

УДК 504.4.062.2

СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В РЕГИОНАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В СРАВНЕНИИ С ОБЩЕРОССИЙСКИМ И ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКИМ УРОВНЯМИ

© 2015 г. И.Д. Рыбкина

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

Ключевые слова: эффективность использования водных ресурсов, динамика водопотребления, водоемкость, регионы Западной Сибири.



И.Д. Рыбкина

Проведен анализ мирового опыта в оценках эффективности использования водных ресурсов. Показана динамика водопотребления в регионах Западной Сибири за период 1995–2013 гг., проведена оценка эффективности использования их водных ресурсов в сравнении с общероссийским и западноевропейским (на примере ФРГ) уровнями. Выявлено решающее значение влияния отраслевой специализации регионов на удельное водопотребление и водоемкость валового регионального продукта.

Проблематике управления водными ресурсами и окружающей средой, устойчивому развитию территорий в конце XX – начале XXI вв. был посвящен целый ряд международных конференций (Мардель-Плата, 1977; Дублин, 1992; Рио, 1992; Гаага, 2000; Бонн, 2001). На этих встречах были намечены конкретные цели по улучшению управления водными ресурсами, из которых лишь немногие к настоящему времени можно считать выполненными.

В начале 2000-х годов под эгидой ООН впервые подготовлен совместный Доклад о состоянии водных ресурсов мира, в котором представлен анализ мировых пресноводных ресурсов. В развитие объявленных на Саммите ООН (2000 г.) Целей развития на тысячелетие и Гаагской декларации министров в Докладе ООН о состоянии водных ресурсов мира [1] выделены несколько групп проблем, связанных с управлением водными ресурсами. Ключевые из них: рост водопотребления; защита водных экосистем;

обеспечение продовольственной безопасности и рост сельскохозяйственного водопотребления; новые технологии в промышленности и поддержка экологически безопасных производств; вода и выработка электроэнергии; риск стихийных бедствий, связанных с водой; вододеление в трансграничных речных бассейнах; обеспечение населения водой питьевого качества; формирование базы данных о воде; эффективное и рациональное управление водными ресурсами.

В последующие годы под эгидой ЮНЕСКО была создана Программа оценки водных ресурсов (UN-Water), призванная оказать поддержку странам в области водных отношений и водной политики. Начиная с 2003 г., в рамках UN-Water раз в три года готовятся доклады об освоении водных ресурсов мира (The United Nations World Water Development Report – WWDR). Последний, четвертый доклад, издан в 2012 г. под названием «Управление водными ресурсами в условиях неопределенности и риска» [2]. В докладе признается, что вода имеет решающее значение для благосостояния людей и является важным ресурсом экономической деятельности стран.

В контексте международных событий вопросам эффективного и бережливого отношения к водным и другим ресурсам, политике ресурсосбережения в России уделяется пристальное внимание на федеральном и региональном уровнях. Наиболее актуальными являются проблемы ресурсосбережения в условиях обеспечения инновационного развития государства. Задачи по достижению эффективного и рационального использования водных ресурсов поставлены Правительством РФ в Водной стратегии России и Федеральной целевой программе «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» [3–4].

Согласно международной статистике Глобальной водной информационной системы Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (Aquastat FAO) [5], в целях оценки современного состояния и эффективности использования водных ресурсов рекомендуется использовать такие общие показатели оценки водно-ресурсного потенциала стран, как среднесноголетние ресурсы поверхностных вод, ресурсы подземных вод (км^3); суммарная емкость водохранилищ, отнесенная к среднему значению ресурсов местного поверхностного стока в стране (%); доля или коэффициент изъятия возобновляемых водных ресурсов (waterstress, %); использование водных ресурсов на различные нужды – сельскохозяйственные, жилищно-коммунальные, промышленные (% от общего объема используемых вод); рост численности населения и изменение величины общих возобновляемых водных ресурсов в расчете на одного жителя или удельная водообеспеченность на человека ($\text{м}^3/\text{чел}$); доля населения, обеспеченного водой питьевого качества и услугами централизованного водоснабжения (%).

Наряду с этими величинами, в зарубежной научной литературе широко используются и другие оценочные показатели эффективного использования водных ресурсов: водоемкость в сельском хозяйстве ($\text{м}^3/\text{долл.}$); водоемкость в промышленности ($\text{м}^3/\text{долл.}$); доля оборотного и повторно-последовательного использования водных ресурсов в общей структуре водопотребления (%); доля «голубой» (испарившейся с поверхности водоема в процессе производства), «зеленой» (дождевой, снеговой, испарившейся с листьев растений), «серой» (использованной ранее на другие цели и очищенной для повторного применения воды) и «виртуальной» (поглощенной в промышленных товарах и продуктах питания) воды (%).

В Российской Федерации государственное статистическое наблюдение ведется по следующим группам водохозяйственных показателей: забор воды из поверхностных и подземных водных источников (км^3); использование воды на хозяйственно-питьевые, производственные, сельскохозяйственные, ирригационные нужды, в целях рыбоводства (км^3) и др.; объемы переданной воды в результате переброски из одной речной системы в другую (км^3); потери воды при транспортировке (км^3); объемы сброса сточных вод по категориям очистки (км^3).

В качестве показателей эффективности использования водных ресурсов чаще всего используются объемы оборотного и повторно-последовательного водоснабжения (км^3) и водоемкость валового внутреннего продукта ($\text{м}^3/\text{тыс. руб.}$). В последние годы для сравнения России с другими странами мира применяется показатель водоемкости валового внутреннего продукта (ВВП) ($\text{м}^3/\text{тыс. руб.}$), рассчитанный по паритету покупательной способности валют [6]. Для анализа различий в эффективности использования водных ресурсов субъектов РФ используется показатель водоемкости валового регионального продукта (ВРП) [7]. Отметим, что водоемкость характеризуется удельной (например, на единицу продукции) величиной использования водных ресурсов, единицами измерения которой выступают следующие размерности – $\text{м}^3/\text{т}$, $\text{м}^3/\text{шт.}$, $\text{м}^3/\text{тыс. руб.}$. Показатель введен еще в 1970–1980 гг. [8–9].

Между тем, при оценке эффективности использования водных ресурсов первостепенное значение имеют характеристики водопотребления на промышленные и сельскохозяйственные нужды (особенно таких водоемких отраслей экономики, как электроэнергетика или мелиорация) [10], а также, так называемые «неводные» показатели, определяющие степень модернизации экономики региона, уровень развития инженерно-производственной инфраструктуры, в т. ч. и водохозяйственной обустроенности территорий: доля используемых оборотных вод в промышленности и ЖКХ, потери воды при транспортировке, износ водопроводных сетей, охват жилых домов приборами учета воды, обеспеченность населения и охват населенных

пунктов водой питьевого качества. Эти и другие показатели предоставляются территориальными органами Росводресурсов, Роспотребнадзора и других федеральных ведомств и учреждений России.

В регионах Западной Сибири за последние годы объемы использованных водных ресурсов заметно сократились, в среднем на 7,6 % за 1995–2013 гг. В то же время в двух регионах отмечено увеличение водопотребления: в Тюменской обл. – на 40,0 % и в Томской обл. – в 2,7 раза (табл. 1), что, несомненно, связано с расширением производства и ростом водопотребления на производственные нужды в этих регионах (в первую очередь, в добывающих отраслях экономики), а также предоставлением статистической отчетности ранее «закрытых» производств (например, Сибирского химического комбината в г. Северск Томской обл.).

Этот же факт подтверждает анализ водоемкости ВРП регионов (табл. 2), рассмотренный в динамике лет. Кемеровская область на протяжении всего периода 1995–2012 гг. с большим отрывом лидировала в Западной Сибири по водоемкости ВРП. Так, в 1995 г. она опережала следующего по группе субъекта с высоким уровнем водоемкости ВРП на 40,0 % в сравнении с Алтайским краем; в 2000 г. – на 82,0 % в сравнении с Томской обл.; в 2005, 2010 и 2012 гг. – на 95,0–98,1 % в сравнении с той же Томской обл.

Доля оборотного и повторно-последовательного водоснабжения сократилась в таких субъектах, как Тюменская, Томская, Новосибирская области, Алтайский край, максимально в Томской обл. – на 15,4 % за 1995–2013 гг. Рост оборотного водоснабжения в промышленности отмечен в Омской и Кемеровской областях, Республиках Хакасия и Алтай, в последней увеличение за рассматриваемый период составило 32,5 %.

Омская и Новосибирская области, Республики Хакасия и Алтай имеют высокие показатели потерь воды при транспортировке (10,0–25,0 % и более). Характерно, что в регионах с большими объемами водопотребления (Тюменская и Кемеровская области) доля потерь воды при транспортировке значительно меньше, чем в регионах с малыми объемами использованных вод (Республики Хакасия и Алтай). Очевидно, этот факт можно объяснить значительным износом основных сооружений водоподготовки, магистральных и уличных водопроводных сетей.

По данным региональных программ обеспечения населения качественной питьевой водой [16–22] износ очистных сооружений промышленности и ЖКХ в Республике Алтай составляет более 70,0 %, в остальных субъектах этот показатель варьирует в пределах от 40,0–50,0 % до 65,0 %. При этом обеспеченность населения доброкачественной и условно доброкачественной питьевой водой, по данным Роспотребнадзора, составляет в регионах 80,0–100,0 %. Наибольшую долю обеспеченности имеют Кемеровская обл. и Республика Алтай, наименьшую – Новосибирская обл.

Таблица 1. Использование водных ресурсов в регионах Западной Сибири [11–13]

| Регион | Использование водных ресурсов, млн м ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|--------|--------|--------|--------------------------|--------|--------|--------|--------------------------------|--------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | всего | | | | на производственные цели | | | | на хозяйственно-питьевые нужды | | | | на орошение, обводнение и сельскохозяйственное водоснабжение | | | | | | | |
| | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2013 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2013 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2013 | | | | | |
| Тюменская обл. | 1457,0 | 1421,0 | 1822,0 | 1825,0 | 2040,0 | 652,0 | 771,0 | 1143,0 | 1007,0 | 1179,0 | 263,0 | 245,0 | 233,0 | 210,0 | 159,0 | 27,0 | 16,0 | 11,0 | 5,4 | 2,5 |
| Кемеровская обл. | 2155,0 | 2276,0 | 2057,0 | 1751,0 | 1731,0 | 1705,0 | 1834,0 | 1655,0 | 1695,0 | 1426,0 | 278,0 | 345,0 | 301,0 | 270,0 | 233,0 | 49,0 | 27,0 | 8,9 | 3,7 | 3,5 |
| Новосибирская обл. | 814,0 | 901,0 | 764,0 | 676,0 | 570,0 | 383,0 | 506,0 | 404,0 | 400,0 | 348,0 | 270,0 | 259,0 | 241,0 | 197,0 | 174,0 | 107,0 | 88,0 | 61,0 | 18,0 | 12,0 |
| Томская обл. | 183,0 | 605,0 | 618,0 | 531,0 | 491,0 | 53,0 | 510,0 | 525,0 | 455,0 | 351,0 | 105,0 | 79,0 | 70,0 | 54,0 | 59,0 | 12,0 | 5,5 | 3,2 | 3,6 | 4,0 |
| Алтайский край | 676,0 | 569,0 | 451,0 | 340,0 | 405,0 | 232,0 | 248,0 | 203,0 | 229,0 | 244,0 | 133,0 | 134,0 | 140,0 | 77,0 | 84,0 | 289,0 | 176,0 | 101,0 | 29,0 | 44,0 |
| Омская обл. | 448,0 | 325,0 | 300,0 | 258,0 | 201,0 | 139,0 | 92,0 | 101,0 | 93,0 | 86,0 | 158,0 | 144,0 | 176,0 | 125,0 | 101,0 | 105,0 | 47,0 | 22,0 | 17,0 | 13,0 |
| Республика Хакасия | 237,0 | 242,0 | 148,0 | 119,0 | 88,0 | 64,0 | 97,0 | 34,0 | 39,0 | 31,0 | 20,0 | 41,0 | 42,0 | 21,0 | 22,0 | 43,0 | 31,0 | 20,0 | 13,0 | 12,0 |
| Республика Алтай | 23,0 | 11,0 | 8,0 | 7,9 | 8,0 | 3,7 | 2,0 | 1,7 | 1,7 | 1,3 | 5,6 | 5,1 | 4,4 | 4,7 | 3,4 | 14,0 | 4,1 | 1,9 | 1,4 | 1,4 |

Таблица 2. Показатели эффективности использования водных ресурсов в регионах Западной Сибири (рассчитано по [11–15])

| Регион | Водоёмкость ВРП, м ³ /тыс. руб. | | | | | | Доля оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, % | | | | | | Доля потерь воды при транспортировке в объемах использованных водных ресурсов, % | | | | | |
|--------------------|--|-------|------|------|------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|------|--|
| | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2012 | 2013 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2013 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2013 | | |
| | Тюменская обл. | 0,01 | 2,56 | 0,84 | 0,57 | 0,44 | 89,75 | 92,29 | 91,83 | 89,52 | 91,28 | 89,75 | 1,59 | 2,80 | 2,60 | 2,46 | 2,94 | |
| Кемеровская обл. | 0,07 | 29,45 | 8,13 | 3,90 | 3,19 | 77,96 | 74,51 | 72,19 | 73,46 | 73,33 | 77,96 | 3,12 | 5,02 | 4,63 | 2,99 | 2,85 | | |
| Новосибирская обл. | 0,04 | 13,18 | 3,55 | 1,58 | 1,07 | 70,23 | 73,42 | 78,48 | 69,53 | 68,85 | 70,23 | 6,67 | 6,34 | 6,68 | 10,72 | 10,65 | | |
| Томская обл. | 0,01 | 16,13 | 4,17 | 2,00 | 1,61 | 68,38 | 83,74 | 82,78 | 82,46 | 64,29 | 68,38 | 4,92 | 6,69 | 6,00 | 6,19 | 3,79 | | |
| Алтайский край | 0,05 | 13,63 | 3,85 | 1,55 | 1,19 | 75,94 | 84,62 | 83,06 | 82,60 | 81,34 | 75,94 | 5,47 | 4,92 | 5,01 | 6,88 | 5,41 | | |
| Омская обл. | 0,02 | 7,82 | 1,49 | 0,78 | 0,53 | 94,21 | 90,73 | 91,35 | 91,24 | 92,57 | 94,21 | 5,36 | 10,65 | 8,80 | 11,27 | 26,50 | | |
| Республика Хакасия | 0,07 | 18,07 | 4,79 | 1,42 | 0,92 | 93,05 | 85,42 | 73,78 | 90,45 | 90,15 | 93,05 | 23,71 | 22,98 | 22,43 | 17,65 | 22,46 | | |
| Республика Алтай | 0,03 | 4,38 | 1,02 | 0,41 | 0,37 | 90,91 | 58,43 | 84,62 | 86,61 | 88,44 | 90,91 | 6,09 | 5,45 | 10,00 | 8,00 | 10,00 | | |

Данные международной статистики Aquastat FAO [5] позволяют провести сравнение сибирских регионов с высокоразвитыми странами мира, например, Федеративной Республикой Германия. К сожалению, в число возможных для сравнения характеристик попадают только два показателя, доступных для целей анализа и оценки эффективности использования водных ресурсов, – удельное водопотребление и водоемкость ВВП (в нашем случае ВРП для регионов).

По данным за 2010 г. водопотребление на душу населения Новосибирской обл. соответствует уровню ФРГ (390 м³/чел в год). Ниже этого уровня удельного водопотребления в Алтайском крае, Омской обл. и Республике Алтай. В то же время неэффективным использованием водных ресурсов, а значит и высоким удельным водопотреблением, характеризуются Томская, Тюменская и Кемеровская области, для которых значение показателя превышает средний уровень по Германии в 1,5; 1,6 и 2,2 раза соответственно. Среднероссийский показатель удельного водопотребления составляет на одного жителя 454,9 м³/год (рис. 1).

По другому показателю эффективности использования водных ресурсов – водоемкости ВРП – за 2010 г. сибирские регионы уступают Германии минимум в 1,1 раза (Республика Алтай) и максимум в 11,0 раз (Кемеровская обл.). При этом ни один из сибирских субъектов РФ не может быть охарактеризован таким же низким уровнем водоемкости, как у германской экономики (11,3 м³/тыс. долл.). Среднероссийский показатель водоемкости ВВП составляет 35,3 м³/тыс. долл., что в 3,1 раза выше аналогичного показателя ФРГ (рис. 2).

ВЫВОДЫ

Анализ мирового опыта оценок современного состояния и эффективности использования водных ресурсов показывает, что происходит постепенный переход от абсолютных показателей (таких как общие водные ресурсы регионов) к удельным и относительным величинам (в расчете на жителя, в долевом соотношении и т. д.), а также значениям характеристик, которым ранее придавалось не столь пристальное внимание (например, доля «серой» воды в объеме выпускаемой продукции). Государственная статистическая отчетность РФ позволяет вести расчет таких показателей эффективности использования водных ресурсов, как водоемкость ВВП и ВРП, доля потерь воды при транспортировке в общих объемах использованных вод, доля оборотного и повторно-последовательного водоснабжения в объемах использованных вод на промышленные нужды, удельное водопотребление в административно-территориальных и гидрографических единицах.

В регионах Западной Сибири за 1995–2013 гг. произошло снижение объемов использованной воды. Самыми высокими уровнями водопотреб-

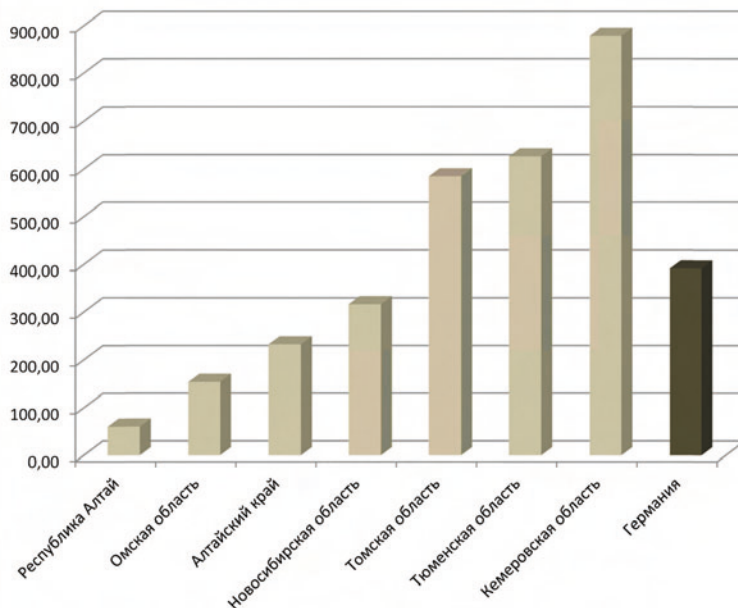


Рис. 1. Удельное водопотребление в регионах Западной Сибири и ФРГ, м³/чел. в год.

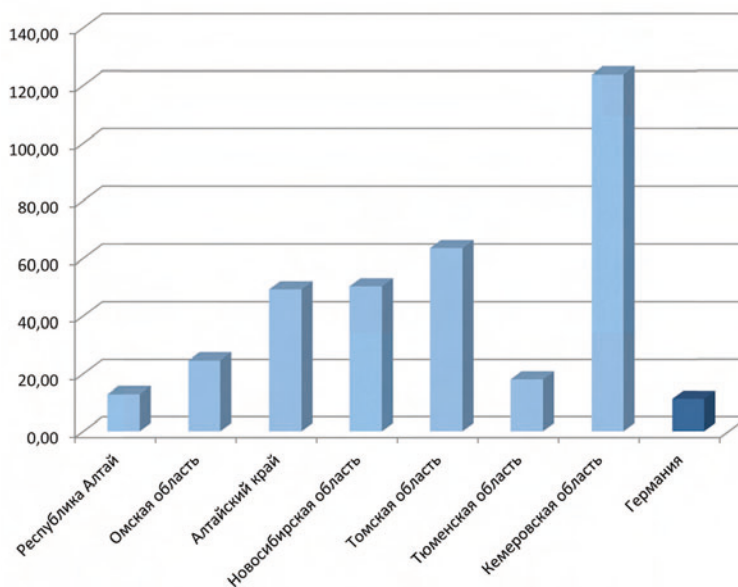


Рис. 2. Водоёмкость произведенного продукта (ВВП для Германии и ВРП для регионов Западной Сибири), м³/тыс. долл.

ления отличаются субъекты сырьевой и промышленной направленности развития (Кемеровская, Тюменская и Томская области). Отмечается сокращение доли оборотного и повторно-последовательного водоснабжения в общем объеме используемых вод на производственные нужды. По уровню водоемкости ВРП лидирует Кемеровская обл. При этом в регионах с большими объемами водопотребления (Тюменская и Кемеровская области) доля потерь воды при транспортировке характеризуется значительно меньшими уровнями, чем в регионах с малыми объемами использованных вод (Республика Алтай).

Сравнение водоемкости ВРП регионов Западной Сибири с общероссийскими и европейскими (на примере ФРГ) показателями позволяет сделать вывод о решающем значении отраслевой специализации экономик на эффективность использования водных ресурсов. Так, в сырьевых регионах и субъектах РФ с развитой промышленной инфраструктурой (например, электроэнергетикой), водоемкость ВРП имеет уровни, значительно превышающие общероссийские значения и средние показатели для стран мира с развитой экономикой. Такую же специфику имеют уровни удельного водопотребления в регионах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад ООН о состоянии водных ресурсов мира. Вода для людей, вода для жизни. М.: Весь мир, 2003. 36 с.
2. The United Nations World Water Development Report 4 (WWDR 4). Managing Water under Uncertainty and Risk. 2012 // World Water Assessment Programme (WWAP). Режим доступа: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/>
3. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 27 августа 2009 г. № 1235-р.
4. ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах». Утв. распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2011 г. № 1316-р.
5. Aquastat FAO – Официальный сайт Глобальной водной информационной системы Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН. Режим доступа: <http://www.fao.org/nr/aquastat/>.
6. Демин А.П. Современная водоемкость экономик стран мира // Известия РАН. Серия геогр. 2012. № 5.С. 71–81.
7. Водные ресурсы и водное хозяйство России в 2007 году: стат. сб. М.: НИА-Природа, 2008. 255 с.
8. Левин А.П. Водный фактор в размещении промышленного производства. М.: Стройиздат, 1973. 167 с.
9. Паписов В.К. Водоемкость народного хозяйства (промышленность). М.: Наука, 1989. 103 с.

10. Демин А.П. Использование водных ресурсов России: современное состояние и перспективные оценки: автореф. дис... д-ра геогр. наук. М., 2011. 52 с.
11. Охрана окружающей среды в России. 2006: стат. сб. М.: Росстат, 2006. 239 с.
12. Охрана окружающей среды в России. 2012: стат. сб. М.: Росстат, 2012. 304 с.
13. Охрана окружающей среды в России. 2014: стат. сб. М.: Росстат, 2014. 78 с.
14. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2002: стат. сб. М.: Росстат, 2002. 863 с.
15. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2014: стат. сб. М.: Росстат, 2014. 900 с.
16. Долгосрочная целевая программа «Чистая вода Томской области на 2012–2017 годы». Утв. постановлением Администрации Томской обл. от 21.03.2012 № 105а.
17. Долгосрочная целевая программа «Чистая вода в Новосибирской области на 2012–2017 годы». Утв. постановлением Правительства Новосибирской обл. от 23.09.2011 № 409-п.
18. Долгосрочная целевая программа Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Чистая вода на 2010-2020 годы». Утв. постановлением Правительства ХМАО – Югры от 1 декабря 2009 г. № 318-п.
19. Долгосрочная целевая программа Кемеровской области «Чистая вода» на 2012-2014 годы». Утв. постановлением коллегии Администрации Кемеровской области от 07.12.2011 № 552.
20. Долгосрочная целевая программа «Развитие водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод в Алтайском крае» на 2011–2017 годы. Утв. постановлением Администрации Алтайского края от 16.06.2011 № 325.
21. Республиканская целевая программа «Чистая вода». Утв. постановлением Правительства Республики Алтай от 15 апреля 2010 г. № 54.
22. Долгосрочная целевая программа Омской области «Чистая вода (2010–2015 годы)». Утв. постановлением Правительства Омской области от 10 июня 2009 г. № 94-п.

Сведения об авторе:

Рыбкина Ирина Дмитриевна, канд. геогр. наук, доцент, старший научный сотрудник, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1; e-mail: irina@iwer.ru