УДК 330.15
(075.8)

В.В. Бугаец

ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ СОСТОЯНИЯ БАССЕЙНА НИЖНЕГО ДОНА

Рассмотрены актуальные проблемы обоснования экономической эффективности природоохранных мероприятий по улучшению состояния бассейна Нижнего Дона. Предложены пять групп мероприятий по оздоровлению экологической обстановки в бассейне Нижнего Дона, обеспечения непревышения предельно-допустимого уровня изъятия стока и поступления загрязняющих веществ. Они будут способствовать поэтапному снижению уровней воздействия загрязняющих веществ на водные ресурсы, с учетом ожидаемой экологической эффективностью. Напряженный водохозяйственный баланс является одной из основных причин ухудшения экологической обстановки в бассейне и, в то же время, существенно ограничивает возможности улучшения питьевого и хозяйственного использование водных ресурсов, дальнейшего развития производительных сил региона. Раскрыта необходимость разработки имитационной водохозяйственной модели по оценке обеспеченности водными ресурсами участников водохозяйственного комплекса бассейна реки Дон.

Ключевые слова: организационно-хозяйственные мероприятия, оздоравление экологическая обстановка река Дон.

Сложившийся гидрологический режим реки Дон в настоящее время находится в состоянии между экологически предельно-допустимым и критическим, а по объему весеннего стока ближе к катастрофическому. Также очевидно, что экосистемы Нижнего Дона и Азовского моря находятся в кризисном состоянии из-за антропогенного воздействия и, в первую очередь, из-за экологически необоснованного управления водными ресурсами [1].

Учитывая совокупность и остроту эколого-водохозяйственных проблем в бассейне, методика установления величины пре-

ISSN 0236-1493. Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. № 7. С. 374–383.
© 2016. В.В. Бугаец.

дельно-допустимого изъятия стока опирается на детальный анализ обеспеченности водными ресурсами участников донского водохозяйственного комплекса по результатам моделирования водохозяйственного баланса с одновременным уточнением правил использования водных ресурсов Цимлянским водохранилищем.

С целью оздоровления экологической обстановки в бассейне Нижнего Дона, обеспечения не превышения предельно-допустимого уровня изъятия стока и поступления загрязняющих веществ рекомендуются следующие группы мероприятий:

I. Мероприятия по снижению сброса загрязняющих веществ со сточными водами предприятий и населенных пунктов.

II. Мероприятия по снижению объемов коллекторно-дренажных вод, поступающих в р. Дон и его притоки с орошаемых территорий.

III. Мероприятия, связанные с улучшением состояния водосборов и снижением поступления загрязняющих веществ в р. Дон с поверхностным и подземным стоком.

IV. Поэтапное снижение объемов трансграничного переноса загрязняющих веществ со стоком рек.

V. Развитие системы наблюдений за сбросом загрязняющих веществ с территорий водосбора реки Дон [2].

В первую группу мероприятий включены:

- сокращение сброса загрязняющих веществ в водные объекты на основе поэтапного выполнения запланированных в рамках установленных нормативов предельно-допустимых сбросов (ПДС) мероприятий;
- сооружение систем отвода и очистки поверхностного стока (ливневых вод) в городах и на предприятиях.

Результаты расчетов по оценке поступления загрязняющих веществ в р. Дон со сточными водами различного происхождения и с притоками первого порядка.

На первом участке реки Дон только поступление азота нитритов и суммарного минерального азота со сточными водами преобладает над другими источниками поступления этих загрязняющих веществ. Характерно также, что здесь по сравнению с другими участками с прибрежного водосбора поступает наибольшее количество фосфора общего. На втором участке реки, если не учитывать поступление загрязняющих веществ с вышерасположенного участка реки, количество всех загрязняющих веществ определяется в основном их поступлением с водами основных притоков первого порядка (рек Сев. Донец, Сал и Маныч). На

третьем участке в результате сброса сточных вод и прежде всего сточных вод МУП ПО «Водоканал» поступление большинства загрязняющих веществ со сточными водами преобладает над количеством этих веществ с водами основных притоков первого порядка (рек Темерник и Аксай). Указанные притоки «лидируют» только по увеличению сульфатов и железа общего. В целом мероприятия по снижению поступления в р. Дон загрязняющих веществ необходимы как для сточных вод так и для вод притоков [3].

В состав второй группы мероприятий включены:

• мероприятия, направленные на выполнение организационно-технологических требований, строгое нормирование и учет используемой воды;

• внедрение на сельскохозяйственных предприятиях систем оборотного и повторного использования воды, современной поливной техники;

• ликвидацию прудов не инженерного типа.

Для оценки предлагаемых мероприятий необходимо провести экономические расчеты по их эффективности.

В состав мероприятий третьей группы включены:

• использование на водосборных площадях противоэрозионных и водосберегающих агротехнологий (создание снегозадерживающих лесополос, поперечная распашка крутых склонов, залужение сильноэродированных почв, расчистка и обустройство родников, организация четырехпольного семенного севооборота с разбивкой полей на отдельные полосы, границы которых сочетаются с рельефом местности и т.д.);

• увеличение площадей, занятых лесными насаждениями, пастбищами, многолетними травами с одновременным сокращением доли территорий, занятых под пашню.

Содержание третьей группы мероприятий указывают на то, что прогностические расчеты показывают, что на водосборах Нижнего Дона для организации экологически устойчивой среды и предотвращения диффузного стока доля пашни должна быть уменьшена до 51–53%, а облесенность должна составлять не менее 5–5,5%. Из пашни в другие угодья необходимо, прежде всего, перевести сильноэродированные почвы, мочаристые (вторично переувлажненные) почвы, сильнокаменистые участки, засоленные и другие. На землях, занятых под пашню, применение противоэрозионных мероприятий позволяет задерживать от 10 до 20 мм стока талых и дождевых вод. Водорегулирующая эффективность лесных полос, усиленная простейшими гидро-

техническими сооружениями (валы, канавы, запруды и др.) в 1,5–2 раза выше, чем суммарная эффективность этих же элементов, взятых изолированно. В целом биоинженерные сооружения способны задержать и поглотить от 30 до 60 мм стока талых вод. Контурно-полосное размещение культур самостоятельно может задерживать от 10 до 20 мм стока талых вод и до 10–14 мм ливневых [4].

Сочетание полосного размещения культур и агрофонов, специальных агроприемов со стокорегулирующими лесными полосами и применение простейших гидротехнических сооружений позволяют задержать слой стока до 90–120 мм, а смыв почвы снизить до 0,1 т/га. Эффективность указанной системы возможна лишь в том случае, если она будет применяться не фрагментарно (на отдельных полях или частях водосбора), а охватывать всю водосборную площадь.

В настоящее время для внедрения мероприятий третьего вида, к сожалению, нет правовой основы. Их осуществление возможно лишь по инициативе отдельных фермерских хозяйств, их объединений, акционерных и других обществ и кооперативов.

Состав основных рекомендуемых мероприятий по улучшению экологической обстановки в бассейне Нижнего Дона будет спо-

Рекомендуемый состав мероприятий направленных на оздоровление экологической обстановки в бассейне Нижнего Дона

Наименование мероприятия	Ожидаемая экологическая эффективность
1	2
1. Реконструкция очистных сооружений канализации Волгодонского химического завода	Снижение сброса легкоокисляемых веществ (по БПКполн) и взвешенных веществ со сточными водами МП «Водоканал» на 25%
2. Реконструкция БОС в г. Цимлянске	Повышение глубины очистки и сокращение сброса сточных вод на 0,25 млн м^3/год
3. Проведение ремонта и реконструкции Волгодонской МРУОС	Сокращение непроизводительных потерь воды (до 120 млн м^3/год), уменьшение масштабов подтопления и эрозии почв
4. Реконструкция БОС г. Семикаракорска	Повышение глубины очистки: сокращение сброса легкоокисляемых органических веществ (по БПКполн) на 109 и взвешенных веществ на 94 т/год

5. Строительство объединенных очистных сооружений канализации в г. Каменске-Шахтинском (р. Сев. Донец)	Сокращение сброса легкоокисляемых органических веществ (по $БПК_{полн}$) на 1,0 и взвешенных веществ на 9,0 т/год
6. Реконструкция БОС г. Каменска –Шахтинского (р. Сев. Донец)	Повышение глубины очистки: сокращение сброса легкоокисляемых органических веществ (по $БПК_{полн}$) на 25 и взвешенных веществ на 12 т/год
7. Реконструкция БОС г. Белая Калитва (р. Сев. Донец)	Повышение глубины очистки: сокращение сброса легкоокисляемых органических веществ (по $БПК_{полн}$) на 57,6 и взвешенных веществ на 24 т/год
8. Строительство очистных сооружений ливневой канализации в г. Белая Калитва	Прекращение сброса неочищенных ливневых вод, в том числе сокращение сброса нефтепродуктов и алюминия на 0,02 т/год, железа – на 0,3 т/год
9. Реконструкция БОС р.п. Усть-Донецк (р. Сев. Донец)	Повышение глубины очистки: сокращение сброса легкоокисляемых органических веществ (по $БПК_{полн}$) на 1,8 и взвешенных веществ на 6,1 т/год
10. Реконструкция БОС г. Пролетарска (р. Маныч)	Повышение глубины очистки: сокращение сброса легкоокисляемых веществ (по $БПК_{полн}$) на 0,5 и взвешенных веществ на 20,0 т/год
11. Реконструкция БОС р.п. Орловский (р. Маныч)	Повышение глубины очистки: сокращение сброса легкоокисляемых органических веществ (по $БПК_{полн}$) на 1,8 и взвешенных веществ на 6,1 т/год
12. Реконструкция ОСК г. Миллерово (р. Глубокая – приток р. Сев. Донец)	Повышение глубины очистки: сокращение сброса легкоокисляемых органических веществ (по $БПК_{полн}$) на 54,0 и взвешенных веществ на 34,5 т/год
13. Реконструкция ОСК МП «Водоканал» г. Гуково(р. Б. Гнилуша – приток р. Сев. Донец второго порядка)	Сокращение сброса сточных вод на 4,0 млн $м^3$/год
14. Строительство БОС в г. Зверево (б. Осиновая – приток р. Сев. Донец второго порядка)	Прекращение сброса недостаточно очищенных сточных вод, сокращение сброса легкоокисляемых органических веществ (по БПКполн) на 57,6 и взвешенных веществ на 43,0 т/год

собствовать поэтапному снижению уровней воздействия загрязняющих веществ на водные ресурсы и представлен в таблице.

Поскольку наиболее необеспеченной оказалась информация о поступлении в водные объекты загрязняющих веществ через рассредоточенные источники загрязнения, то в целях объективного решения вопроса о степени воздействия на качество вод р. Дон поверхностного стока с различных водосборов необходима организация систематических наблюдений за этим видом поступления в реку загрязняющих веществ с территории г. Ростова на Дону [5–7].

Поверхностные воды с данной территории отличаются эпизодичностью образования, кратковременностью воздействия, значительной неоднородностью состава, изменчивостью гидрометрических параметров стока, наличием большого числа разрозненных ливневыпусков. По этой причине для реализации необходимых наблюдений за этим источником загрязняющих веществ, требуется специальная программа их организации.

В задачу такой программы наблюдений должно входить:

- выделение типизированных участков городской территории;
- исследование химического состава, количественных и временных характеристик поверхностного стока (дождевых, талых и поливо-моечных вод) с различных участков городской территории и установление основных закономерностей его формирования;
- определение величин выноса загрязняющих веществ со стоком дождевых, талых и поливо-моечных вод по основным ливневыпускам с территории г. Ростова-на-Дону.

Назначение пунктов отбора проб воды следует провести в соответствии со схемой магистральных сетей ливневой канализации г. Ростова не только в местах основных сбросов склоновых вод в р. Дон, куда могут попадать сточные воды отдельных предприятий, но и в замыкающих точках этой сети, ограничивающих только жилые районы города и районы, включающие промышленные площадки. Пробы поверхностных (склоновых) вод с городской территории следует отбирать в период интенсивного таяния снега и периоды отдельных дождевых паводков.

Исключительно напряженный водохозяйственный баланс является одной из основных причин ухудшения экологической обстановки в бассейне и, в то же время, существенно ограничивает возможности улучшения питьевого и хозяйственного использование водных ресурсов, дальнейшего развития производительных сил региона. Сложившаяся ситуация требует уста-

новления научно-обоснованного объема допустимого изъятия водных ресурсов в бассейне в целом с дифференциацией по отдельным водохозяйственным участкам, призванное с одной стороны – обеспечить удовлетворение основных потребностей участников водохозяйственного комплекса, а с другой – способствовать восстановлению и поддержанию экологического равновесия водных экосистем бассейна [8–10].

В современных условиях Нижний Дон характеризуется высокой степенью использования водных ресурсов и основным источником покрытия потребностей в воде участников водохозяйственного комплекса являются запасы воды в Цимлянском водохранилище. Для поддержания только нормируемых судоходных глубин используется ежегодно до 7,4 км^3 (40%) зарегулированного стока; на нужды других участников водохозяйственного комплекса, в основном, орошаемого земледелия, безвозвратно используется до 3,0 км^3 водных ресурсов Цимлянского водохранилища.

Водохозяйственные расчеты по календарным рядам восстановленного стока осуществляются на имитационной водохо-

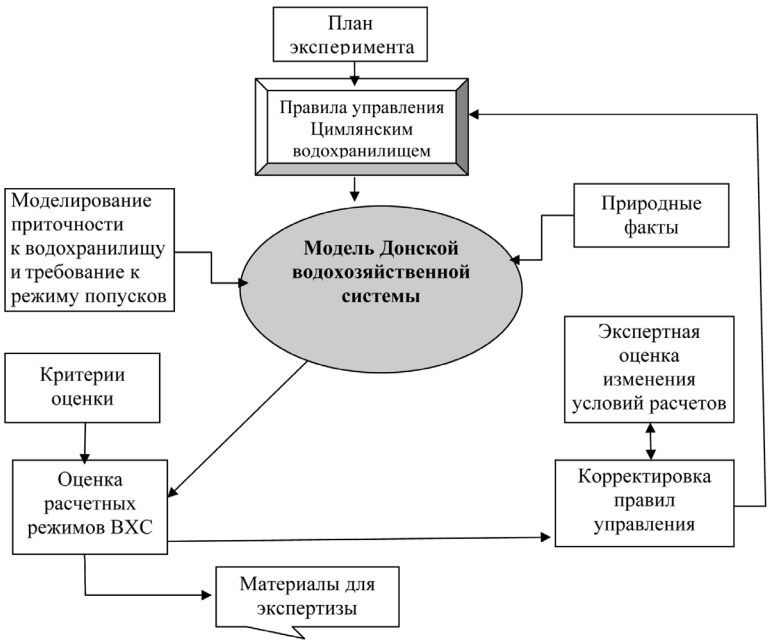

Схема моделирующего алгоритма по оценке обеспеченности водными ресурсами участников водохозяйственного комплекса бассейна реки Дон

зяйственной модели бассейна р. Дон, в основе которой, в соответствии со структурой водохозяйственной схемы территории бассейна р. Дон, выделены 5 водохозяйственных участков.

Функциональная часть имитационной водохозяйственной модели содержит ряд расчетных унифицированных процедур, объединенных в моделирующий алгоритм (рисунок).

Расчетная водохозяйственная схема, на основе которой определялись основные показатели по территориальному и межотраслевому распределению, регулированию и использованию водных ресурсов в бассейне р. Дон при выполнении водохозяйственных расчетов, исходит из рассмотрения 7 расчетных водохозяйственных створов с достаточной степенью детализации характеризующих природные, гидрологические и экономические особенности бассейна, в т.ч. пять на р. Дон (г. Лиски, г. Калач, Цимлянский гидроузел, ст. Раздорская и устье) и два на р. Северский Донец – на границе Украины и Ростовской области и в устье. Выбор расчетных створов основывается на учете особенностей бассейна р. Дон и его частей с соблюдением принципа единства водных источников и тяготеющих к ним водопользователей [11].

Поскольку в эксперименте мы имеем дело не с реальным процессом управления водохранилищем, а с его имитацией, то наличие точек интерактивности позволяет вмешиваться в процесс моделирования на любом шаге моделирования. Это дает возможность при возникновении описанных выше ситуаций на любом шаге повторить несколько предыдущих шагов, заблаговременно «смягчив» последствия холостого (аварийного) сброса, или найти разумную альтернативу в виде варианта полезного использования водных ресурсов. Заблаговременный переход на сниженное водопотребление также может значительно снизить ущербы, связанные с глубоким ограничением нормативного водопотребления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бугаец В. В.*, *Савон Д. Ю.* Обеспечение экологически безопасного водопользования при эффективной водохозяйственной деятельности предприятий // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2014. – № 5. – С. 137–141.

2. *Бугаец В. В.*, *Савон Д. Ю.* Роль эколого-экономических инструментов при рациональном использовании водных ресурсов // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2014. – № 5. – С. 65–70.

3. *Колотырин К. П.* Экономические инструменты стимулирования природоохранной деятельности // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2009. – № 1 (37). – С. 186–196.

4. *Коржов М. С.*, *Савон Д. Ю.* Эколого-экономическое обеспечение стабильного воспроизводства промысловых рыб в Азово-Донском водном бассейне // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2014. – № 6. – С. 105–109.

5. *Коржов М. С.*, *Савон Д. Ю.* Эколого-экономические аспекты промышленного регулирования высокого товарного качества и промыслового количества естественного воспроизводства молоди товарно-промысловых и ценных пород рыб на водных объектах Ростовской области // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2014. – № 6. – С. 115–119.

6. *Костюхин Ю. Ю.*, *Елисеева Е. Н.*, *Тихоненко А. В.* Процессный подход к распределению затрат промышленного предприятия // Цветные металлы. – 2007. – № 12. – С. 14–20.

7. *Савон Д. Ю.* Совершенствование системы платного природопользования // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2014. – № 6. – С. 314–320.

8. *Савон Д. Ю.*, *Тибилов Д. П.* Управление инвестиционной деятельностью предприятия в области охраны окружающей среды и экологической безопасности на отходообразующих производствах угольной отрасли // Горный журнал. – 2014. – № 12. – С. 31–35.

9. *Самарина В. П.* Проблемы сочетаемости эффективного природопользования и экономического роста в старопромышленных регионах (на примере Белгородской области) // Региональная экономика: теория и практика. – 2012. – № 12 (243). – С. 34–48.

10. *Тибилов Д. П.* Основные направления и механизмы участия государства в деятельности естественных монополий // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2005. – № 5. – С. 329–332.

11. *Тулупов А. С.* Классификационные аспекты негативных экстерналий экономического развития // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2012. – № 4. – С. 228–237. ГИАБ

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Бугаец Валентина Вячеславовна – аспирант,
Высшая школа бизнеса Южного Федерального университета,
e-mail: bugaetcvalya@mail.ru.

Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2016. No. 7, pp. 374–383.

UDC 330.15
(075.8)

V.V. Bugaets

JUSTIFICATION FOR ECONOMIC EFFICIENCY OF ENVIRONMENTAL MEASURES TO IMPROVE THE LOWER DON BASIN

The article deals with topical issues justify economic efficiency of environmental measures aimed at improving the state of the Lower Don basin. Surface water river Don differ episodic education, short-term impact, significant heterogeneity of composition variability hydrometric parameters runoff, the presence of a large number of disparate livnevypuskov

therefore necessary to organize systematic observations of the flow in the river of pollutants from the Rostov agglomeration.

The author suggests grouping of measures to improve the environmental situation in the basin of the Lower Don, providing not exceeding the maximum permissible level of withdrawal and runoff of pollutants. Events are divided into five groups. Plant and recommended measures to improve the environmental situation in the basin of the Lower Don, will facilitate a gradual reduction in levels of exposure to pollutants on water resources, taking into account the expected environmental performance. Extremely tight water balance is one of the main causes of environmental degradation in the pool and at the same time, significantly limits the possibility of improving the drinking and household use of water resources, further development of the productive forces of the region.

The article deals with the need to develop a simulation model to assess the water availability of water resources of water sector participants Don basin.

According to the author, the current situation requires the establishment of evidence-based scope of permissible extraction of water resources in the basin as a whole with the differentiation of individual water use areas, designed on the one hand – to provide the basic needs of the participants of water sector, and on the other – to promote the restoration and maintenance of ecological balance basins aquatic ecosystems.

Key words: organizational and economic activities, environmental conditions ozdoravlenie river Don.

AUTHOR

Bugaets V.V., Graduate Student,
Graduate School of Business Southern Federal University,
346894, Rostov region, Bataisk, Russia.

REFERENCES

1. Bugaets V.V., Savon D.Yu. *Gumanitarnye i sotsial'no-ekonomicheskie nauki*. 2014, no 5, pp. 137–141.
2. Bugaets V.V., Savon D.Yu. *Ekonomicheskie i gumanitarnye issledovaniya regionov*. 2014, no 5, pp. 65–70.
3. Kolotyrin K.P. *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. 2009, no 1 (37), pp. 186–196.
4. Korzhov M.S., Savon D.Yu. *Ekonomicheskie i gumanitarnye issledovaniya regionov*. 2014, no 6, pp. 105–109.
5. Korzhov M.S., Savon D.Yu. *Sel'skokhozyaystvennye nauki i agropromyshlennyy kompleks na rubezhe vekov*. 2014, no 6, pp. 115–119.
6. Kostyukhin Yu.Yu., Eliseeva E.N., Tikhonenko A.V. *Tsvetnye metally*. 2007, no 12, pp. 14–20.
7. Savon D.Yu. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2014, no 6, pp. 314–320.
8. Savon D.Yu., Tibilov D.P. *Gornyy zhurnal*. 2014, no 12, pp. 31–35.
9. Samarina V.P. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*. 2012, no 12 (243), pp. 34–48.
10. Tibilov D.P. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2005, no 5, pp. 329–332.
11. Tulupov A.S. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki*. 2012, no 4, pp. 228–237.