

## ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ СЕГМЕНТОВ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

**Постановка проблемы.** Уже давно стало аксиомой, что регионы Украины характеризуются значительной дифференциацией по запасам водных ресурсов как поверхностных, так и подземных. Все это указывает на необходимость углубленного исследования уровня водообеспеченности регионов Украины с целью максимально эффективного использования водных ресурсов в региональных хозяйственных комплексах. Промышленные регионы Украины отличаются по масштабам водопотребления, величиной отрицательного воздействия на природные водные объекты, системами и мощностями очистки сточных вод, наличием транзитного стока и трансграничных водотоков.

Вышеуказанные факторы подтверждают необходимость разработки таких инструментов национальной водной политики, способных в максимальной степени учитывать региональные особенности водообеспеченности и водопотребления, устранять административные и ведомственные штампы при формировании инструментальной базы стимулирования водоохранной деятельности и комплексного использования водных ресурсов для конкретного административно-территориального образования.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Данная проблематика уже довольно длительное время поднимается в трудах С. Дорогунцова, Б. Данилишина, Л. Горева, Н. Паламарчук, А. Яцика, М. Хвесика, Я. Мольчака, В. Сташука, Д. Прейгера, П. Гожики, Е. Дегодюка, О. Дезирона, Л. Лазаренка, Н. Загорчевой, А. Кузина и многих других.

Проблемы водоснабжения постоянно находятся в центре внимания руководства государства, их регулированию посвящено немало документов, и в частности Водный кодекс Украины, Основные направления государственной политики Украины в области охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности, Национальная программа экологического оздоровления бассейна Днестра и улучшения качества питьевой воды, Общегосударственная программа развития водного хозяйства [2].

**Основные результаты исследования.** Украина принадлежит к европейским государствам, наименее обеспеченных водой. Такими согласно стандартам Еврокомиссии ООН считаются страны, где на одного человека приходится менее полутора тысяч кубометров воды в год. В Украине удельная величина обеспеченности одного жителя составляет 0,57 тыс. м<sup>3</sup>. Правда, в результате структурных сдви-

гов и стагнационных процессов в аграрной сфере значительно уменьшилось потребление воды. Потребность в воде будет расти, если будут преодолены последствия экономического кризиса, возникшего в первой половине 2014 года [1].

Если говорить о нынешнем состоянии водоснабжения в Украине, то выглядит оно не очень привлекательно. Только до 70% населения, преимущественно в городах, вода поступает по централизованным инженерным системам, из 26 тыс. сел только пятая часть имеет водопроводные сети. Не имеют доступа к централизованному водоснабжению около 10% поселков городского типа, и вода туда доставляется в автоцистернах или берется из колодцев, из-за загрязнения которых возникает много проблем [3]. Преимущественно системы водоснабжения основываются на использовании поверхностных источников, состояние которых постоянно ухудшается. Качество воды во всех крупных реках давно уже не соответствует действующим у нас требованиям, не говоря об европейских стандартах. Технологические процессы подготовки воды на водозаборах также устарели и требуют совершенствования.

Какими бы ни были совершенными организационно-экономические и институционально-правовые механизмы использования водных ресурсов в хозяйственном комплексе, важнейшим фактором водопользования выступает водообеспеченность страны, являющаяся объективным природно-ресурсным фактором социально-экономического развития. А уровень водообеспеченности и является тем отправным пунктом по рассмотрению различных форм, методов и способов привлечения водных ресурсов в воспроизводственный процесс. В Украине имеет место значительная территориальная дифференциация по запасам водных ресурсов и по объемам водопотребления.

Наибольшее количество водных ресурсов (58%) сосредоточена в реках бассейна Дуная в приграничных районах Украины, где потребность в воде не превышает 5% ее общих запасов. Наименее обеспечены водными ресурсами Донбасс, Криворожье и южные области Украины, где находятся крупнейшие потребители воды [1].

Доступные для широкого использования водные ресурсы формируются в основном в бассейнах Днестра, Северского Донца, Южного и Западного Буга, а также малых рек Приазовья и Причерноморья. В большинстве регионов Украины

транзитный приток превышает местный сток. Исключение составляет Львовская и Закарпатская области, где этот приток меньше, чем местный сток.

Суммарная величина стока рек Украины без Дуная в средний по водности год составляет 87,7 км<sup>3</sup>, а в маловодный год – 55,9 км<sup>3</sup>. Непосредственно на территории Украины формируется 52,4 млрд м<sup>3</sup> поверхностного стока в средний по водности год. Поэтому обеспечение населения местными ресурсами речного стока в расчете на 1 жителя составляет около 1,0 тыс. м<sup>3</sup> / год. Для сравнения: в Швеции – 2,5 тыс. м<sup>3</sup> / год, в Англии – 5,0, во Франции – 2,9, ФРГ – 2,5, в США – 6,8, Канаде – 219 тыс. м<sup>3</sup> / год [3].

Большая часть зарегулированного стока в Украине приходится на Днепровский каскад водохранилищ – общим объемом 43,8 км<sup>3</sup> и полезным объемом 18,5 км<sup>3</sup>. Все шесть водохранилищ Днепровского каскада имеют комплексное назначение. В состав водохозяйственного комплекса днепровского каскада входят: гидроэнергетика, орошение и обводнение, водоснабжения городов, промышленных предприятий и сельских населенных пунктов, водный транспорт, рыбное хозяйство и рекреация.

Водный ресурс нашей страны сосредоточен в поверхностных водоемах, а дополняют его подземные запасы воды. Подземные воды играют важную роль в формировании речного стока и в хозяйственной деятельности, особенно для питьевого водоснабжения населения Украины. Распространение и специфика состава природных подземных вод в значительной степени определяются особенностями геологического строения региона.

В пределах Украины находится крупнейший в Европе Днепровско-Донецкий артезианский бассейн, на который приходится 50% эксплуатационных ресурсов подземных вод (ЭРПВ). Его расположение в основном соответствует Приднепровской низменности, а также правобережью Киевской области. В геологическом строении участвуют мощные толщи осадочных пород палеозоя (девон, карбон, пермь), мезозоя (триас, юра, мел) и кайнозоя (палеоген, неоген, четвертичные отложения), с которыми связаны многочисленные напорные водоносные горизонты и комплексы. Отложения кайнозоя и частично мезозоя, за исключением центральной части бассейна, содержат преимущественно пресные воды. В породах палеозоя распространены минерализованные воды и рассолы. Для водоснабжения в этом районе наибольшее значение имеют качественные подземные воды палеогеновых, меловых и юрских отложений. Водоносные горизонты характеризуются разной водообильностью и разнообразным химическим составом.

Вторым по эксплуатационным возможностям является Волыньско-Подольский артезианский бассейн, на который приходится 23% ЭРПВ. Территориально бассейн занимает всю западную часть страны, за исключением Карпат и Прикарпатья. Для

водоснабжения используются почти все водоносные горизонты и комплексы, распространенные в пределах Волыньско-Подольского артезианского бассейна, крупнейший водозабор осуществляется из меловых, неогеновых и четвертичных отложений.

Самым маленьким по размерам и запасам воды (10%) является Причерноморский артезианский бассейн. Основные водоносные горизонты в бассейне находятся в пределах осадочных образований меловых, палеогеновых, неогеновых и четвертичных отложений.

Сравнительно небольшие запасы подземных вод существуют в Карпатах, Донецком кряже и в пределах Украинского кристаллического щита. По особенностям исторического геологического развития и геологическим строениям гидрогеологических структур в Украине подземные воды имеют определенные различия в химическом составе, величине запасов, глубине залегания и т.п.

Лучшим источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является межпластовые артезианские воды, которые перекрыты сверху водонепроницаемыми слоями (глины, кристаллические породы), что защищает их от прямого поступления загрязняющих веществ. Их температура и химический состав подвергнуты незначительным изменениям, мутность небольшая, бактерий почти нет. Достаточно часто межпластовые воды могут использоваться для питьевых целей без предварительной подготовки. Подземные пресные воды, пригодные для целей питьевого водоснабжения, приуроченные к отложениям практически всего возрастного диапазона геологического разреза.

Подземные воды являются значительным резервом для удовлетворения хозяйственных и питьевых нужд. Тем более, использование этих вод не вносит значительных экодеструктивных импульсов в природные системы в отличие от использования поверхностных вод, способствует усилению избыточного увлажнения отдельных территорий, отводимых под сельскохозяйственные угодья, а также выветривания и эрозии почв. Если оценивать степень освоенности, разведанности и забора подземных вод по состоянию на 1 января 2008 года, то в большинстве областей Украины процент использования подземных вод от эксплуатационных запасов составляет менее 50%.

В некоторых из них имеет место обратная тенденция. Это, в частности Донецкая (120%), Николаевская (68%), Луганская (65%), Днепропетровская (61%), Черкасская (57%) и Волыньская (51%) области. Высокая степень разведанности и забора подземных вод имеет место в индустриально развитых областях, что обусловлено значительной потребностью отраслей тяжелой индустрии и других звеньев хозяйственного комплекса в водных ресурсах. Такая потребность следует из технологического процесса производства промышленной продукции, обеспече-

ния водными ресурсами жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Соответственно в этих регионах высокий процент использования подземных вод от прогнозных ресурсов. Но он значительно ниже доли использования подземных вод от эксплуатационных запасов. То есть имеют место значительные резервы по повышению использования в хозяйственном обороте именно подземных вод.

Подземные воды составляют 17% в общем водопотреблении государства и 54% в обеспечении хозяйственно-питьевого водоснабжения. Они определяют обеспечение водой питьевого качества населения городов и поселков городского типа в Луганской, Волынской, Закарпатской, Житомирской, Кировоградской, Ровенской, Полтавской, Сумской, Тернопольской, Херсонской, Хмельницкой, Черновицкой областях, где использование подземных вод для этих целей достигает 50-81%. На использовании вод из подземных источников базируется также сельскохозяйственное водоснабжение.

Для извлечения подземных вод для нужд водопользователей сооружено более 110 тыс. скважин, с помощью которых осуществляется каптаж водоносных горизонтов. Часть скважин объединена в групповые (449) водозаборы. Грунтовые воды отбираются с помощью шахтных колодцев, которые функционируют в основном в сельской местности. Кроме того, эксплуатируется более 2 тыс. источников, имеющих большое значение для водоснабжения отдельных районов.

Особое внимание необходимо уделять повышению разведанности и забора подземных вод в регионах, где не слишком высокие проценты использования подземных вод от эксплуатационных и прогнозных ресурсов, и которые имеют значительные запасы прогнозных ресурсов. Это касается в частности Волынской, Киевской, Полтавской, Ровенской, Сумской, Харьковской, Херсонской, и Черниговской областей. Большинство этих областей имеют развитые промышленный комплекс и сельское хозяйство, где подземные воды могут играть особую роль в землепользовании (орошение). Поэтому нужны перспективные проекты инновационного обеспечения дальнейшего развития водохозяйственных комплексов, что позволит ликвидировать «узкие места» в водообеспечении нужд сельского хозяйства.

Если анализировать основные тенденции привлечения водных ресурсов в хозяйственный оборот за период с 1980 по 2007 год, то необходимо отметить, что существенных сдвигов по рационализации и экологизации водопользования так и не произошло. В частности, в 2007 году по сравнению с 1980 годом забор воды уменьшился на 18645 млн м<sup>3</sup>. Это связано со значительным спадом производства, вызванным развалом единого хозяйственного комплекса, а не с внедрением эффективных форм и способов водопотребления, обеспечивающих эконо-

мию свежей воды. Отрицательным моментом можно считать рост в 2007 году по сравнению с 1980 годом объемов потерь воды при транспортировке. В частности, они увеличились на 126 млн м<sup>3</sup>.

И это на фоне значительного сокращения объемов использования воды в хозяйственном обороте. Наиболее интенсивно объемы использованной воды уменьшились в первой половине девяностых годов, когда отрасли тяжелой индустрии находились в состоянии глубокого экономического кризиса. В частности, в 1996 году по сравнению с 1980 годом объемы использованной воды в хозяйственном комплексе уменьшились на 11891 млн м<sup>3</sup>. Для сравнения: в 2007 году по сравнению с 1996 годом объемы использованной воды уменьшились на 7611 млн м<sup>3</sup>. Беспокойство вызывал рост в 2007 году по сравнению с 2000-2004 годами объема отвода загрязненных вод. Рост составил 132 млн м<sup>3</sup>. Самая высокая доля сбросов сточных вод имела место в металлургии в связи с тем, что эта отрасль не претерпела таких стагнационных потрясений как другие. Мировой экономический кризис, спровоцировал значительное уменьшение спроса на украинский металл, однозначно внес коррективы в динамику сброшенных сточных вод в горно-металлургическом комплексе.

Негативным фактором современного водопользования можно считать значительную долю вредных для окружающей среды химических соединений, попадающих в водоемы с загрязненными водами. Это связано с расширением рынка в связи с выходом на него новых продавцов и посредников, а также последующим старением материально-технической базы экологоопасных отраслей хозяйственного комплекса.

Проведенные исследования интенсивности привлечения водных ресурсов в хозяйственный оборот позволили сравнить масштабы забора и использования воды на основе учета суммарных среднегодовых водных ресурсов в разрезе регионов Украины. Наиболее обеспеченными водными ресурсами регионами являются Днепропетровская, Запорожская, Кировоградская, Полтавская, Черкасская и Херсонская области, которые находятся в бассейне р. Днепр. Это свидетельствует о значительном водно-ресурсном потенциале в этих регионах и значительных резервах повышения эффективности использования водного фактора социально-экономического подъема. В 2007 году самые высокие объемы забора воды имели место в Днепропетровской, Киевской (включая г. Киев), Одесской, Запорожской и Донецкой областях. Но не у всех них имело место сбалансированное использование забранной воды, в частности в Одесской области.

Имеет место дисперсная картина и по структуре водоотведения в разрезе регионов Украины. Самый высокий уровень водоотведения имеет место в Киевской и Днепропетровской областях, которые привлекают в хозяйственный оборот большое коли-

чество водных ресурсов. Несколько ниже объемы водоотведения в Запорожской и Донецкой областях, обладающих мощным хозяйственным комплексом (значительный удельный вес отраслей тяжелой индустрии). Самый высокий объем отвода нормативно чистых вод без очистки имеет место в Киевской и Днепропетровской областях, Запорожская и Одеская области характеризуется высокими объемами отвода вод без очистки, больше отводится нормативно очищенных вод после очистки в Харьковской и Одесской областях.

Львовская область отличается тем, что отводит наибольшую долю в структуре водоотведения недостаточно очищенных вод. Учитывая сказанное выше, напрашивается вывод о целесообразности применения действенных фискальных регуляторов, которые заставят водопользователей Запорожской и Одесской областей уменьшить выбросы сточных вод без очистки.

Прогнозирование развития и размещения производительных сил невозможно без водохозяйственного районирования территории, изучения гидрографической сети и водности рек, количественной и качественной характеристики водных ресурсов [5, 6]. Это особенно важно для Украины, которая характеризуется крайне неравномерным распределением осадков, гидрографической сетью и существенной дифференциацией водности рек.

На первом этапе модернизации экономики Украины необходимо выделить приоритетные отраслевые кластеры (сегменты) [7]. Именно кластерные модели позволят наиболее эффективно реализовать инновационный сценарий развития водохозяйственного комплекса Украины. Основным показателем уровня водообеспечения территории является объем суммарного и местного стока на 1 км<sup>2</sup> площади и на одного жителя. В Украине наиболее водообеспеченным является Карпатский регион, который планируется развивать как большой курортно-туристический комплекс. Наличие минеральных и термальных вод, уникальных природных ландшафтов создает благоприятные условия для превращения региона в здравницу не только национального, но и межгосударственного уровня.

В связи с развитием в Прикарпатье химической промышленности существенно ухудшилось качество воды в реке Днестр и ее притоках, значительно обострило экологическую ситуацию и обусловило нецелесообразности дальнейшего размещения промышленного производства в регионе.

Второе место по уровню водообеспеченности занимают районы Полесья. На этой территории формируется сток многих рек Украины, в том числе таких крупных, как Днепр, Припять, Десна, а также их притоков. Поскольку более 60% всего стока Днепра формируется выше г. Киев, проблема рационального и научно обоснованного водопользования в регионе приобретает особенно важное значение.

Нарушение здесь природных условий может негативно влиять на количественные и качественные показатели водных источников. Кроме того, поверхностные и подземные воды подверглись значительному техногенному воздействию в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС. Все это затрудняет использование водных ресурсов в хозяйственной деятельности, особенно в сельскохозяйственной и коммунальной сфере.

Рассматривая водный фактор в прогнозах развития и размещения производительных сил в зоне Лесостепи, необходимо отметить, что уровень водообеспеченности этой территории выше, чем в степной зоне, но возможности вовлечения в хозяйственный оборот дополнительных водных ресурсов весьма ограничены. При этом качественное состояние воды многих рек и водоемов настолько неудовлетворительное, что использование их в коммунальном и сельском хозяйстве не всегда возможно.

Зона Степи характеризуется низким уровнем водоснабжения территории и высоким уровнем водопотребления в отраслях экономики. В то же время зоны рек и водоемов загрязнены отходами промышленного производства, коммунального хозяйства, минеральными удобрениями, пестицидами и гербицидами. Высокий уровень водопотребления обусловлен засушливым климатом, экстенсивным использованием воды в оросительном земледелии, значительной концентрацией промышленных объектов и урбанизацией [8]. Горнорудная, угольная, металлургическая, химическая отрасли промышленности, атомная энергетика, значительное количество городов и промышленных центров в Донбассе и Приднепровье, орошаемое земледелие вызвали в этом регионе самый напряженный водохозяйственный баланс.

**Выводы и рекомендации.** На сегодня первым важным шагом на пути инновационно-технологической модернизации отдельных секторов национальной экономики должно стать стимулирование и государственное субсидирование развития централизованного водоснабжения недостаточно урбанизированных территорий [9]. Это также касается и создания централизованных водопроводов в местах, которые являются слишком удаленными от основного скопления населенных пунктов.

Необходимо сформировать институциональные предпосылки для дополнительного привлечения подземных вод в процесс воспроизводства капитала, тем более они, в отличие от поверхностных вод, более экологически пригодны для использования в производственном процессе. При этом, выбор приоритетных направлений инновационно-технологической модернизации водохозяйственного комплекса должен базироваться на исследовании основных тенденций привлечения водных ресурсов в хозяйственный оборот.

### Литература

1. Государственная служба статистики Украины // Официальный сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>. 2. Министерство экономического развития и торговли Украины // Официальный сайт. URL: <http://me.gov.ua/>. 3. Инновационная политика зарубежных стран: концепции, стратегии, приоритеты: информационно-аналитические материалы // Комитет ВРУ по вопросам науки и образования; Министерство иностранных дел Украины. – 520 с. 4. Европейская комиссия // Официальный сайт. URL: <http://ec.europa.eu/>. 5. Евразийская экономическая комиссия. URL: <http://www.eurasiancommission.org/>. 6. Евразийский банк развития. URL: <http://www.eabr.org/>. 7. Перший етап модернізації економіки України: досвід та проблеми: моногр. / О.М. Алимов, О.І. Амоша, Л.М. Кузьменко, М.О. Солдак, Л.І. Тараш та ін.; за заг. ред. В.І. Ляшенка; ІЕП НАН України, КПУ. Запоріжжя: КПУ, 2014. С. 13-30. URL: <http://www.twirpx.com/file/1449252/>. 8. Амоша О.І., Землянкін А.І., Підричева І.Ю. Удосконалення системи управління інноваціями як умова прискорення структурних реформ в Україні. *Економіка України*. 2015. № 9. С. 49-65. 9. Продуктивність водоресурсних джерел України: теорія і практика / М. А. Хвесик [и др.]; НАН України, Рада по вивченню продуктивних сил України. Київ: РВПС України НАН України, 2007. 411 с.

#### **Колтунович О. С. Інституційні та виробничо-технічні передумови інноваційно-технологічної модернізації окремих сегментів водогосподарського комплексу**

У статті проаналізовано інституціональні та виробничо-технічні передумови інноваційно-технологічної модернізації окремих сегментів водогосподарського комплексу України. Виділено ключові проблеми водогосподарського комплексу з урахуванням кризових тенденцій в окремих сектора промислового виробництва, хімічної галузі та агропромислового комплексу України. Сформовано інституційні передумови для додаткового залучення підземних вод у процес відтворення капіталу, а також механізми стимулювання і державного субсидування розвитку централізованого водопостачання недостатньо урбанізованих територій. Це також стосується і створення централізованих водопроводів у місцях, які є занадто віддаленими від основного скупчення населених пунктів. Визначено пріоритетні напрями інноваційно-технологічної модернізації, що базуються на дослідженні основних тенденцій залучення водних ресурсів в господарський оборот.

*Ключові слова:* інноваційно-технологічна модернізація, інституційне забезпечення, водогосподарський комплекс України, інноваційний розвиток регіонів, сталий розвиток.

#### **Колтунович А. С. Институциональные и производственно-технические предпосылки инновационно-технологической модернизации отдельных сегментов водохозяйственного комплекса**

В статье проанализированы институциональные и производственно-технические предпосылки инновационно-технологической модернизации отдельных сегментов водохозяйственного комплекса Украины. Выделены ключевые проблемы водохозяйственного комплекса с учетом кризисных тенденций в отдельных сектора промышленного производства, химической отрасли и агропромышленного комплекса Украины. Сформированы институциональные предпосылки для дополнительного привлечения подземных вод в процесс воспроизводства капитала, а также механизмы по стимулированию и государственному субсидированию развития централизованного водоснабжения недостаточно урбанизированных территорий. Это также касается и создания централизованных водопроводов в местах, которые являются слишком удаленными от основного скопления населенных пунктов. Определены приоритетные направления инновационно-технологической модернизации, базирующиеся на исследовании основных тенденций привлечения водных ресурсов в хозяйственный оборот.

*Ключевые слова:* инновационно-технологическая модернизация, институциональное обеспечение, водохозяйственный комплекс Украины, инновационное развитие регионов, устойчивое развитие.

#### **Koltunovych O. The institutional and production-technical prerequisites for innovative and technological modernization of individual segments of the water management complex**

The article analyzes the institutional and production-technical prerequisites for innovative and technological modernization of certain segments of the water management complex in Ukraine. The key problems of the water management complex are singled out, taking into account the crisis trends in certain sectors of industrial production, the chemical industry and the agro-industrial complex of Ukraine. Formed institutional prerequisites for additional groundwater in the process of capital reproduction, as well as incentive mechanisms and state subsidies for the development of centralized water supply in under-urbanized areas. This also applies to the creation of centralized water pipelines in places that are too far from the main cluster of settlements. Priority directions of innovative and technological modernization based on research of the main tendencies of attraction of water resources in economic circulation are determined.

*Keywords:* innovation-technological modernization, institutional support, water management complex of Ukraine, innovative development of regions, sustainable development.

Стаття надійшла до редакції 23.10.2017

Прийнято до друку 19.06.2018