

**ВОДОЕМКОСТЬ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОДУКТА КАК ЦЕЛЕВОЙ ОРИЕНТИР
ВОДНОЙ СТРАТЕГИИ РОССИИ (РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ)**

Надежда Никифоровна КРУПИНА

доктор экономических наук, профессор кафедры государственного и муниципального управления,
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) Северо-Кавказского федерального университета,
Пятигорск, Российская Федерация
krupina_n17@mail.ru

История статьи:

Получена 26.12.2016
Получена в доработанном виде
12.01.2017
Одобрена 23.01.2017
Доступна онлайн 15.06.2017

УДК 332.14: 330.15:556

JEL: Q25

<https://doi.org/10.24891/re.15.6.1016>**Ключевые слова:**

водопользование, водоемкость,
водные экстерналии, потери
воды, дифференциация
инструментов
администрирования

Аннотация

Предмет. В работе представлены тенденции и динамика показателей водопользования российских регионов и поиск методических подходов к выбору мер администрирования в ходе реализации Водной стратегии страны.

Цели. Анализ ключевых показателей водопользования, выявление региональных особенностей и тенденций изменения водоемкости, осмысление потерь воды, определение стратегических позиций регионов в сравнении с целями национальной Водной стратегии.

Методология. В ходе исследования использовались сравнительный анализ данных статистики и статистический метод для расчета удельных показателей и ранжирования регионов. Для обоснования рекомендаций по ранжированию водопользователей и мер администрирования был применен матричный инструментарий.

Результаты. Рассмотрены актуальные задачи водопользования, обобщены современные точки зрения на расширительное толкование социо-эколого-экономической сущности водоемкости, уточнен состав аспектов для учета и оценивания, обоснована необходимость расширенного толкования категории «водоемкость» с позиции международных требований и представлен состав ее элементов, включающий расход пресной и оборотной воды, потери, объем сточных вод и водные экстерналии. Предложена классификация потерь воды (технические, технологические, аварийные, коммерческие, бесполезные) и разработан матричный подход к обоснованию мер администрирования.

Выводы. В отдельных регионах страны формально достигается снижение водоемкости продукта, однако взаимообусловленность социальных, экономических и экологических аспектов проектов бережливого водопользования диктует необходимость более полного учета факторов, определяющих изменение удельного водопотребления. Расширенное толкование показателя водоемкости с учетом взаимной координации показателей расхода и потерь воды и предложенный матричный инструментарий ранжирования регионов и мер административного воздействия способствуют повышению эффективности государственного контроля за ходом реализации Водной стратегии. Полученные результаты могут быть использованы как на уровне менеджмента предприятий, так и на уровне контролирующих органов исполнительной власти.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2016

Водная стратегия и гипотеза исследования

В решении проблем водопользования наряду с Водным кодексом¹ важную роль играет Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 г.² (далее – Водная стратегия), на финансирование которой предусмотрено 662 млрд руб. (480 млрд руб. из федерального бюджета). Стратегические ориентиры нацелены на достижение комплекса экологических и социально-экономических результатов: снижение водоемкости общественного продукта, потерь воды, уровня загрязнения водоемов (*табл. 1*). Известно, что сокращение водоемкости производства эквивалентно энергосбережению.

¹ Водный кодекс Российской Федерации: утвержден Федеральным законом от 03.06.2006 № 74-ФЗ.

² Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года и план мероприятий по ее реализации: распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.08.2009 № 1235-р.

В оценке тенденций водопользования ключевым является показатель водоемкости общественного продукта (валового внутреннего или регионального продуктов). Однако реализуемый статистический подход к расчету показателя и последующей диагностики состояния водопользования носит формальный характер, ограничивается оценкой динамики расхода свежей воды, не предполагает детализации потерь ресурса и учета нарастающих водных экстерналий. Водоемкость есть многомерная характеристика, определяющая не только объемы водопотребления, но и последствия истощения и загрязнения водных источников. Расширенное понимание водоемкости дает возможность улучшить управляемость ходом реализации Водной стратегии, так как ориентирует на выбор мер администрирования, максимально соответствующих конкретной ситуации,

сложившейся в регионе, отрасли, конкретном субъекте хозяйствования.

Гипотеза исследования подразумевает, что конкретные условия водопользования характеризуются высокой степенью разнообразия изменения объема потребляемого ресурса. Обоснование и выявление водных и неводных факторов и закономерностей рационального водопользования невозможно без выделения, детализации и оценивания таких базовых элементов, составляющих водоемкость общественного продукта, как реальные потери воды (неизбежные и потенциально устранимые) и водные экстерналии (водный след и водный стресс). Это расширяет методологическую основу выработки инструментов администрирования в целях реализации требований Водной стратегии России.

Потребность в расширении набора водных и неводных факторов оценивания структуры и динамики водоемкости объясняется спецификой водопользования, которая:

- 1) интегрирует два организационно, технологически и пространственно разграниченных процесса – водоснабжения и водоотведения;
- 2) характеризуется противоречивостью целей различных групп заинтересованных сторон:
 - минимальными затратами и предпринимательской прибылью для водоканалов;
 - бесперебойностью поставок, нормативным качеством и доступными тарифами для потребителей;
 - водосбережением и сохранением водного фонда для государства;
 - предотвращением загрязнения и истощением природных водных объектов для человечества в целом;
- 3) претерпевает сложный процесс приватизации водных объектов и развития конкуренции на рынке услуг водоснабжения и водоотведения;
- 4) предполагает необходимость повышения эффективности управления водными ресурсами в целях окупаемости и рентабельности затрат, сохранения природного водного фонда, доступности и непрерывности предоставления качественных услуг.

Водоемкость продукта как стратегический ориентир

Водоемкость продукта является обобщенной макроэкономической характеристикой, отражающей в своей динамике всю совокупность природно-климатических, социально-экономических и производственных изменений в водной инфраструктуре и сопряженных отраслях жизнедеятельности. Она показывает объем воды, затраченный для получения единицы общественного продукта в результате производственно-хозяйственной деятельности и бытового обслуживания населения, а динамика водоемкости демонстрирует тенденции использования водного ресурса и реализации мер водосбережения. Показатель отражает динамику всей совокупности сложных позитивных и негативных изменений производственных процессов и общественных отношений в сфере современного водопользования. Отмечаются разные подходы в толковании социально-экономической и экологической природы водоемкости.

В водопотребление входит не только использование воды непосредственно потребителем, но и потери воды на испарение и фильтрацию из водохранилищ и каналов. С точки зрения использования и охраны водных ресурсов производственная деятельность водопотребителей характеризуется [1]:

- общим водопотреблением (суммой забора свежей и оборотной воды);
- забором свежей воды (пресной или морской);
- забором оборотной воды;
- водоотведением;
- безвозвратным водопотреблением;
- объемами сброса загрязнений;
- тепловым загрязнением.

По оценкам экспертов, водоемкость российского валового внутреннего продукта находится в пределах 2,5 м³/тыс. руб. Согласно исследованиям А.П. Демина (2009 г.) водоемкость валового внутреннего продукта по расходу свежей воды равна 1,8 м³/тыс. руб., а по совокупности свежей и оборотной воды – 6,1 м³/тыс. руб., что значительно выше показателя в странах мира с развитой экономикой [2]. Нами были выполнены

расчеты водоемкости регионального продукта на основании данных Росстата за 2013–2014 гг. (табл. 2). Выявлено, что по расходу свежей воды водоемкость изменяется в интервале от 0,54 до 7,77 м³/тыс. руб., по объему отводимых сточных вод – от 0,4 до 2,23 м³/тыс. руб. По совокупности расходов свежей и оборотной воды показатель изменяется от 3,22 (Дальневосточный федеральный округ) до 13,12 (Северо-Кавказский федеральный округ) м³/тыс. руб. Разброс значений показателей объясняется не только структурными изменениями в экономике, технологической отсталостью, износом основных фондов, но и хозяйственной специализацией, ресурсами речного стока, численностью населения, применяемыми технологиями земледелия, объемами инвестиций в водоохранные мероприятия и др.

При этом была выявлена прямая связь между величиной валового регионального продукта и объемом общего водопотребления, хотя для показателя, рассчитанного по расходу свежей воды, корреляция противоречивая [3]. Старший научный сотрудник Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук В.Ф. Фомина обращает внимание на то, что авторы Водной стратегии рассчитывают водоемкость по потреблению свежей воды, в то время как в качестве контрольного индикатора целесообразно использовать «полную водоемкость» по сумме потребления свежей и оборотной воды [4]. Недоучет оборотной воды усложняет выбор оптимального варианта решения проблемы снижения водоемкости в регионах. Выполненные В.Ф. Фоминой расчеты показали, что в 2007 г. средняя полная водоемкость общественного продукта составляла 7,3 м³/тыс. руб., что в 3 раза превышает значение желаемого стратегического показателя по свежей воде (2,4 м³/тыс. руб.). Кроме того, в зависимости от вида воды, учитываемой при расчете показателя водоемкости, меняются и позиции федеральных округов:

- по использованию свежей воды наиболее водоемкими являются Южный (7,1 м³/тыс. руб.) и Северо-Западный (4,2 м³/тыс. руб.) федеральные округа;
- по показателю полной водоемкости – Южный, Приволжский, Сибирский и Уральский федеральные округа.

Заведующая лабораторией водных ресурсов и водопользования Института водных и экологических проблем Сибирского отделения

Российской академии наук И.Д. Рыбкина выполнила сопоставительный анализ эффективности водопользования в регионах Западной Сибири, убедительно показав решающее влияние отраслевой специализации региональной экономики на динамику удельного водопотребления и водоемкость продукта [5].

Интересен подход экономиста М.Ю. Тарасовой, предложившей в целях актуализации стратегических задач водопользования использовать следующие «опережающие» экоииндикаторы эффективности управления водными ресурсами [6]:

- водоемкость производственного комплекса;
- рациональность использования доступных водных ресурсов (удельный вес потерь воды в общем объеме водозабора);
- уровень техногенной нагрузки на водные объекты (удельный вес сброса загрязненных сточных вод в общем объеме водоотведения);
- техническую оснащенность водохозяйственных объектов (отношение мощности действующих очистных сооружений к объему общего водоотведения);
- инвестиционную активность в сфере специального водопользования (долю капитальных инвестиций на водоохранные цели в объеме капитальных инвестиций);
- уровень налогообложения водопользователей (долю экологических налогов и сборов за специальное водопользование в общем объеме налогов в госбюджет).

Кроме того, экспертами даются рекомендации по расширению перечня контрольных индикаторов реализации Водной стратегии в регионах. Они предлагают следующие индикаторы:

- объем использованной оборотной воды;
- уровень технологического развития производства;
- удельное водоотведение по категориям сточных вод (нормативно-чистые, без очистки, подлежащие очистке);
- грязеемкость продукции.

За рубежом широко используются такие оценочные показатели водопользования [4]:

- водоемкость в сельском хозяйстве, м³/долл.;
- водоемкость в промышленности, м³/долл.;

- доля оборотного и повторно-последовательного использования водных ресурсов в общей структуре водопотребления, %;
- доля «голубой» (испарившейся с поверхности водоема в производстве) воды, %;
- доля «зеленой» (дождевой, снеговой, испарившейся с листьев растений) воды, %;
- доля «серой» (использованной ранее на другие цели и очищенной для повторного применения) воды, %;
- доля «виртуальной» (поглощенной в промышленных товарах и продуктах питания) воды, %.

В Российской Федерации статистическое наблюдение ведется по показателям:

- объем воды, забираемой из поверхностных и подземных водных источников, км³;
- объем воды, использованной на хозяйственно-питьевые, производственные, сельскохозяйственные, ирригационные нужды, в целях рыболовства, км³;
- объем переданной воды в результате переброски из одной речной системы в другую, км³;
- потери воды при транспортировке, км³;
- объемы сброса сточных вод по категориям очистки км³.

Сокращение водоемкости специалисты связывают с совершенствованием нормирования водопотребления и переходом предприятий к более обоснованным эксплуатационным нормам, которые должны максимально учитывать специфику принятой технологии, характеристики оборудования и уровень его износа, режим сменности производства, численность персонала. Так, на примере насосного оборудования показано, что «расход воды – величина случайная, многофакторная, достоверный прогноз которой определяет рациональные энергоэффективные режимы работы оборудования», а модель водопотребления должна разрабатываться в каждом конкретном случае на основе многолетних архивных данных работы всего технологического комплекса [7]. Резервы экономии связывают с хозяйственно-питьевым водоснабжением и оптимизацией суточных графиков технического водопотребления. Исследователь В.А. Ясинский с соавторами [8] отмечает, что «установление экономически целесообразных и технологически обоснованных

норм расходования воды является основой научно-проектного, инвестиционного, строительно-эксплуатационного, институционально-правового обеспечения водопользования».

По мнению академика Российской экологической академии, ведущего научного сотрудника Института системного анализа Российской академии наук Р.А. Перелета, меняется отношение потребителей, акционеров, кредиторов и других групп влияния к компаниям, которые «не проводят должной политики водопотребления» и растет готовность общественности к выступлениям против водоемких и водозагрязняющих предприятий [9].

Активное развитие получает практика водного мониторинга и аудита, нацеленная на комплексное обследование систем и режимов эксплуатации специализированных сооружений водопроводно-канализационного хозяйства, оптимизацию водного баланса, выявление разного рода потерь воды, нецелесообразного и нерационального ее использования. В компании «Мосводоканал» разработаны электронная модель систем водоснабжения и водоотведения и электронный «информационный портрет» водного объекта [10]. Электронные модели включают следующий массив необходимой информации для оперативного управления:

- общее количество потребителей, в том числе крупных промышленных объектов;
- длину водопроводов и количество граничных клапанов;
- давление в системе (максимальное, минимальное, среднее);
- проектную емкость водохранилищ;
- максимальный и минимальный расход воды в дневное и ночное время суток;
- долю участков, класс качества которых по индексу загрязнения вод улучшается;
- долю загрязненных сточных вод в общем объеме сбрасываемых сточных вод (согласно Водной стратегии не выше 24%);
- долю нормативно очищенных сточных вод в общем объеме стока, требующих очистки (в соответствии с Водной стратегией не менее 15%);
- дополнительную востребованную информацию.

Адаптация предприятий к требованиям новейшей «неоиндустриальной эпохи» предполагает

соблюдение баланса финансовых и нефинансовых критериев деятельности [11]. Эффективным инструментом управления водными ресурсами считают универсальный показатель – индекс качества воды *WQI* [12]. При этом водоемкость сохраняет статус наиболее важного показателя материалоемкости, который должен быть использован в качестве приоритетного инструмента стратегического управления [13].

На основании изложенного нами была составлена схема стратегической оценки водоемкости, исходя из понимания ее многомерности в отражении позитивных и негативных процессов водопользования в пространстве и во времени (*рис. 1*).

Предлагаемый подход позволяет:

- комплексно оценить фактическое перераспределение пресной воды в системе водопользования и эффективность технологий водосбережения;
- интегрировать интересы и целевые установки партнерских групп и заинтересованных сторон (бизнес, общество и государство);
- ориентировать систему управления водными ресурсами на долгосрочную перспективу и учитывать интересы будущих поколений;
- соединить финансовый и нефинансовый аспекты принятия решений;
- учесть глобальные водные проблемы, лучший опыт управления водными ресурсами, мировые тенденции сберегающего водопользования и требования международных стандартов хозяйственной деятельности.

Потери воды и водные экстерналии как ключевые факторы формирования водоемкости продукта

Многие ученые рассматривают потери воды и водные экстерналии как предпосылки публичных конфликтов (например, B.G. Ridoutta и J. Huang [14]). С одной стороны, утечки и неучтенные расходы являются показателями технической отсталости экономики, бесхозяйственности и безответственности водопользователей. С другой стороны, они тождественны упускаемым финансовым выгодам от потерянного ресурса и сокращают возможности инвестирования проектов модернизации инженерных сетей. Следует учитывать, что большая часть потерь воды включается в себестоимость услуг и тарифы водоканалов и оплачивается потребителем. Это обстоятельство

в совокупности с малоэффективными инструментами регулирования не мотивирует водопользователей к инициативному проведению затратных мероприятий по сокращению потерь, поощряет нерациональное водопользование и не содействует достижению стратегического показателя водоемкости.

Потери воды определяются в виде разницы между количеством изъятой из источника воды и величиной суммарной рациональной потребности в ней³. Они приравниваются к потерям валового внутреннего продукта и измеряются в натуральном и денежном выражении или в процентах.

Страновые показатели существенно отличаются:

- Украина – 38%;
- Швеция и Бразилия – по 20%;
- Италия – 18%;
- Япония – 11,7%;
- Испания – 11%;
- Германия – 8%.

Величина потерь колеблется по российским водоканалам от 2 до 50%. По данным агентства Росводресурсы, за период с 2010 по 2014 г. в регионах страны потери воды при транспортировке изменялись от 3,63 до 29,61%.

В 2007 г. в денежном выражении региональные потери воды оценены так [4]:

- в Дальневосточном федеральном округе – 185 млн руб.;
- в Северо-Западном федеральном округе – 266 млн руб.;
- в Уральском федеральном округе – 270 млн руб.;
- в Северном федеральном округе – 393 млн руб.;
- в Приволжском федеральном округе – 594 млн руб.;
- в Центральном федеральном округе – 639 млн руб.;
- в Южном федеральном округе – 555 млн руб.

В качестве причин потерь воды отмечены:

- повышенное давление в водоводах;
- катастрофическое состояние инженерных сетей;

³ Акимов В.Н. Справочник. Стандартные термины в водном хозяйстве. М.: НИИ Природа, 1999. 140 с.

- естественный износ и старение инженерных сетей;
- коррозия оборудования и трубопроводов;
- устаревшие приборы учета.

Моделирование процессов водопотребления на примере Российской Федерации в целом и Иркутской области в частности показало, что при изменении водоемкости продукта перераспределение свежей воды между секторами экономики отличается от такового при изменении конечного спроса, а устранение потерь воды в экономике повлияло бы на перераспределение воды существенным образом⁴.

Нами проведена оценка потерь воды на единицу валового внутреннего продукта (*рис. 2*). Выявлено, что отсутствует однозначная зависимость между водоемкостью продукта, потерями воды и ее душевым потреблением, а также количеством субъектов в федеральных округах. В шести федеральных округах потери воды составляют от 30 до 60 м³/млн руб., а в двух южных регионах многократно превышают этот уровень. Полученные результаты согласуются с тенденциями, выявленными другими исследователями. Возможно, существенные потери воды в Северо-Кавказском федеральном округе, в 50 раз превышающие среднее значение по регионам, могут быть связаны с особенностями применяемых технологий земледелия (*рис. 2*). При относительно меньшей площади земель сельскохозяйственного назначения совокупное количество применяемых минеральных удобрений, пестицидов и органики в этом регионе наибольшее – 81 кг/га (*табл. 3*).

В экономике, ориентированной на устойчивое развитие, никакая прибыль от продажи водных ресурсов не может компенсировать неоправданные издержки водоканалов, но в современных условиях критерием допустимости бесхозяйственности становятся прогнозы упускаемых выгод от «неоплаченной воды» [15]:

- неполученный доход;
- потенциальная экономия электроэнергии и химических реагентов;
- снижение эксплуатационных затрат на обнаружение утечек и ремонт водопроводов.

⁴ Кудрявцева О.В., Яковлева Е.Ю. Перераспределение воды между секторами экономики в результате изменения водоемкости продукции или конечного спроса // XII Всероссийское совещание по проблемам управления. М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2014. С. 5655–5665. URL: <http://vspu2014.ipu.ru/proceedings/prcdngs/5655.pdf>

В связи с объективной невозможностью в текущий период полного устранения потерь ресурсов в системах водоснабжения и водоотведения следует стремиться к достижению временного компромисса – экономически допустимого уровня непроизводительных расходов, общих потерь, неучтенного расхода и утечки воды. В этой связи очень важно классифицировать потери воды, что позволит [16]:

- обеспечить более полный учет источников потерь и оптимизировать их структуру;
- правильно определять затраты на компенсацию неполученных доходов;
- нормировать объемы «недоходной воды»;
- стимулировать снижение затрат и повышать качество управленческих решений.

Известен подход специалистов ОАО «МосводоканалНИИпроект», в соответствии с которым выделяют неустраняемые и потенциально устраняемые неизбежные годовые реальные потери воды. Есть точка зрения, согласно которой потери воды бывают потребительские (потери реализованной товарной продукции) и технологические (потери воды в процессах добычи, производства и транспортирования) [17].

С учетом известных решений и положений Методики определения неучтенных расходов и потерь воды в системах коммунального водоснабжения, утвержденной приказом Минэнерго России от 20.12.2004 № 172 и Методических указаний по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии РД 153-34.0-20.523-98, по нашему мнению, следует выделять следующие виды потерь воды по признаку «предпосылки возникновения»:

- технические, которые обусловлены естественными изменениями биологических и физико-химических свойств воды, особенностями физических процессов подъема, хранения, транспортировки и передачи воды. Они определяются расчетно-аналитическим или экспертным путем, бывают явными (обнаруживаемыми, видимыми) и скрытыми. Это самопроизвольное истечение воды в процессах испарения, брызгоуноса, фильтрации в грунт, оседание льда на бортах водохранилищ, утечки вследствие уменьшения теплопередачи поверхностей из-за отложений накипи и грязи, засоров;

- технологические, которые обусловлены технико-технологическими и конструктивными решениями, типом оборудования, технологическим режимом процессов водоподготовки. Это технологические сливы и потери воды при промывке и пусковом заполнении сетей после ремонта или подключения новых объектов, а также утечки воды из-за несовершенства конструкции водозапорной арматуры, избыточного давления, нарушения герметичности;
- аварийные, то есть неконтролируемые видимые потери воды в результате разрыва трубопроводов, внезапного отказа, разрушения водопроводящего объекта или нарушения целостности трубопровода под воздействием механических нагрузок, коррозии, некачественного монтажа, нарушения правил технической эксплуатации, критического уровня износа или в результате природных бедствий;
- коммерческие, которые определяются как разность абсолютных и технических потерь воды. Это, как правило, неучтенные и теряемые объемы ресурса вследствие погрешности средств измерения, неодновременности снятия показаний учетных приборов, а также собственного потребления воды водоканалами;
- бесполезные, к которым относятся все виды непроизводственных потерь – разливы, переливы, хищения, утечки (так, капля в секунду приводит к потерям 130 л воды в месяц).

В принятых формах статистической отчетности предприятий детализация потерь водных ресурсов не приводится.

В отношении водных экстерналий следует исходить из понимания материалоемкости как «обобщающего статистического показателя, характеризующего комплексный эффект от использования материальных ресурсов» [18]. Аналитический потенциал «водоемкости» охватывает как измеряемые (расход и потери воды), так неизмеряемые (водный след и водный стресс) аспекты водопользования.

Необходимость «снижения бремени человечества в отношении пресной воды» и установления социально справедливой и эффективной цены на водоемкие товары» [19] объясняет возведение требования количественной оценки водных экстерналий в расчетах водоемкости в один из принципов международного стандарта. Организация Объединенных Наций инициировала

введение Глобального стандарта водного следа (Global Water Footprint Standard), а Международная организация по стандартизации (ISO) включила водный след в различные оценки для продуктов, компаний, стран или речных бассейнов (ISO 14046 Environmental management. Water Footprint (WF): principles requirements and guidelines – Экологический менеджмент. Водный след: принципы, требования и руководящие указания) [20]. Особенно важна оценка водоемкости валового внутреннего продукта крупных стран, где экстерналии могут быть экстремальными (Китай, Индия).

Международный институт управления водными ресурсами разработал индекс *WSI* (Water Stress Indicator), характеризующий уровень потребления пресной воды с точки зрения обеспечения экологических норм. Допускается, что в различных бассейнах для поддержания стабильного состояния пресноводных экосистем должно быть не тронутым до 50% от среднегодового стока рек. В литературе встречаются показатели «норма допустимого изъятия стока воды на хозяйственные нужды» (соотношение объемов возобновляемых водных ресурсов и фактического водопотребления) и «коэффициент экологической опасности стока», характеризующий объем свежей воды, необходимой для разбавления стока до установленных санитарных требований. Например, наибольшие значения показателя отмечены для ионов хрома, никеля, меди, уротропина и фосфат-ионов.

Сточные воды подразделяют на стоки без очистки, недостаточно очищенные и нормативно очищенные. Выполненные нами расчеты показывают, что на единицу валового регионального продукта объем стока по регионам страны изменится от 0,4 до 1,84 м³/тыс. руб. (табл. 4). Доля загрязненных сточных вод в общем объеме стока колеблется от 12 до 67,5%. Без очистки стоки сбрасываются во всех регионах, и эти объемы в 2014 г. достигали наибольшей величины в Сибирском (1 531,2 млн м³), Южном (782 млн м³) и Северо-Западном (588,1 млн м³) федеральных округах. Наименьший объем неочищенного стока наблюдался в Северо-Кавказском (55,8 млн м³) и Крымском (10,6 млн м³) федеральных округах.

Представление о соотношении частей годового стока дает пример производства детского питания и кондитерских изделий [21]:

- стоки компрессорной и котельной – 135 м³ (1%);

- близкие по составу к хозяйственно-бытовым стокам, образующимся при санитарной уборке помещений – 423 м³ (3%);
- сильно загрязненные – 2 319 м³ (16,7%);
- условно чистые – 11 000 м³ (79,3%).

Водная стратегия предполагает переход предприятий от водозатратных к лучшим доступным технологиям, оборотному водопользованию и сокращению потерь воды. Наш взгляд, следует исходить из того, что с учетом территориальных, демографических, природно-климатических и хозяйственных особенностей конкретных регионов, уровня реального износа инженерных сетей муниципальных водоканалов и комплекса труднорешаемых общих проблем жилищно-коммунального хозяйства процесс государственного администрирования отношений водопользования должен иметь ситуационный (адресный) и долгосрочный характер и оставаться ключевым фактором реализации требований Водной стратегии. При этом ранжирование субъектов управления по достигнутым практическим результатам в ходе реализации стратегических задач позволяет концептуально обосновать дифференцированный подход к выбору формы воздействия – понуждению, принуждению, побуждению, убеждению, фискальному стимулированию и т.п.

Предлагается осуществлять выбор инструментов администрирования в зависимости от текущего типа водопользования по среднерегionalным показателям в форме матрицы, построенной в координатах «водоемкость – потери воды». Границами ранжирования могут выступать нормативные или среднерегionalные показатели. Пересечение возможных комбинаций значений показателей соответствует одной из четырех ситуаций, что позволяет выявить регионы с благоприятной тенденцией развития водопользования (рис. 3).

В первый квадрант попадают водопользователи, у которых технические и технологические потери воды минимальны, но водоемкость продукта достаточно высока (ситуация «преобладания водоемких технологий в экономике»). Для реализации водосберегающих технологий требуется обеспечивать режим предпочтений в предложении прав пользования водными объектами или осуществлять проекты в форме государственно-частного партнерства.

Во второй квадрант попадают водопользователи, для которых значения контрольных показателей

максимальные (ситуация «деструктивного нерационального водопользования»). Необходимо применять более жесткие инструменты регулирования – административное принуждение, понуждение, убеждение.

Третий квадрант характеризует ситуацию «расточительного нерационального водопользования», когда при поддержании нормативной водоемкости потери воды носят в основном непроизводительный характер и превышают допустимый уровень. Это наблюдается в неводоемких производствах при высоком уровне износа водоводов, отсутствии систем учета и контроля расхода. В этом случае возможно сочетание жесткого административного воздействия в форме убеждения или побуждения с мерами нематериального стимулирования (проведение конкурса «лучший водоканал года»).

Наиболее востребованной является ситуация «сберегающего (рационального) водопользования», отличающаяся минимальными значениями показателей, представленная в четвертом квадранте, когда востребованы все доступные средства публичного признания заслуг водопользователя.

По данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году», нами исследовано состояние водопользования в 83 административных регионах в составе федеральных округов Российской Федерации (кроме Крыма и Севастополя). Расчеты водоемкости выполнены как по пресной воде, так и по совокупности пресной и оборотной воды.

Рассматривались три варианта ранжирования регионов в координатах предложенной матрицы (рис. 3), которые отличались граничными значениями показателя водоемкости (ось Y):

- в первом варианте граничное значение водоемкости принималось равным показателю, регламентированному в Водной стратегии – (1,4 м³/тыс. руб.);
- во втором варианте – среднему расчетному фактическому значению по пресной воде (2,07 м³/тыс. руб.);
- в третьем варианте – среднему расчетному фактическому значению по пресной и оборотной воде (6,7 м³/тыс. руб.).

Во всех случаях потери воды (ось X) принимались равными среднему расчетному значению (0,233 м³/тыс. руб.).

Метод расчета водоемкости в определенной степени повлиял на распределение регионов. По критерию оптимальной водоемкости (1,4 м³/тыс. руб.) к регионам берегающего (рационального) водопользования могут быть отнесены 72,1% субъектов; к регионам, в которых преобладают водоемкие производственные технологии – 15,9%; к регионам с деструктивным нерациональным водопользованием – 12%, регионы с расточительным нерациональным водопользованием отсутствуют.

По критерию среднерегионального фактического значения водоемкости доля регионов берегающего водопользования увеличивается до 76% и появляется группа субъектов, в которых отмечено деструктивное нерациональное водопользование (1,2%).

Если использовать критерий, рассчитанный по пресной и оборотной воде, то доля регионов берегающего водопользования уменьшается до 71,1%, а доля субъектов с деструктивным нерациональным типом водопользования увеличивается до 3,6%.

Выявлены следующие закономерности:

- 1) средняя водоемкость по пресной воде в 2014 г. составляла 2,07 м³/тыс. руб., что ниже уровня 2009 г. (2,4 м³/тыс. руб.), но выше требуемого значения 1,4 м³/тыс. руб. В регионах Российской Федерации водоемкость валового регионального продукта по пресной воде изменялась в от 0,047 до 14,62 м³/тыс. руб. Экстремальное значение в Карачаево-Черкесской Республике – 36,81 м³/тыс. руб.;
- 2) средняя водоемкость по совокупности пресной и оборотной воды составляла 6,7 м³/тыс. руб., в регионах она изменялась от 0,61 м³/тыс. руб. (Республика Алтай) – 1,07 м³/тыс. руб. (Санкт-Петербург) до 25 м³/тыс. руб. (Смоленская и Курганская области) – 32 м³/тыс. руб. (Костромская и Тверская области). Экстремальное значение в Карачаево-Черкесской Республике – 37,8 м³/тыс. руб.;
- 3) потери воды на единицу валового регионального продукта изменялись от 0,008 до 2,48 м³/тыс. руб. Экстремальное значение в Карачаево-Черкесской Республике – 5,93 м³/тыс. руб.;
- 4) распределение регионов в координатах матрицы по водоемкости по пресной воде следующее:
 - *берегающее водопользование*, когда водоемкость ниже 2,07 м³/тыс. руб., а потери воды менее 0,233 м³/тыс. руб. наблюдается в 63 регионах (76%). Лидеры – Ненецкий автономный округ, Амурская, Белгородская, Брянская, Калининградская, Курганская, Омская, Орловская области, республики Алтай, Башкортостан, Калмыкия, Мордовия, Марий-Эл, Татарстан, Хакасия;
 - *преобладание водоемких технологий*, когда водоемкость выше среднерегионального показателя при минимальных потерях воды, характерно для 10 субъектов: Республики Бурятия (3,02 м³/тыс. руб.), Астраханской (2,89 м³/тыс. руб.), Кемеровской (2,66 м³/тыс. руб.), Костромской (14,62 м³/тыс. руб.), Мурманской (5,1 м³/тыс. руб.), Оренбургской (2,14 м³/тыс. руб.), Самарской (8,07 м³/тыс. руб.) областей, республик Дагестан (9,11 м³/тыс. руб.), Ингушетия (4,1 м³/тыс. руб.) и Пермского края (2,45 м³/тыс. руб.);
 - *деструктивное нерациональное водопользование*, когда контрольные характеристики превышают среднерегиональные показатели, характерно для девяти регионов: Республики Адыгея (2,36/0,3 м³/тыс. руб.), Кабардино-Балкарской Республики (7,23/0,651 м³/тыс. руб.), Карачаево-Черкесской Республики (36,81/5,93 м³/тыс. руб.), Республики Северная Осетия – Алания (8,60/1,6 м³/тыс. руб.), Чеченской Республики (2,67/0,34 м³/тыс. руб.), Краснодарского (2,54/0,644 м³/тыс. руб.) и Ставропольского (3,05/2,48 м³/тыс. руб.) краев, Ростовской (3,46/0,651 м³/тыс. руб.) и Тверской (5,46/0,334 м³/тыс. руб.) областей;
 - *расточительное нерациональное водопользование*, когда при минимальной водоемкости потери воды выше среднего значения, характерно для Республики Калмыкия (0,80/0,32 м³/тыс. руб.);
- 5) при ранжировании регионов по стратегическому критерию водоемкости (1,4 м³/тыс. руб.) ситуация несколько меняется: количество «благополучных субъектов» составляет 60 (72,1%), а количество регионов, где «преобладают водоемкие технологии» – 14 (16,9%). В группу добавились Архангельская (1,60/0,118 м³/тыс. руб.), Владимирская (1,45/0,035 м³/тыс. руб.), Волгоградская (1,46/0,165 м³/тыс. руб.) и Псковская (1,54/0,04 м³/тыс. руб.) области. При этом все субъекты Северо-Кавказского федерального округа не достигают установленного норматива: там водоемкость изменяется от 2,67 м³/тыс. руб. (Чеченская Республика) до 36,81 м³/тыс. руб. (Карачаево-Черкесская Республика);

- 6) при расчете водоемкости по совокупности пресной и оборотной воды количество регионов, в которых преобладают водоемкие технологии увеличивается до 16 (19,3%). Это Вологодская, Липецкая, Кемеровская, Костромская, Курская, Магаданская, Мурманская, Орловская, Саратовская, Свердловская, Смоленская, Тульская, Челябинская области, Пермский край, а также республики Бурятия и Карелия;
- 7) регионы заметно различаются как по объемам потребления и потерь воды, так и по объему сточных вод, приходящихся на единицу валового регионального продукта (от 0,4 до 2,23 м³/тыс. руб.).

Таким образом, в некоторых регионах страны формально достигается снижение водоемкости продукта. Однако естественная взаимообусловленность социальных, экономических и экологических аспектов любых проектов не разрушающего природные экосистемы водопользования диктует необходимость более корректного и полного учета факторов, определяющих изменение удельного водопотребления. Рекомендуется в анализе хода реализации Водной стратегии расширить состав показателей, а меры государственного воздействия дифференцировать с учетом потерь ресурса и характеристик накапливаемого «водного следа» по видам экономической деятельности и территориям.

Таблица 1

Целевые прогнозные ориентиры Водной стратегии Российской Федерации

Table 1

Target forecast guidance of the Waterway Strategy of the Russian Federation

Ориентир	2007 г.	2020 г.	К уровню 2007 г.
Водоемкость валового внутреннего продукта, м ³ /тыс. руб.	2,4	1,4	Уменьшение на 42%
Потери воды при транспортировке, км ³ /год	10	5	Сокращение в 2 раза
Доля загрязненных сточных вод в общем объеме отводимых стоков, %	89	36	Сокращение в 2,5 раза
Масса загрязняющих веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами, млн т/год	11	6,6	Сокращение в 1,7 раза
Доля водохозяйственных участков с качеством воды «условно чистая» и «слабо загрязненная», %	Нет данных	≥ 40	Увеличение
Степень защищенности территорий от наводнений и другого негативного воздействия вод, %	16	50	Увеличение в 3,1 раза
Численность населения, защищенного от наводнений и другого негативного воздействия вод, млн чел.	1,9	4,8	Увеличение в 2,5 раза
Доля аварийных гидротехнических сооружений, %	5	0	100%-ное снижение

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 2

Расчет водоёмкости валового регионального продукта по видам водопользования

Table 2

Calculation of water capacity of Gross Regional Product by type of water use

Регион	Год*	ВРП, млрд руб.	Вид водопользования, млн м ³			Водоёмкость ВРП, м ³ /тыс. руб.		
			Потребление свежей воды	Потребление свежей и оборотной воды	Водоотведение и сброс сточных вод	по свежей воде	по свежей и оборотной воде	по сбросу сточных вод
ЦФО	2009	–	–	–	–	0,7	3,5	–
	2013	17 433,1	10 332,58	57 330,29	7 955,15	0,593	3,288	0,456
	2014	18 975,9	10 583,62	58 032,07	7 911,87	0,558	3,058	0,417
СЗФО	2009	–	–	–	–	3,3	6,5	–
	2013	5 258,8	5 937,99	22 710,89	9 614,16	1,129	4,319	1,828
	2014	5 586,9	5 496,18	21 552,75	10 299,16	0,984	3,858	1,843
ЮФО	2005	–	–	–	–	3,8	6,4	–
	2013	3 163,2	9 134,76	23 489,24	4 464,11	2,887	7,426	1,411
	2014	3 528,2	9 166,08	23 383,93	4 823,42	2,598	6,628	1,367
СКФО	2005	–	–	–	–	8,6	9,9	–
	2013	1 214,7	9 433,52	16 571,1	2 599,78	7,766	13,642	2,14
	2014	1 359,3	9 965,91	17 835,63	3 025,72	7,332	13,121	2,226
ПФО	2005	–	–	–	–	1,9	8	–
	2013	7 911,1	8 987,34	46 421,9	7 316,85	1,137	5,784	0,925
	2014	8 571,2	8 762,12	45 124,46	7 024,16	1,022	5,265	0,82
УФО	2005	–	–	–	–	0,8	8	–
	2013	7 091,3	3 864,11	37 975,61	2 978,28	0,545	5,355	0,42
	2014	7 648,6	4 746,52	38 954,1	3 022,16	0,621	5,093	0,395
СФО	2009	–	–	–	–	2,4	7,1	–
	2013	5 147,4	7 634,56	31 151,64	6 623,79	1,483	6,052	1,287
	2014	5 535,5	7 328,67	31 276,75	6 310,72	1,324	4,268	1,14
ДФО	2009	–	–	–	–	1,1	4,4	–
	2013	2 700,3	1 461,13	9 049,96	1 343,4	0,541	3,351	0,498
	2014	2 808,4	1 426,33	9 027,88	1 310,2	0,508	3,215	0,467

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 3

Площадь земель сельскохозяйственного назначения в регионах и количество применяемых минеральных удобрений и пестицидов (2014 г.)

Table 3

Area of agricultural land in regions and the number of mineral fertilizers and pesticides used (2014)

Регион	Площадь земель сельскохозяйственного назначения, млн га	Минеральные и органические удобрения, кг/га	Пестициды, кг/га
ЦФО	35,17	73,2	2,42
СЗФО	34,38	49,6	3,4
ЮФО	33,19	68,8	3,07
СКФО	13,57	77,7	3,32
ПФО	57,62	23	2,17
УФО	49,49	20,6	1,73
СФО	96,7	9,6	1,27
ДФО	18,2	34,51	4,53

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 4

Показатели водоотведения по регионам (сброс стоков)

Table 4

Wastewater indicators by region (discharge)

Регион	Год	Водоотведение, млн м ³ /год	Доля загрязненных вод в общем объеме сбросов, %	Сброс загрязненной сточной воды, млн м ³ /год		Объем сточных вод на единицу ВРП, м ³ /тыс. руб.
				без очистки	недостаточно очищенной	
УФО	2013	2 978,3	54,5	175,7	1 448	0,42
	2014	3 022,2	67,5	615,2	1 425,5	0,4
ЦФО	2013	7 955,15	44,9	156,82	3 413,57	0,46
	2014	7 911,87	42,1	149,55	3 178,79	0,42
ДФО	2013	1 343,4	53,1	329,9	322,61	0,5
	2014	1 310,2	51,1	382,88	346,61	0,47
ПФО	2013	7 316,85	38,9	368	2 481,35	0,92
	2014	7 024,16	36,5	331	2 230,66	0,82
СФО	2013	6 623,8	29,3	410	374,1	1,29
	2014	6 310,7	27,7	1 531,2	1 375,6	1,14
ЮФО	2013	4 464,11	29,6	816,49	504,68	1,41
	2014	4 823,42	27,1	782	524,3	1,37
СЗФО	2013	9 614,16	29,1	648,63	2 147,62	1,83
	2014	10 299,16	26	588,06	2 085,48	1,84
СКФО	2013	2 599,8	14,4	57,33	317	2,14
	2014	3 025,7	12,2	55,77	312,1	2,23
КФО	2013	–	–	–	–	–
	2014	163,4	43,3	10,63	60,04	–

Источник: авторская разработка

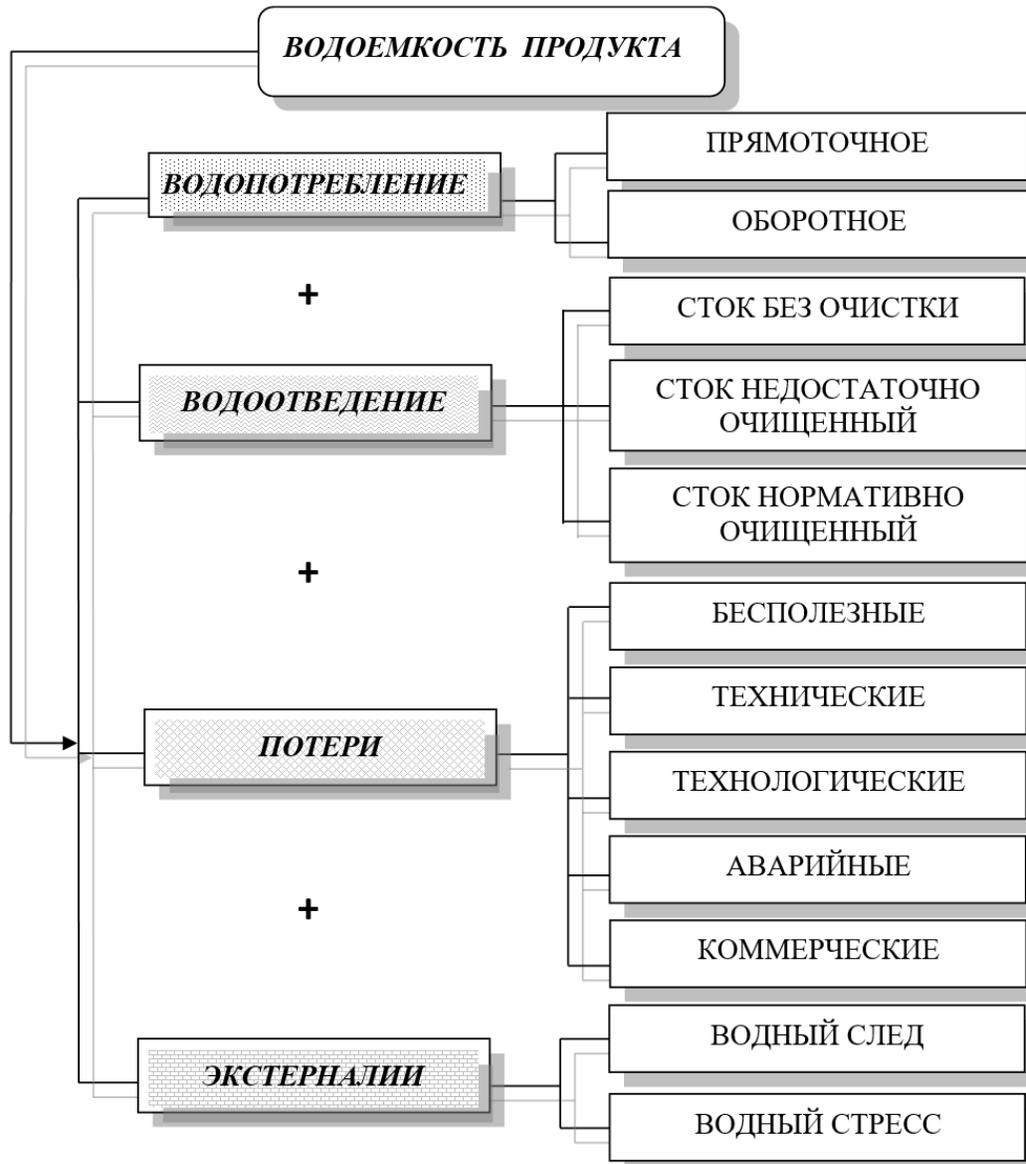
Source: Authoring

Рисунок 1

Элементы, формирующие водоемкость продукта

Figure 1

Elements that make up a product's water capacity



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 2

Потери воды в экономике:

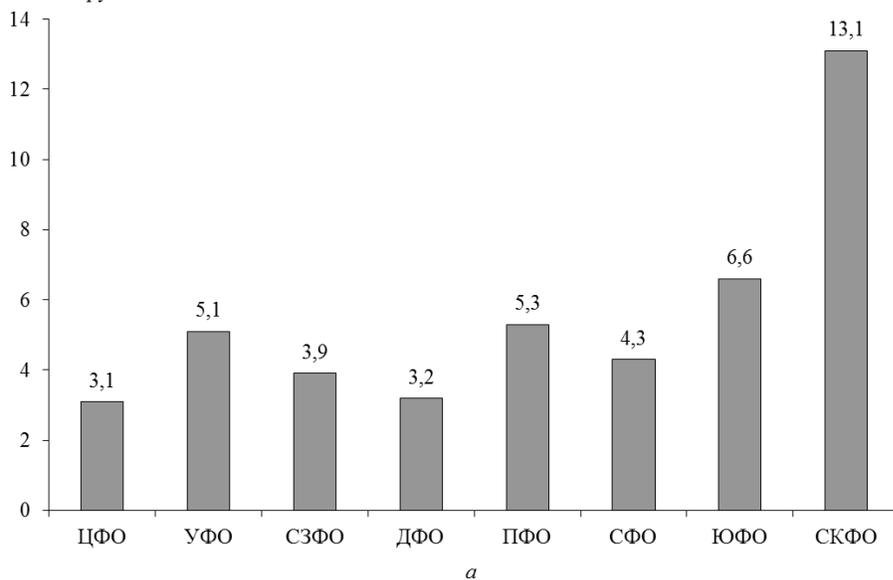
a – на единицу валового регионального продукта; *b* – с учетом особенностей применяемых технологий земледелия

Figure 2

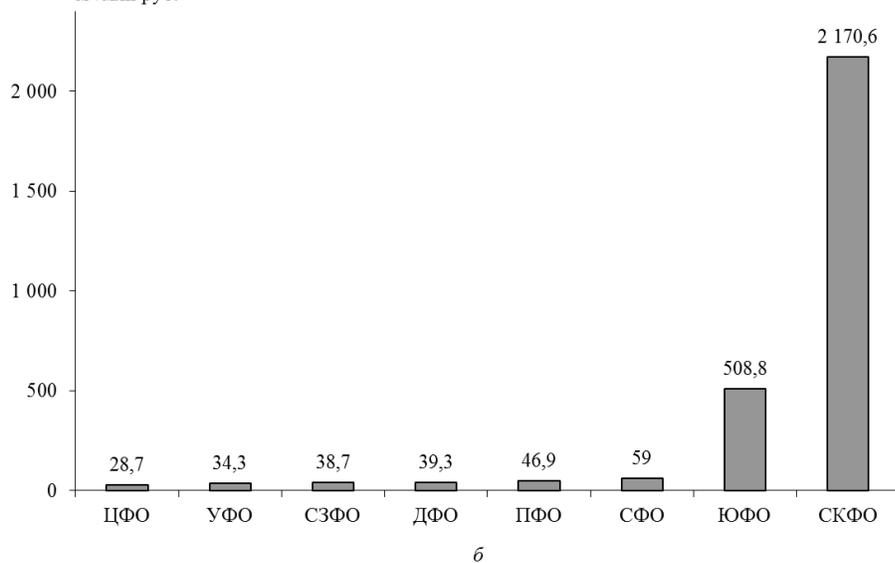
Water loss in the economy:

a – per unit of gross regional product; *b* – taking into account the characteristics of the applied agricultural technologies

Водопотери на
единицу ВРП,
м³/тыс. руб.



Водопотери,
м³/млн руб.



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 3

Инструменты обеспечения берегающего водопользования

Figure 3

Tools for saving water use

ВОДЕМКОСТЬ ПРОДУКТА, м³/тыс. руб.	max	1 Преобладание водоемких технологий в экономике – обеспечение режима предпочтений и приоритетности в предоставлении прав пользования водным объектом – льготное кредитование – государственно-частное партнерство – публичная поддержка	2 Деструктивное нерациональное водопользование – административное побуждение – административное понуждение – административное принуждение – административное убеждение – штрафы и санкции
	min	4 Сберегающее (рациональное) водопользование – государственно-частное партнерство, субсидирование – информационная поддержка – государственные гарантии – гранты	3 Расточительное нерациональное водопользование – административное побуждение – административное убеждение – нематериальное стимулирование – штрафы и санкции
		min	max
ПОТЕРИ ВОДЫ В РАСЧЕЕ НА ЕДИНИЦУ ПРОДУКТА, м³/тыс. руб.			

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Кумзеров В.М. Водная стратегия России проблемы водохозяйственного комплекса регионов Северо-Западного округа // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2009. № 4. С. 61–72.
2. Демин А.Н. Изменение водоемкости экономики России // *Водные ресурсы*. 2010. Т. 37. № 6. С. 739–751.
3. Фомина В.Ф. Водоресурсная составляющая социально-экономического развития российских регионов // *Использование и охрана природных ресурсов в России*. 2010. № 4. С. 22–27.
4. Фомина В.Ф. Эффективность использования водных ресурсов в регионах Северо-Западного федерального округа в свете Водной стратегии // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2010. № 3. С. 75–89.
5. Рыбкина И.Д. Сопоставительный анализ эффективности использования водных ресурсов в регионах Западной Сибири в сравнении с общероссийским и западноевропейским уровнями // *Водное хозяйство России*. 2015. № 3. С. 80–88.
6. Тарасова М.Ю. Экоиндикаторы эффективности управления водными ресурсами // *Экономика промышленности*. 2012. № 1-2. С. 289–301.

7. Алексеева Ю.А., Коренькова Т.В. К вопросу построения модели водопотребления в гидротранспортных комплексах // Вестник Кременчугского государственного политехнического университета им. М. Остроградского. 2008. № 4. Ч. 1. С. 136–139.
8. Ясинский В.А., Мироненков А.П., Сарсембеков Т.Т. Управление спросом на воду в СНГ: состояние, проблемы, перспективы // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2014. № 4. С. 4–11.
9. Перелет Р.А. Дефицит водных ресурсов и экономика водозэффективности // Рациональное природопользование: международные программы, российский и зарубежный опыт. М.: Товарищество научных знаний КМК, 2010. С. 168–181.
10. Хамитов Р.З., Крымский В.Г., Павлов С.В. Учет показателей водохозяйственной деятельности, правовых и финансовых аспектов проблем, относящихся к водным объектам, при формировании их «информационных портретов» // Вестник УГАТУ. Сер. Управление, вычислительная техника, информатика. 2010. Т. 14. № 2. С. 110–117.
11. Байнев В.Ф. Стратегия неоиндустриализации как условие глобальной конкурентоспособности союзного государства в XXI веке // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2014. № 1. С. 54–60.
12. Tyagi S., Bhavtosh S., Singh P., Dobhal R. Water Quality Assessment in Terms of Water Quality Index. *American Journal of Water Resources*, 2013, vol. 1, iss. 3, pp. 34–38. doi: 10.12691/ajwr-1-3-3
13. Семашкина З.Н. Материалоемкость производства: содержание и эволюция понятия // Наукоеведение. 2014. № 4. С. 16–23. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/43EVN414.pdf>
14. Ridoutt B.G., Huang J. Environmental Relevance – The Key to Understanding Water Footprints. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2012, May 29, vol. 109, no. 22, pp. 87–85. doi: 10.1073/pnas.1203809109
15. Косыгин А.Б., Ханин В.Н., Государев К.И., Фомина И.В. Обнаружение скрытых утечек с использованием системы мониторинга водопроводной сети // Водоснабжение и санитарная техника. 2010. № 4. С. 22–26.
16. Примин О. Пути снижения потерь воды // Коммунальный комплекс России. 2013. № 4. С. 23–28.
17. Насонкина Н.Г., Маслак В.М., Голикова Ю.О. Потери воды из водопроводных систем и способы их снижения // Современное промышленное и гражданское строительство. 2007. Т. 3. № 1. С. 53–65.
18. Фальков А.И., Викулов А.П., Добрынин А.И. Материалоемкость продукции и эффективность общественного производства. Л.: ЛГУ, 1991. 136 с.
19. Hoekstra A.Y., Mekonnen M.M. Reply to Ridoutt and Huang: From Water Footprint Assessment to Policy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2012, vol. 109, no. 22. doi: 10.1073/pnas.1205186109
20. Arjen Y. Hoekstra, Ashok K. Chapagain, Maite M. Aldaya, Mesfin M. Mekonnen. *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard*. London, Washington DC, 2011. Available at: http://waterfootprint.org/media/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual_2.pdf
21. Шанина Ел.В., Шанина Ек.В. Мероприятия по экологизации процесса водоочистки на кондитерских предприятиях // Эпоха науки. 2015. № 2. С. 1–12.

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

WATER-RETAINING CAPACITY OF SOCIAL PRODUCT AS THE TARGET OF THE RUSSIAN WATERWAY STRATEGY: A REGIONAL DIMENSION

Nadezhda N. KRUPINA

Institute of Service, Tourism and Design, Branch of North-Caucasian Federal University, Pyatigorsk, Russian Federation
krupina_n17@mail.ru

Article history:

Received 26 December 2016
Received in revised form
12 January 2017
Accepted 23 January 2017
Available online 15 June 2017

JEL classification: Q25

<https://doi.org/10.24891/re.15.6.1016>

Keywords: water management, water intensity, water externalities, administration tool, water loss, differentiation

Abstract

Subject The article discusses the trends and developments in water use indicators in Russian regions
Objectives The article aims to find a methodological approach to choosing administrative measures in the implementation of Russia's Waterway Strategy. The paper analyzes the key indicators of water use, identifies regional characteristics and change in water capacity.

Methods To calculate specific indicators and rank the regions, I used a comparative analysis of statistical data and the statistical method. As well, I used matrix tools.

Results I ground the need for a broad interpretation of the *water capacity* category from the perspective of international requirements, and I represent the composition of its elements, including the flow of fresh and recycling water, loss, waste water, and water externalities. I propose a classification of water loss and design a matrix approach to the justification of administrative measures.

Conclusions and Relevance The expanded interpretation of the water-capacity indicator, taking into account the mutual coordination of the indicators of flow and loss of water and the proposed matrix tolls of regional ranking and administrative impact measures, would contribute to improving the effectiveness of State monitoring of the implementation of the Waterway Strategy. The results and proposals obtained can be used both by the management of enterprises and State supervisory authorities.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2016

References

1. Kumzerov V.M. [The Waterway Strategy of Russia: the problems of water management complex of the Northwestern District regions]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz = Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2009, no. 4, pp. 61–72. (In Russ.)
2. Demin A.N. [Changing the water-retaining capacity of the Russian economy]. *Vodnye resursy = Water Resources*, 2010, vol. 37, no. 6, pp. 739–751. (In Russ.)
3. Fomina V.F. [Water resource component of the socio-economic development of regions]. *Ispol'zovanie i okhrana prirodnnykh resursov v Rossii = Use and Protection of Natural Resources of Russia*, 2010, no. 4, pp. 22–27. (In Russ.)
4. Fomina V.F. [The efficiency of water resources of the Northwestern Federal District regions in terms of the Waterway Strategy]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz = Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2010, no. 3, pp. 75–89. (In Russ.)
5. Rybkina I.D. [A comparative analysis of the efficient use of water resources in the regions of Western Siberia in comparison with Russian and West European levels]. *Vodnoe khozyaistvo Rossii = Water Sector of Russia*, 2015, no. 3, pp. 80–88. (In Russ.)
6. Tarasova M.Yu. [Ecological indicators of the effectiveness of water management]. *Ekonomika v promyshlennosti = Economy in the Industry*, 2012, no. 1-2, pp. 289–301. (In Russ.)
7. Alekseeva Yu.A., Koren'kova T.V. [To the question of constructing a model of water consumption in the hydraulic-transport complexes]. *Vestnik Kremenchugskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta im. M. Ostrogradskogo = Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, 2008, no. 4, iss. 1, pp. 136–139. (In Russ.)

8. Yasinskii V.A., Mironennkov A.P., Sarsembekvo T.T. [Water demand management in the CIS: status, problems, and prospects]. *Vodoochistka. Vodopodgotovka. Vodosnabzhenie*, 2014, no. 4, pp. 4–11. (In Russ.)
9. Perelet R.A. *Defitsit vodnykh resursov i ekonomika vodoeffektivnosti. V kn.: Ratsional'noe prirodopol'zovanie: mezhdunarodnye programmy, rossiiskii i zarubezhnyi opyt* [Water scarcity and water economy. In: Environmental management: international programs, Russian and foreign experience]. Moscow, Tovarishchestvo nauchnykh znaniy KMK Publ., 2010, pp. 168–181.
10. Khamitov R.Z., Krymskii V.G., Pavlov S.V. [Accounting of water management indicators, legal and financial aspects of problems relating to water bodies, when forming their "information portraits"]. *Vestnik UGATU. Ser. Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika, informatika = Vestnik USATU. Ser. Management, Computer Engineering, Computer Science*, 2010, vol. 14, no. 2, pp. 110–117. (In Russ.)
11. Bainev V.F. [Neo-industrialization strategy as a condition of the Union State's global competitiveness in the 21st century]. *Natsional'naya bezopasnost' i strategicheskoe planirovanie = National Security and Strategic Planning*, 2014, no. 1, pp. 54–60. (In Russ.)
12. Tyagi S., Bhavtosh S., Singh P., Dobhal R. Water Quality Assessment in Terms of Water Quality Index. *American Journal of Water Resources*, 2013, vol. 1, iss. 3, pp. 34–38. doi: 10.12691/ajwr-1-3-3
13. Semashkina Z.N. [Material consumption in industrial production: the content and evolution of the views]. *Naukovedenie*, 2014, no. 4(23), p. e3. (In Russ.). Available at: <http://naukovedenie.ru/PDF/43EVN414.pdf>
14. Ridoutt B.G., Huang J. Environmental Relevance – The Key to Understanding Water Footprints. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2012, May 29, vol. 109, no. 22, pp. 87–85. doi: 10.1073/pnas.1203809109
15. Kosygin A.B., Khanin V.N., Gosudarev K.I., Fomina I.V. [Detection of hidden leaks, using a water network monitoring system]. *Vodosnabzhenie i sanitarnaya tekhnika = Water Supply and Sanitary Technique*, 2010, no. 4, pp. 22–26. (In Russ.)
16. Primin O. [Ways to reduce water loss]. *Kommunal'nyi kompleks Rossii*, 2013, no. 4, pp. 23–28. (In Russ.)
17. Nasonkina N.G., Maslak V.M., Golikova Yu.O. [Loss of water from plumbing systems and the ways to reduce it]. *Sovremennoe promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo = Modern Industrial and Civil Construction*, 2007, vol. 3, no. 1, pp. 53–65. (In Russ.)
18. Fal'kov A.I., Vikulov A.P., Dobrynin A.I. *Materialoemkost' produktsii i effektivnost' obshchestvennogo proizvodstva* [Material production and the efficiency of social production]. Leningrad, LSU Publ., 1991, 136 p.
19. Hoekstra A.Y., Mekonnen M.M. Reply to Ridoutt and Huang: From Water Footprint Assessment to Policy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2012, vol. 109, no. 22. doi: 10.1073/pnas.1205186109
20. Arjen Y. Hoekstra, Ashok K. Chapagain, Maite M. Aldaya, Mesfin M. Mekonnen. *The Water Footprint Assessment Manual. Setting the Global Standard*. London, Washington, DC 2011. Available at: http://waterfootprint.org/media/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual_2.pdf
21. Shanina El.V., Shanina Ek.V. [Activities for the cleaner water purification process at confectionery enterprises]. *Epokha nauki = The Era of Science*, 2015, no. 2, pp. 1–12. (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.