

УДК 910: 504.4.062.2

ЭВОЛЮЦИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ИНДИИ И ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ

© 2015 г. Г.В. Сдасюк

*Институт географии РАН, Москва, Россия
e-mail: galsdas@mail.ru*

Поступила в редакцию 15.01.2015 г.

В условиях продолжающейся деградация водных ресурсов необходимы новые подходы к водопользованию в контексте перехода к устойчивому развитию “Зеленой экономики”. Индия одна из первых сталкивается с необходимостью решения глобальных проблем в их региональном преломлении. В статье анализируется эволюция концепций и практики водопользования Индии. Противостояние надвигающемуся водному кризису занимает одно из центральных мест в системе управления развитием страны. Изменения политики водопользования связаны с разными этапами эволюции переходной экономики, с одной стороны, и действием природно-экологических ограничителей, с другой. Выделяются этапы эволюции водопользования. 1) Государственное строительство комплексных гидроузлов в крупных речных бассейнах (1950–1980 гг.) – главный источник расширения орошаемых земель и развития гидроэнергетики страны. 2) Массированное использование подземных вод – строительство трубчатых колодцев с электропомпами, субсидируемое государством (максимальное в 1990-е гг.), ведущее к их истощению. 3) Усиление водного кризиса начала XXI столетия – упор на рационализацию водопользования и технологические инновации. 4) Подготовка Закона о воде (2013 г.) на основе концепции интегрального развития речных бассейнов. 5) Изучение перспективных проектов межбассейновой переброски рек. Опыт Индии отражает сложность проблем перехода к устойчивому природопользованию. Обеспечение водной безопасности требует решения взаимосвязанных природно-экологических, социально-экономических и административно-политических проблем на региональном, общегосударственном и межгосударственном уровнях. Это возможно при проведении научно обоснованной политики, ориентированной на реализацию принципов устойчивого развития.

Ключевые слова: Водная безопасность, этапы эволюции, комплексные гидроузлы, подземные воды, истощение, рационализация водопользования, речные бассейны, межбассейновая переброска вод.

Водная безопасность – одна из острейших глобальных проблем современности. Ее решение – необходимое условие перехода к устойчивому развитию “Зеленой экономики”. Это подчеркивалось на мировой конференции ООН, Рио-де-Жанейро, 2012 (“Рио+20”) и этому посвящены многие международные и национальные программы.

2015 г. выделяется концентрацией усилий международного сообщества на решении проблем обеспечения водными ресурсами, которые все более осложняются. В 2015 г. завершается второе десятилетие международной программы ООН “Вода для жизни”, цель которой – остановить неустойчивую эксплуатацию водных ресурсов, сократить долю населения, не имеющего доступа к безопасной питьевой воде и базовой санитарии. Специальная структура “ООН-Вода” (UN-Water) осуществляет программу водной оценки мира

(World Water Assessment Programme – WWAP), результаты которой публикуются, начиная с 2003 г., в тематических докладах “Водное развитие мира” (The World Water Development Report – WWDR). В пятом докладе “Вода и энергетика” (2014 г.)¹ отмечается тесная взаимосвязанность и взаимозависимость этих секторов, развитие одного из которых оказывает воздействие на все эколого-экономическое состояние общества. Шестой выпуск 2015 г. посвящается теме “Вода и устойчивое развитие”. В 2015 г. подводятся также итоги первого этапа выполнения “Задач третьего тысячелетия”, включающего обеспече-

¹ Этому докладу предшествовал выпуск четырех предыдущих: 1) “Вода для людей. Вода для жизни”, 2003; 2) “Вода – разделяемая ответственность”, 2006; 3) “Вода в меняющемся мире”, 2009; 4) “Управление водой в условиях неустойчивости и риска”, 2012.

ние экологической устойчивости. Второй этап – “Переход к устойчивому развитию” – призван восполнить недостатки выполнения решения Задач тысячелетия, определить планы действий на будущее. Многочисленные международные и национальные программы по переходу к устойчивому развитию разрабатываются на всех уровнях: от глобально-макрорегионального до локального. Решающую роль в реализации этих программ играет политика, проводимая странами.

Индия – одна из первых стран, столкнувшихся с глобальными проблемами развития: демографической, энергетической, продовольственной, водной. Преодолевая большие трудности, индийское государство систематически занимается решением этих проблем и является одной из наиболее успешно развивающихся, наряду с Китаем, стран группы БРИКС. Решающую роль в этом играет государственное управление развитием, опирающееся на использование ведущего фактора современного прогресса – экономики знаний. Изменения парадигмы водной политики Индии заслуживают внимания.

Проблемы достижения водной безопасности Индии, страны с ограниченными водными ресурсами и громадным, обгоняющим Китай ростом населения, постоянно изучаются внутри страны и за рубежом. Концентрируя 18% населения мира, Индия имеет лишь 4% мировых ресурсов пресной воды. “Водное напряжение”, по международным стандартам, определяется наличием 1700 м³ воды на человека. Водная обеспеченность в Индии быстро снижается. Она составляла (м³ на человека): в 1947 г. – 6040, 1950 г. – 5000, 2001 г. – 1816, 2011 г. – 1545 [10]. Таким образом, Индия перешла в группу стран “водного напряжения”. По прогнозам, при продолжении современных тенденций ее водная обеспеченность снизится до 1340 м³ в 2025 г. и составит всего 1140 м³ в 2050 г.

Водные ресурсы Индии близки к истощению, симптомы водного кризиса усиливаются в отдельных секторах и во многих районах. В этих условиях государственная политика использования водных ресурсов Индии меняется в контексте официально принятой концепции перехода к устойчивому развитию, направленной на противостояние процессам природно-антропогенной деградации.

Большое воздействие на концепцию и реализацию индийской водной политики оказывает федеральное устройство страны² и география ее

речной сети. В Индии ярко выражена издревле существовавшая связь формирования “цивилизаций и великих исторических рек” (по И. Мечникову). Северная часть страны – бассейны великих гималайских рек – имеет многообразные историко-географические различия в сравнении с территориями речных бассейнов полуостровной Индии. Ядра формирования многих индийских народов формировались в дельтах рек. Верхние части бассейнов – пространства сочетания расселения разных народов. Границы штатов “режут” бассейны [7]. По Конституции Индии, использование водных ресурсов находится в компетенции правительств штатов. Соотношение природно-ресурсных и административно-хозяйственных районов – одна из традиционных проблем, особенно в странах с федеративным устройством.

Две трети водных ресурсов Индии приходится на великие гималайские реки – Инд, Ганг, Брахмапутра. Но их хозяйственное освоение наталкивается на решение сложных проблем *использования трансграничных речных бассейнов*. Эти проблемы широко распространены в мире и обостряются в условиях исчерпания водных ресурсов³.

В 1960 г. при участии Всемирного банка между Индией и Пакистаном был заключен Договор о разделе вод бассейна реки Инд. Собственно Инд и его правые притоки – Джелам и Чинаб – были переданы Пакистану, а левые притоки – Сатледж, Биас и Рави – отошли в пользование Индии. Условия этого договора не нарушались даже во время военных конфликтов между Индией и Пакистаном (второй кашмирской войны в 1965 г., а также в 1971 г. в связи с войной за независимость Бангладеш). Правда, в последние годы Пакистан обвиняет Индию в незаконном отводе речной воды через плотину и систему каналов выше по течению.

Остаются юридически не оформленными права на использование бассейна Брахмапутры. Верхняя его часть находится в пределах Китая,

³ Споры, переходящие в конфликты, существуют между Египтом и Эфиопией о разделе вод Нила; между Таиландом, Лаосом, Камбоджей и Китаем о разделе вод бассейна Меконга; между Турцией, Сирией, Ираном и Ираком о разделе вод Тигра и Евфрата; между бывшими советскими республиками Средней Азии о разделе вод Сырдарьи и Амударьи и др. Эксперты пишут о необходимости предотвращения возможных “водных войн”.

Чрезвычайное положение сложилось в трансграничном бассейне Амура. “Современное состояние российского, китайского и в меньшей степени монгольского Приамурья соответствует условиям глубокого экологического кризиса, предшествующего региональной экологической катастрофе” [3, с. 312].

² Индия включает 29 языковых штатов и 7 территорий союзного подчинения.

Таблица. Площади орошаемых земель в Индии, млн га (по [14])

Годы	Каналы			Танки (пруды)	Колодцы		Другие источники	Общая чистая орошаемая площадь
	государственные	частные	всего		помповые	другие		
1950/51	7.2	1.1	8.3	3.6	–	6.0	3.0	21.0
1960/61	9.2	1.2	10.4	4.6	0.2	7.2	2.4	24.7
1970/71	12.0	0.9	12.9	4.1	4.5	7.4	2.3	31.1
1980/81	14.4	0.8	15.2	3.2	9.5	8.2	2.6	38.7
1990/91	17.0	0.5	17.5	2.9	14.3	10.4	2.9	48.0
2000/01	15.7	0.2	15.0	2.5	22.6	11.3	2.9	55.1
2008/09	16.4	0.2	16.6	2.0	26.0	12.6	6.0	63.2

который испытывает водный дефицит. КНР быстро ведет крупномасштабное гидростроительство в этом бассейне: 10 плотин уже построено, еще 18 плотин – в стадии постройки. Перспективные планы КНР предусматривают громадное гидроэнергетическое строительство в регионе (порядка 40 000 МВт). Страна намерена перекрыть плотинами 8–10 больших рек, имеющих истоки на Тибетском плато, и обеспечить орошение засушливых центральных и восточных провинций. Такое массивное гидростроительство резко сократит возможности использовать водный потенциал северо-востока Индии и потребует также урегулирования отношений с республикой Бангладеш, Непалом и Бутаном.

Общий среднегодовой поверхностный сток воды Индии оценивается в 1860 млрд м³, но по гидрологическим и другим условиям может быть освоено 690 млрд м³. Возобновляемые подземные водные ресурсы оцениваются в 433 млрд м³. Ими наиболее богаты бассейны Брахмапутры и некоторых других гималайских рек, а также бассейны Годавари и прилегающих территорий.

Большая неравномерность размещения водных ресурсов в пространстве сочетается с резкой неравномерностью речного стока во времени. Сезон муссонных дождей (июнь – начало октября) нередко сопровождается наводнениями – им подвержены примерно 40 млн га – главным образом на северо-востоке: в Бихаре и Ассаме. В сухой сезон от засух страдают более 50 млн га, особенно в районах полуостровной Индии: реки мелеют, небольшие – нередко пересыхают. Даже в Черапунджи на плато Шиллонг, где выпадает максимальное в мире количество осадков, превышающее в среднем 11 тыс. мм/год, в сухой сезон ощущается нехватка воды.

Чрезвычайная сезонная неравномерность выпадения осадков определяет необходимость строительства дамб и создания водохранилищ.

До независимости в Индии существовало менее 300 дамб, ныне их число превышает 4000, что уступает только США и Китаю.

Ирригация, как известно, – основа восточного земледелия. В Индии говорят: “Наше сельское хозяйство не столько зависит от земли, сколько от воды”. Это справедливо в климатических условиях потенциально возможного круглогодичного земледелия. Сельское хозяйство поглощает свыше 80% воды, потребляемой в стране, но рост населения и развитие промышленности постепенно снижают эту долю. С 1950–1951 до 2008–2009 гг. площадь орошаемых земель Индии более чем утроилась.

Истощение водных ресурсов Индии определяет необходимость изменения концепции и практики их использования. Приводимая таблица отражает изменения роли использования поверхностного и подземного стока разными видами ирригации. В Индии этот процесс характеризуется большим динамизмом. Условно можно выделить пять основных этапов изменения политики водопользования Индии (при наложении их переходных периодов и смены ведущих факторов развития). Особенности первых этапов довольно четко отражают изменения соотношения количественных показателей источников орошений.

Государственное строительство комплексных гидроузлов в крупных речных бассейнах: 1950–1980-е гг. С первых лет независимости в стране ведется государственное строительство мощных комплексных (многоцелевых) гидроузлов во всех крупных речных бассейнах. Джавахарлал Неру называл их “храмами возрождающейся Индии” (Temples of Resurgent India).

Уже в 1948 г. в стране была создана государственная корпорация долины реки Дамодар (Damodar Valley Corporation). Многоцелевой гидроузел корпорации обеспечивает орошение 551 тыс. га, включает ГЭС суммарной мощно-

стью 1181 Мвт и защитные сооружения от наводнений на территории штатов Западная Бенгалия и Джаркахан.

Ряд комплексных гидроузлов Индии относятся к числу крупнейших в мире: самый большой в стране гидроузел Бхакра-Нангал на р. Сатледж (штаты Пенджаб, Харьяна, Раджастан) – орошение 1.5 млн га, ГЭС 1204 Мвт; Хиракуд на р. Маханади (Одисса) – самая длинная в мире дамба (4802.2 м), орошение 1.1 млн га, ГЭС 27.2 Мвт; Нагарджунасагар на р. Кришна (Андхра-Прадеш) – орошение 895 тыс. га, ГЭС 202 Мвт и др. В Раджастане создан один из крупнейших в мире ирригационных каналов имени Индиры Ганди протяженностью 660 км. Он – источник орошения 1.5 млн га земель пустыни Тхар на северо-западе Раджастана.

Комплексные гидроузлы служили в 1950–1980-х гг. основным источником расширения орошаемых земель и развития гидроэнергетики страны. Накопление больших, регулируемых объемов воды в водохранилищах облегчило также борьбу с наводнениями. В некоторых районах водохранилища и каналы используются для судоходства и рекреации.

С начала 1950-х до конца 1980-х гг. прирост земель, орошаемых из ирригационных каналов, увеличивался каждое десятилетие на 2–2.5 млн га. В течение 40 лет эта площадь расширилась с 8.3 до 17.4 млн га. Но в последнее десятилетие XX в. площадь орошения ирригационными каналами сократилась с 17.0 до 15.7 млн га. Правда, к 2008–2009 г. она вновь возросла, составив 16.4 млн га.

Период быстрого создания комплексных гидроузлов был и временем ускоренного развития гидроэнергетики. Мощность ГЭС Индии возросла с 0.6 млн кВт в 1950 г. до 6.4 млн кВт к 1970–1971 г. и составила тогда 43.5% общей энергетической мощности страны. Строительство ГЭС продолжается, но его темпы снижаются, заметно уменьшается их роль в энергетике: в 2014 г. суммарная мощность ГЭС Индии – 40.7 млн кВт, доля в общей мощности электростанций – 16.4%.

Негативный тренд орошения из каналов 1990-х гг. был связан со снижением эффективности действующих систем и трудностями нового гидростроительства. Создание крупных комплексных гидроузлов – высоко капиталоемкое, технически сложное, долговременное строительство. Оно требует проведения тщательных научно-исследовательских и проектных работ. Без соответствующей поддержки мелиоративных сооружений в рабочем состоянии на прилегающих территориях распространяются негативные

явления – просачивание вод, засоление почв, эрозионные процессы, происходит заиливание водохранилищ, затрудняющее работу ГЭС.

Создание комплексных гидроузлов связано с затоплением значительных площадей и массовым переселением проживающего в этих зонах населения. Оценки общего числа переселенцев, вынужденных покидать зоны затопления в Индии в течение 50 лет, колеблются от 20 до 56 млн человек. Около 40% этой численности приходится на малочисленные народы и племена, традиционное природопользование которых разрушается. Замедление строительства государством новых крупных гидроузлов связано и с трудностями изыскания мест, пригодных для этих целей.

Удвоение площади земель (млн га), орошаемых из ирригационных каналов за 1950–2009 гг. сочетается с сокращением их доли в чистой орошаемой площади: соответственно, с 39.7 до 28.0%. Однако созданный ирригационный потенциал используется немногим более чем на 80%. Замедление создания комплексных гидроузлов не означает отказа государства от деятельности в этой сфере. В первом десятилетии XXI в. в Индии введен в строй *крупнейший комплексный гидроузел “Техри”* на реке Бхагиратхи (штат Уттаркханд), который называют “инженерным чудом”.

Его история отражает как многочисленные трудности создания крупных гидроузлов⁴, так и их высокую социально-экономическую значимость. Первая очередь узла, строительство которого началось в 1978 г., вошла в строй в 2006 г. Дамба Техри на реке Бхагиратхи – самая высокая (260.5 м) в Индии и одна из высочайших в мире. Узел включает ГЭС мощностью 1000 МВ. Каналы гидроузла – источник орошения 270 тыс. га и стабилизации орошения на 600 тыс. га. Создание “Техри” улучшило обеспечение питьевой водой Национального столичного района Дели и промышленных центров штатов Уттар-Прадеш и Уттаракханд. Вторая очередь гидроузла должна войти в строй в 2016 г., увеличив мощность ГЭС еще на 1000 МВ.

“Революция” массивированного использования подземных вод (середина 1960-х – 1990-е гг.) приводит к их истощению. Колодцы издревле служили источником питьевой воды и орошения. В Индии в 1950–1951 гг. колодезная вода использовалась для орошения около 6 млн га земель (на четверть меньше, чем из

⁴ Так, временное прекращение течения “священной” Бхагиратхи в период заполнения водохранилища Техри вызвало возмущение и многочисленные протесты последователей индуизма.

ирригационных каналов). Трубчатые колодцы с электропомпами начали появляться в индийской деревне в конце 1950-х гг. Поставив в качестве первоочередной задачи ликвидацию голода и решение продовольственной проблемы, государство проводит политику сельской электрификации, предоставляет крестьянам субсидии на электроэнергию (иногда бесплатно). Доля сельского хозяйства в общем потреблении электроэнергии быстро возрасла. Она составляла в 1950–1951 гг. – 3.9%; в 1960–1961 гг. – 6.0%; в 1990–1991 гг. – 26.6%. Если в 1960-х гг. в стране существовало лишь несколько десятков тысяч трубчатых колодцев, то к началу 2000-х гг. их было уже более 20 млн. За десятилетие 1960-х гг. помповые колодцы опередили ирригационные каналы по темпам прироста орошаемых площадей.

Малая ирригация стала основой индийской государственной политики подъема сельского хозяйства: “...переход государства в середине 1960-х годов к Новой Сельскохозяйственной политике изменил соотношение различных видов ирригации. Эта политика делала упор на повышение агротехнического уровня сельского хозяйства путем использования высокоурожайных сортов семян, что требовало расширения применения удобрений, невозможного без ирригации” [2, с. 207].

В период 1970–1990-х гг. площадь земель, орошаемых из помповых колодцев, расширялась каждое десятилетие на 5 млн га, а в течение последнего десятилетия прошлого века увеличилась на более 8 млн га (таблица) [7]. *Индия стала крупнейшим в мире потребителем подземных вод.* По оценкам, она потребляет около 230 км³ подземных вод – это *четверть всего мирового потребления.*

По данным дистанционных наблюдений и выборочных полевых исследований, ныне 60–80% орошаемых земель Индии обеспечивается путем использования подземных вод. Точно определить размеры площадей, орошаемых средствами малой ирригации, затруднительно, поскольку они находятся во владении и пользовании “атомизированной” массы миллионов крестьян. Для многих владельцев колодцев вода стала важным товаром. В засушливых районах крестьяне, покупающие воду, отдают за нее до трети собираемого урожая. Владельцы трубчатых колодцев считают воду личной собственностью. Это приводит “к расточительной практике. Дешевая электроэнергия используется для чрезмерной выкачки подземных вод, что вызывает понижение водного горизонта в обширных частях страны” [16, с. 23]. “Хотя ин-

тенсивное использование подземной воды внесло великий вклад в Зеленую Революцию, оно привело к тому, что ныне обширные части западной, центральной и южной Индии испытывают кризис, созданный человеком, – падение уровня подземных вод” [16, с. 22]. В результате истощения подземных вод прирост площадей, орошаемых трубчатыми колодцами, в XXI в. сокращается.

В стране прилагаются усилия (особенно с 2000-х гг.) для обеспечения населения чистой питьевой водой и улучшения элементарных санитарных условий. Некоторые результаты в этом направлении достигнуты. Улучшенный доступ⁵ к питьевой воде в городах оценивается в 96%. Но во всех городах вода подается 4–5 часов в сутки. В сельской местности улучшенный доступ к питьевой воде имеют 89% населения. В засушливых районах женщины и дети (они обязаны обеспечивать семью водой) ежедневно встают рано утром и отправляются в путь за водой.

Базовая санитария постепенно улучшается, но остается на низком уровне. В 2011 г. канализационные системы обслуживали 60% городского населения. В 1980 г. лишь 1% сельского населения пользовался туалетом, в 2011 г. – 32%. По словам министра сельского развития Джайрама Рамеша, Индия – это самый большой в мире “туалет на открытом воздухе”; в Пакистане, Бангладеш, Афганистане условия в этом отношении лучше [19]. Свыше 70% поверхностных вод Индии серьезно загрязнены. Вопросами базовой санитарии в деревне призваны заниматься местные органы власти и самоуправления (панчаяты). С 1999 г. в стране реализуется программа “Общая кампания санитарии” (Total Sanitation Campaign – TSC), возглавляемая общинами (Communityled total sanitation)⁶.

Институциональные изменения, упор на рационализацию водопользования и новые технологии. Проблемами обеспечения водной безопасности в Индии занимаются на высшем государственном уровне. В марте 1982 г. Национальный совет развития Индии принял решение об основании *Национального совета водных ресурсов* (National Water Resources Council –

⁵ “Улучшением доступа” считается, если на человека приходится по меньшей мере 40 л безопасной питьевой воды в день и ее можно доставить (принести) на расстоянии в 1.6 км или при подъеме на высоту до 100 м.

⁶ Премьер-министр Индии Нарендра Моди провозгласил план создания в стране 100 новых городов с современной компьютеризированной инфраструктурой (Smart Cities). Оппоненты считают, что целесообразнее потратить финансы для обеспечения каждого жилища в стране базовой санитарией.

NWRC) во главе с премьер-министром и в составе главных министров штатов, а также глав соответствующих министерств. Цель Совета – достижение общенационального согласования основных принципов и методов обеспечения водной безопасности. Концепция интегрированного управления водными ресурсами (Integrated Water Resources Management – IWRM) в Индии разрабатывается с 1980-х гг. Под руководством Совета водных ресурсов разрабатывается Национальная водная политика. Эта политика (как и другие государственные программы) систематически пересматривается и с учетом меняющейся ситуации (включая технологический прогресс) модифицируется. Документы о водной политике Индии были опубликованы в 1987, 2002, 2012 гг.

Чтобы устранить раздробленность управления водопользованием между министерствами и ведомствами, что снижает эффективность природопользования, в Индии в 1985 г. было образовано *министерство водных ресурсов*. Оно пришло на смену существовавшему министерству ирригации и энергетики. Министерство водных ресурсов создано для “общего планирования и координации всех аспектов использования водных ресурсов страны”. В 2011 г. вышел в свет “стратегический план министерства водных ресурсов” [15], разработанный экспертами, доступный в электронной сети и широко обсуждавшийся.

В XXI в. упор делается не столько на сооружение новых ирригационных сооружений, сколько на повышение эффективности работы уже существующих. С 2005 г. в Индии осуществляется государственная программа “Национальный проект ремонта, обновления и восстановления водохранилищ, непосредственно связанных с сельским хозяйством” (National Project for Repair, Renovation and Restoration of Water Bodies Directly Linked to Agriculture). Одиннадцатый пятилетний план (2007–2012 гг.), который называют “водным”, предусматривал обновление и восстановление 20 тыс. водных резервуаров, обслуживающих участки обрабатываемой земли размером от 40 до 2000 га.

Обеспечение водной безопасности рассматривается как условие, необходимое для достижения главной задачи – повышения темпов роста ВВП на 8–9% в год. По прогнозам, потребности в воде возрастут к 2031 г. примерно на 50%. Из них около 20% могут быть обеспечены путем создания дополнительных водохранилищ и сохранения ресурсов подземных вод. Для обеспечения еще 30% необходимо *повышение эффективности водопользования* в стране. Пока эффективность во-

допользования в Индии остается одной из самых низких в мире.

Усложняющиеся проблемы водопользования страны изучают эксперты Мирового банка, который опубликовал доклад “Глубокие колодцы: прагматические действия, связанные с чрезмерной эксплуатацией подземных вод в Индии” [4]. Главные выводы этого исследования общеизвестны: необходимость информации о состоянии водных ресурсов, их мониторинг, действенные механизмы управления, направленные на рационализацию природопользования.

В Индии поставлена задача “создать новую основу для устойчивого управления водными источниками, и это должно занять важнейшее место в политике” [16]. Новая политика требует “более информированного участия в управлении ресурсами” – проведение картографических работ, использование дистанционных методов исследования, мониторинг природно-антропогенных процессов.

Министерство водных ресурсов Индии санкционировало научно-демонстрационную *программу увеличения урожайности и доходов “на каждую каплю воды”*. Программа осуществляется с опорой на аграрные университеты при участии органов власти на всех уровнях и самих производителей. На участках новых технологий использования орошения демонстрируется опыт повышения урожайности риса от 10 до 62%, пшеницы от 7 до 43%, овощей от 10 до 23% [15].

Премьер-министр Н. Модии подчеркнул необходимость определить главные цели аграрных исследований и научиться передавать знания производителям – от лабораторий к земле (from lab to land). “Мы должны найти пути производить больше на меньшей земле и в более короткие сроки, предотвращая при этом эрозию”. Аграрным университетам предложено открывать собственные радиостанции для распространения знаний. Главным лозунгом провозглашено: “Больше урожая на каждую каплю воды!”.

В Индии развитие новых водосберегающих технологий сочетается со стремлением восстанавливать традиционные методы сбора и сохранения дождевой воды (water harvesting). В ряде городов – Ахмадабаде, Мумбаи, Бангалоре, Индоре и др. – все здания, занимающие площадь более 1500 м², должны иметь устройства для сбора дождевой воды.

Большое значение придается развитию государственно-частного партнерства в развитии водного хозяйства. Частный сектор довольно активно вовлекается в эту сферу, движимый его

прибыльностью (бутилированная вода в продовольственном магазине стоит дороже, чем сырая нефть на рынке). Группа стратегического правления “Таты” (одной из крупнейших индийских монополий) оценивает ежегодный инвестиционный потенциал в водный сектор страны в 10–12 млрд долл. Развитие водного хозяйства называют сектором “восходящего солнца” экономики XXI в. [17]. В то же время противники приватизации воды уподобляют это попытке “приватизировать воздух”.

В Индии все большее внимание уделяется развитию *технологии опреснения морской воды*. Технологии опреснения, высокоэнергоёмкие и дорогостоящие, широко распространены, например, в странах Персидского залива. В Индии действуют более тысячи опреснительных установок (2012 г.), их число ежегодно увеличивается примерно на четверть. В пяти прибрежных индийских мегаполисах – Мумбаи, Колкате, Чиннаи, Сурате, Висахапатнаме – спрос на опресненную воду (около 6 млрд л/сут) быстро растёт. В экономически развитых, испытывающих острый водный дефицит штатах – Тамилнаде на юге, Гуджарат на северо-западе – строится особенно много опреснителей. Прогнозируется, что стоимость опреснения воды будет снижаться по мере совершенствования технологий и доступности дешевой энергии. При этом следует предотвращать негативное влияние на экосистемы прибрежных акваторий, куда сбрасывается технологический солевой раствор опреснительных установок. Опреснение морской воды может облегчить дефицит питьевой воды в крупных приморских городах, но это не решит проблемы водной безопасности страны в обозримом будущем.

В мировом хозяйстве все большее значение имеет учет *водоёмкости производств*. В Индии ведутся работы по рационализации размещения сельскохозяйственных культур с учетом этого фактора.

Концепция интегрального развития речных бассейнов, подготовка Закона о воде. Традиционно управление водопользованием концентрируется на работе отдельных гидроузлов и проектов. Такой узкий секторный подход противоречит функционированию гидрологических циклов, все элементы которого взаимосвязаны. Эксперты приходят к выводу, что наиболее эффективным управлением водным хозяйством может стать при его построении на *бассейновом принципе* [1]. Однако подходы, учитывающие природно-экологические структуры, наталкиваются на инертность сложившихся административно-тер-

риториальных систем управления. В Индии по Конституции управление водными ресурсами находится в компетенции правительств штатов, интересы водопользования которых часто взаимно противоречивы.

Обостряющийся в XXI в. водный кризис Индии требует *изыскания новых систем управления водным хозяйством*. Насущность технологического прогресса водопользования очевидна, но этого недостаточно. Необходим переход к водопользованию, учитывающему взаимосвязанность элементов гидрологического цикла и его основных пространственных составляющих – речных бассейнов. Кризисная ситуация Индии потребовала разработки *государственного перспективного плана интегрированного развития водного хозяйства*, обеспечивающего водную безопасность ныне живущих и будущих поколений.

В 2012 г. в Индии был представлен доклад Комитета “по изучению деятельности, требующейся для оптимального развития речного бассейна и необходимых изменениях Акта об управлении рекой, 1956, для достижения этого” [11]. Созданный Комитет для составления проекта Рамочного закона о воде включил междисциплинарную группу ученых (экспертов в области гидрологии, юристов и др.), который возглавил известный экономист Йогиндер К. Алагх. В 2013 г. комитет представил *проект рамочного закона о воде* [12]. Он ориентирован на реализацию *парадигмы интегрированного использования поверхностного и подземного стока на основе комплексного развития речных бассейнов*.

Целевая установка проекта – реализация права каждого гражданина Индии на обеспечение минимальным жизненно необходимым количеством воды. Устойчивое управление водными ресурсами рассматривается как важнейшая часть достижения общего устойчивого развития. Это требует определения фундаментальных принципов водопользования, имеющих силу закона и применяемых на территории всей страны, исполняемых на всех уровнях – Центра, штатов, местной власти. Вода рассматривается не только как дефицитный ресурс, но и как основа жизнедеятельности и экологии. В проекте подчеркивается, что *вода, особенно подземная, должна управляться государством как общественный ресурс* при участии общественности для устойчивого обеспечения водой всех. Штаты должны отказаться от традиционной практики использования водных ресурсов только в собственных интересах без учета потребностей территорий других штатов, с которыми они разделяют общий речной бассейн. Суть

закона о воде – *оптимизация водопользования на основе научно обоснованного интегрального развития речных бассейнов*. Это должно снять многолетние споры о разделе вод между штатами и между секторами.

Принятие Закона о воде предусматривает новое распределение полномочий между штатами и Центром с целью использования водных ресурсов в общегосударственных интересах. Однако принятие такого закона требует больших усилий. Это еще более усложняется при ныне меняющейся системе отношений между штатами и Центром. В результате выборов в 2014 г. к власти в стране пришла Индийская народная партия – БДП (Bharatiya Janata Party – BJP), сменившая много лет правивший Индийский Национальный Конгресс (ИНК). Новый премьер-министр Нарендра Моди на первый план выдвинул задачи укрепления “федеральной кооперации”, децентрализации принятия решений и планирования. 1 января 2015 г. Плановая Комиссия, существовавшая с 1950 г., была распущена – вместо нее образован Национальный комитет трансформации Индии – НИТИ (National Institution for Transforming India – NITI Aayog) во главе с премьер-министром. В НИТИ входят все главы штатов и союзных территорий.

Трудности преодоления противоречий между административно-политическими и природно-экономическими факторами развития многократно обсуждались в Индии. Так, в 2007 г., занимавший пост премьер-министра Индии Манмохан Сингх сказал: “Главные проблемы, с которыми сталкивается индийский федерализм, возникают из-за регионального неравенства и совместного пользования природными ресурсами”. Подчеркивая трудности решения вопросов о разделе вод совместных рек между штатами, он отметил: “Вероятно, без преувеличения можно сказать, что легче прийти к двустороннему соглашению с соседями о совместном использовании речной воды, чем разрешать споры между штатами” [13]. Авторы проекта закона о воде выражают надежду, что страна имеет достаточную мудрость и “силу цивилизации хорошо использовать воду” [12].

Проекты межбассейновой переброски рек и создания единой водной системы Индии. Идея межбассейновой переброски речного стока из “водоизбыточных” районов гималайских рек в “вододефицитные” районы полуостровной Индии обсуждается в Индии давно. В 1972 г. проф. К.Л. Рао, известный инженер, возглавлявший министерство ирригации и электроэнергетики Индии, выдвинул проект “Ганга – Кавери” – соединения бассейнов этих рек каналами. Чрез-

вычайно дорогостоящий и сложный проект, но обещающий решение водной проблемы Индии, стал предметом многолетних обсуждений и дискуссий. В 2002 г. в условиях тяжелой засухи А.Б. Ваджпайя, занимавший пост премьер-министра Индии, создал рабочую группу специалистов для подготовки проекта соединения речных бассейнов страны. Этому предшествовало обращение Верховного суда Индии к правительству об осуществлении такого проекта.

Цель проекта – обеспечение водной безопасности Индии и всех ее районов. Это может быть достигнуто путем соединения основных речных бассейнов между собой и переброски речного стока с севера на юг, а в полуостровной части – поворота рек, стекающих с Западных Гат и впадающих в Аравийское море, с запада на восток. По оценкам, это даст возможность увеличить использование поверхностного стока для ирригации 25 млн га и расширить площадь орошаемых земель путем использования подземного стока еще на 10 млн га. Регулирование работы водохранилищ должно уменьшить силу наводнений на 20–30%. Гидроэнергетический потенциал страны может возрасти на 34 000 мВт.

Грандиозный проект создания единой водной системы в Индии не имеет себе равных в мире. Однако его реализация наталкивается на многочисленные препятствия. Стоимость проекта оценивается величинами от 200 млрд долл. до триллиона. Очень сложны международные проблемы использования трансграничного бассейна Брахмапутры, представляющего самый большой неиспользуемый водный потенциал Индии.

Осуществление *мегапроекта* создания единой водной системы Индии и регулирования использования всех составляющих гидросферы путем межбассейновой переброски рек – сложный и чрезвычайно капиталоемкий процесс, требующий междисциплинарных исследований, проектных работ, территориально-административных согласований. Необходима оценка многосторонних социально-экологических, экономических и политических последствий. Такие работы в Индии постоянно ведутся.

Заключение. Индия одна из первых сталкивается с необходимостью решения глобальных проблем в их региональном преломлении. Обеспечение водной безопасности – одна из важнейших среди них. Изучение опыта Индии в этой области имеет большое международное значение. Это отражают программы ООН, Агентства глобального водного партнерства, Мирового банка, Азиатского банка развития и др.

Опыт Индии подтверждает важность *своевременного заключения международных соглашений о разделе использования вод трансграничных рек*. Так, уже в 1960 г. между Индией и Пакистаном было заключено соглашение о разделе вод бассейна Инда, которое не нарушалось даже во время военного конфликта между двумя странами. Отсутствие соглашения о разделе вод бассейна Брахмапутры вызывает споры и разногласия между Индией, Китаем, Бангладеш, Непалом и Бутаном.

Изучение эволюции использования водных ресурсов Индии в годы независимости выявляет чрезвычайный динамизм природно-антропогенных процессов. Изменения политики водопользования в независимой Индии связаны с разными этапами эволюции переходной экономики страны, с одной стороны, и действием природно-экологических ограничителей – с другой.

В течение трех пятилетий независимой Индии (1950–1965 гг.) сооружение государством комплексных гидроузлов служило главным средством расширения площади орошаемых земель и ведущим фактором развития электроэнергетики страны. Замедление крупного гидростроительства и относительное ослабление его роли в экономическом развитии Индии было связано с сокращением благоприятных мест для сооружения крупных гидроузлов, а также со снижением эффективности работы созданных ирригационных каналов (при их недостаточном технологическом обслуживании), распространением процессов деградации орошаемых земель.

Переход в середине 1960-х гг. к политике повышения агротехнического уровня сельского хозяйства и распространения высокоурожайных сортов семян потребовал ускоренного расширения орошаемых площадей средствами малой ирригации – путем использования подземных вод. Однако чрезмерная, нерегулируемая выкачка подземных вод привела к их истощению и резкому снижению их роли в увеличении сельскохозяйственного производства.

В XXI в. водный кризис Индии, как и всего мира, обостряется. Ныне индийское государство делает упор не столько на новое гидростроительство, сколько на повышение эффективности работы созданных гидроузлов и ирригационных систем, распространение водосберегающих технологий. По оценкам ЮНЕП, “эффективность орошения и повторного использования воды можно повысить на одну треть только за счет применения существующих технологий” [5]. Важное новое направление – учет водоемкости производств и разных сельскохозяйственных культур.

Традиционно государственная политика делала упор на создание *отдельных гидроузлов*. Это сопровождается фрагментацией речных систем, нарушением гидрологических циклов. Подготовленный в 2013 г. проект рамочного закона Индии о воде ставит целью интегрированное использование поверхностного и подземного водного стока на основе комплексного развития речных бассейнов в интересах общегосударственного развития.

План более отдаленной перспективы межбассейновой переброски рек и создания единой водной системы Индии может приблизиться к реализации при осуществлении комплексного развития речных бассейнов. Это потребует решения не только внутренних сложных вопросов, но и международных проблем согласованного развития бассейнов трансграничных рек.

В Индии официально признана необходимость перехода к устойчивому развитию, однако практика пока далека от реализации провозглашаемой цели. Ее решение требует развития не только ресурсосберегающих технологий, но и сближения производственно-технологических циклов с природно-экологическими процессами. Территориальная основа этого – интегральное социо-эколого-экономическое развитие речных бассейнов. Чтобы обеспечить водную безопасность, необходимо разрешать взаимосвязанные природно-экологические, социально-экономические и административно-политические проблемы на региональном, общегосударственном и межгосударственном уровнях.

Опыт Индии отражает сложность проблем перехода к устойчивому природопользованию. Их решение требует гибкой, целенаправленной политики, ориентированной на реализацию принципов “Зеленой экономики”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Корытный Л.М.* Бассейновая концепция в природопользовании и административно-территориальном делении России // Россия и ее регионы: интеграционный потенциал, риски, пути перехода к устойчивому развитию / Устойчивое развитие: проблемы и перспективы. Вып. 5. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 38–50.
2. *Маляров О.В.* Независимая Индия. Эволюция социально-экономической модели и развитие экономики. Кн. 2. М.: Восточная литература, 2010. 775 с.
3. *Мандыч А.Ф.* Амур трансграничный: на пути из прошлого в будущее // Рациональное природопользование: международные программы, российский и зарубежный опыт / Устойчивое развитие: про-

- блемы и перспективы. Вып. 4. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. С. 312–341.
4. Deep Wells and Prudence: Towards Pragmatic Action for Addressing Ground Water Over exploitation in India. TheWorld Bank. 2011.
 5. GEO-5. Глобальная экологическая перспектива. Резюме для политиков // <http://www.unep.org/geo/pdfs/GEO-5/SPMRussian.pdf> (дата обращения 04.06.2014).
 6. Eleventh Five Year Plan (2007-2012). Vol. 111. New Delhi: Planning Commission of India. Govt. of India.
 7. Environmental Atlas of India. 2002. Delhi: Central Pollution Control Board. Kolkata: National Atlas and Thematic Mapping Organisation. 2002.
 8. Exploring Public Private Partnership in Irrigation and Drainage Sector in India – a Scoping Study. 2011. Asian Development Bank. 204 p.
 9. *Khosla Sumil*. Interlinking of Rivers in India. <http://sumilkhosla.blogspot.ru/>
 10. No Drinking Water in India by 2040: How will Government Tackle This Problem? <http://www.oneindia.com/feature/no-drinking-water-india-2040>
 11. Report of the Committee to Study the Activities that are Required for Optimal Development of a River Basin and Changes Required in Existing River Board Act, 1956, for Achievement of the Same. New Delhi. November 2012. http://wrmin.nic.in/writ_en_read_data (дата обращения 04.06.2014).
 12. Report of the Committee for Drafting of National Water Framework Law. New Delhi. May 2013. <http://www.mowr.gov.in/writ>
 13. *Singh Manmohan*. Challenge to Indian Federalism. 2007. <http://www.topnews.in/>
 14. Statistics on Indian Economy and Society. 2013. <http://www.indianstatistics.org/citation.html>
 15. Strategic Plan for Ministry of Water Resources. Ministry of Water Resources. Government of India. 2011.
 16. Twelfth Five Year Plan (2012–2017). Faster, More Inclusive and Sustainable Growth. Vol. 1. New Delhi: Planning Commission, Govt. of India.
 17. Water is everyone business. September. Tata Strategic Management Group. Review. 2010.
 18. The World Water Development Report (WWDR). <http://www.unwater.org/publication/world-water-development-report/es/>
 19. Water Supply and Sanitation in India. Wikipedia. 2014.

Evolution of Water Use in India and State Development Management

G.V. Sdasyuk

*Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
e-mail: galsdas@mail.ru*

In the context of the ongoing degradation of water resources, new approaches to water management in the context of transition to sustainable development of green economy are required. India is one of the first countries that faced the need to address global challenges in their regional perspective. The article analyzes the evolution of concepts and practices of water use in India. Resistance to looming water crisis occupies a central place in the system of management of development of the country. Policy changes of water use are associated with different stages of evolution of the transition economy, on the one hand, and the influence of natural and environmental limits, on the other. The stages of evolution of water use are divided: (1) state-led building of complex hydraulic structures in large river basins (1950–1980) – the main source of expansion of irrigated land and development of hydropower in the country; (2) massive use of groundwater – construction of tube wells with electropumps subsidized by the state (peaking in the 1990s), leading to their depletion; (3) escalation of water crisis in the early 2000s century – emphasis on the rationalization of water use and technological innovation; (4) preparation of the Law on water (2013) based on the concept of integrated river basin development; (5) the study of promising projects of inter-basin transfer of river waters. India's experience reflects the complexity of the problem of transition to sustainable use of natural resources. Ensuring water security requires addressing interrelated natural-environmental, socio-economic and administrative-political problems at the regional, state and international levels. This is possible when conducting science-based policy oriented toward implementation of sustainable development principles.

Keywords: water security, the stages of evolution, complex hydraulic structures, groundwater, depletion, rationalization of water use, river basins, inter-basin transfer of water resources.

doi:10.15356/0373-2444-2015-6-80-89