масштабам 1:5000 и 1:10 000.

Для моделирования водоохранной зоны и прибрежных защитных полос использована векторная модель гидрографической сети, созданная средствами MapInfo по космическому снимку и данным GPS. Границы водоохранной зоны в районе Льяного лога проведены вручную на основе данных пересчета горизонтального положения.

В соответствии со ст. 65 ВК водоохранная зона рек устанавливается от среднемноголетнего уровня вод в период, когда они не покрыты льдом. Средний многолетний уровень р. Оби в черте г. Барнаула – 307 см над нолем водомерного поста. Ноль водомерного поста соответствует отметке 127,89 м по Балтийской шкале высот (БС). Следовательно, водоохранная зона и прибрежная защитная полоса р. Оби отсчитываются от горизонтали с отметкой 130,96 м. Учитывая плоский характер поймы р. Оби, преобладание высотных отметок на пойменном участке района проектирования в пределах 128–134 м над уровнем моря (БС) при среднем значении 131,11 м, т. е. на 15 см превышающем отметку, от которой должна отсчитываться ширина водоохранной зоны Оби, а также ежегодное затопление поймы на глубину 0,5 м и колебание отметок тылового шва поймы в пределах 129,9–131,7 м БС, за начало отсчета водоохранной зоны следует принять линию подножья коренного (высокого) берега р. Оби. Для более четкого выражения внешней границы водоохранной зоны на местности необходимо совместить ее с бровкой коренного берега р. Оби. Таким образом, в водоохранную зону на описываемом участке включается вся пойменная часть р. Оби с пойменными водоемами, болотами и заливными лугами, а также склон коренного берега р. Оби, имеющий оползневой характер (рис. 2).



Принимая во внимание ландшафтно-гидрологические характеристики поймы р. Оби на участке проектирования и наличие в ней большого количества не прошедших инвентаризацию постоянных и временных водоемов, а также практически повсеместную ее заболоченность, целесообразно совместить внешнюю границу ПЗП с линией подножья коренного берега.

Для водотока в Льянном логу водоохранная зона проводится по радиусу 50 м от внешнего края дамбы нижнего пруда-накопителя, принятой за место истока ручья, и далее по обеим сторонам Льянного лога на расстоянии 50 м от русла. Достигая бровки коренного берега р. Оби, водоохранная зона ручья Льянного лога сливается с водоохранной зоной р. Оби. Для проектирования водоохранных зон и прибрежных защитных полос других логов и оврагов, открывающихся в пойму р. Оби, необходимы дополнительные изыскания на предмет наличия в них постоянных водотоков.

Согласно ст. 65 ВК и в соответствии с земельным законодательством закрепление на местности границ ВОЗ и ПЗП полос осуществляется специальными информационными знаками. В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 17 от 10.01.2009 «Об утверждении Правил установления на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов», знаки, информирующие о специальном режиме хозяйственной деятельности в целях предотвращения загрязнения водных объектов, размещаются на всем протяжении границ ВОЗ и ПЗП в характерных точках рельефа, местах пересечения дорогами, в зонах отдыха и пр. Исходя из этого, водоохранные знаки на участке проектирования необходимо установить вдоль бровки коренного берега р. Оби на расстоянии 1000 м друг от друга (зона четкой видимости): между высотной отметкой 207,8 м и устьем Льянного лога, между устьями логов Льянного и Воробьевского, на обоих бортах Льянного лога (всего 6 знаков).

Ввиду размещения в границах проектируемых ВОЗ и ПЗП р. Оби объектов повышенной экологической опасности (полигонов промышленных и бытовых отходов, трубопроводов системы гидрозолаудаления и шламонакопителей ТЭЦ), кроме оговоренных в ВК РФ, необходимо введение дополнительных мероприятий, обеспечивающих минимизацию вредных воздействий на окружающую природную среду и, в частности, на водные объекты, как в границах водоохранной зоны, так и на территориях, прилегающих к ней. Собственники и пользователи объектов в границах ВОЗ и ПЗП должны документально зафиксировать обязательства по выполнению рекомендаций, в частности, по:

- обеспечению выполнения режима ВОЗ и соблюдению сервитутов;
- укреплению существующих дамб водоемов-отстойников;

- строительству дополнительного водоема-отстойника с устройством гидроизоляции дна и бортов;
- обеспечению регулярного мониторинга загрязнения грунтовых и поверхностных вод.

Для уменьшения негативного антропогенного влияния на поверхностный водный объект собственникам и пользователям объектов в границах ВОЗ и ПЗП рекомендованы специальные мероприятия, предусмотренные СанПиН 1746-77, СанПиН 2.01.28-85, СанПиН 2.1.7.722-98, СП 2.1.7.1038-01, ТСН 30-308-2002, СП-245-71. На основании рекомендаций пользователями проведен расчет стоимости природоохранных мероприятий, составивший 8 548 550 руб. в ценах 2009 г.

Заключение

Проект водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы для Алтайского края был первым, созданным после введения в действие нового Водного кодекса РФ. Работа над проектом выявила необходимость совершенствования как законодательной, так и существующей методической базы.

Определение на практике границ водоохранных зон сегодня невозможно без разработки и утверждения подзаконных актов методического характера. Важнейшим из таких документов, безусловно, должно стать переработанное и дополненное «Положение о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах». В частности, Положение должно предусмотреть различные подходы к выделению ВОЗ и ПЗП для разных морфометрических и гидрологических типов водных объектов.

В качестве инструментов проектирования целесообразно продвигать современные технические и специальные средства и программы, в отношении которых накоплен значительный, но пока разрозненный опыт во многих регионах России. Уточненные по текущим космическим снимкам разновременные карты служат более надежной основой для определения истоков рек, углов наклонов прилегающих к водоемам и водотокам территорий, характера их хозяйственного использования, по которым определяются размеры водоохранных зон и их прибрежных защитных полос. При этом использование геоинформационных технологий исключает необходимость или сокращает объемы и состав непосредственных полевых работ и инвентаризацию земель, позволяет проводить проектирование на многих объектах одновременно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проект водоохранных зон и прибрежных защитных полос рек Обь, Барнаулка, Пивоварка, Власиха в пределах земель города Барнаула // Фондовые материалы ИВЭП СО РАН. Барнаул. 2002. 139 с.
2. Гареев А.М. Зоны предохраны водных объектов в пределах урбанизированных территорий: методические положения выделения и водоохранная значимость (на примере Уфимского промышленного узла) // Водное хозяйство России. 2009. № 4. С. 31–39.
3. Чалов С.Р., Морейдо В.М. Проектирование водоохранных зон в бассейнах рек предгорных районов (на примере бассейна реки Авачи, Камчатский край) // Водное хозяйство России. 2011. № 5. С. 4–18.
4. Жерелина И.В., Стоянцева Н.В., Поляков А.А., Кормаков В.И. Проблемы проектирования водоохранных зон // Природно-ресурсные ведомости. 2006. № 13. С. 57–59.
5. Бобров С.В., Пурдик Л.Н. Рельеф // Энциклопедия Алтайского края: В двух томах. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1995. Т. 1. С. 12–16.
6. Коробкова Г.В. Обь // Барнаул: Энциклопедия. Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2000. С. 208–209.
7. Коробкова Г.В. Поверхностные воды // Энциклопедия Алтайского края: В двух томах. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1995. Т. 1. С. 39–49.
8. Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации полигонов захоронения не утилизируемых токсичных промышленных отходов. Утв. Минздравом СССР 22.08.1977 № 1746-77.
9. Олькова О.А., Ревякина Н.В. Состояние окружающей среды. Растительный покров // Барнаул: Энциклопедия. Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2000. С. 285.
10. Олькова О.А., Ревякина Н.В. Флора // Барнаул: Энциклопедия. Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2000. С. 316.
11. Булатов В.И., Пурдик Л.Н. Ландшафты // Барнаул: Энциклопедия. Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2000. С. 161–163.

Сведения об авторах:

Андреева Ирина Владимировна, к. г. н., старший научный сотрудник, Лаборатория ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1; e-mail: andreeva@iwer.asu.ru

Ротанова Ирина Николаевна, к. г. н., доцент, ведущий научный сотрудник, Лаборатория ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1; e-mail: rotanova@iwer.asu.ru

Цимбалей Юрий Матвеевич, к. г. н., ведущий научный сотрудник, Лаборатория ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1; e-mail: tsimbaley@iwer.asu.ru