

**КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ГОРНЫХ СТРАН**

**THE CONCEPT OF INTEGRATED INDICATORS OF HIGHLANDS
WATER RESOURCES STEADY USE**

Оролбаева Л.Э.

Orolbaeva L.E.

Институт горного дела и горных технологий им.И.Раззакова

Ключевые слова: водные ресурсы, состояние, водопользование, изменение, оценка, система интегральных показателей, критерии, ключевые индикаторы,

Аннотация: В статье рассматривается необходимость интегральных индикаторов в системе управления водными ресурсами межгорных бассейнов Тянь-Шаня и Памиро-Алая, анализируется международный опыт применения индикаторов устойчивого развития. Предложена система интегральных показателей устойчивого использования водных ресурсов, состоящих из критериев и индикаторов. Выделено четыре основных критерия, характеризующих состояние и условия восполнения поверхностных и подземных вод, состояние экосистем и опасного воздействия вод. Каждый из критериев характеризуется ключевыми индикаторами.

Abstract: The article considers the necessity of integrating indicators into the system of water resources management of intermountain basins of the Tien Shan and Pamir-Alai, analyzes the global experience in the application of sustainable development indicators. The author suggests system of integrated indicators of water resources steady use consisting of criteria and indicators. Four basic criteria are given: condition water resources recharge criteria, criteria of surface and underground water state, a criteria of mountain ecosystems condition. Each of criteria is characterized by key indicators.

Горные геосистемы Тянь-Шаня и Памиро-Алая уникальны по своей структуре и отличаются естественной замкнутостью. Последнее обстоятельство усиливает уязвимость их водных ресурсов. Возобновляемые ресурсы пресных вод Тянь-Шаня и Памиро-Алая представлены речным стоком и подземными водами, объем которых формируется в естественных условиях за счет выпадения осадков и таяния ледников. Основная часть годового стока формируется в высоких горах, и его характеристики в значительной степени зависят от горных экосистем и их экологического состояния.

В горных геосистемах, таких как Тянь-Шань и Памиро-Алай, состояние водных ресурсов, их количества и качества в значительной степени зависят от состояния основных экосистем в зоне формирования стока и существующей

системой водопользования [1-3]. Поэтому управление водными ресурсами в горных странах необходимо осуществлять с учётом этих связей и их влияния на водные объекты. Несбалансированность между антропогенной нагрузкой на водные объекты и их способностью к восстановлению привела к тому, что экологическое неблагополучие стало характерно практически для всех крупных речных бассейнов. Анализ действующих систем управления и использования водных ресурсов в бассейнах горных геосистем Тянь-Шаня и Памиро-Алая свидетельствует о том, что они в основном направлены не на комплексное управление водными ресурсами, а скорее на управление водохозяйственными сооружениями, с обеспечением приоритетов ирригационного сектора.

Основной задачей реализации государственной политики по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в Национальной стратегии устойчивого развития Кыргызской Республики на период 2013-2017 годов отмечено рациональное использование возобновляемых природных ресурсов, исключаящее их деградацию через внедрение мониторинга и оценки индикаторов состояния окружающей среды и экологической безопасности в практику отраслевого природопользования. Для устойчивого использования водных ресурсов, понимания тенденции в изменении их состояния и связанных с ними георисков, необходима разработка системы интегральных показателей, характеризующей состояние (количество и качество), уровень потребления, характер использования, восполнение водных ресурсов, их охрану и защиту. Необходимость разработки системы интегральных показателей вызвана и усиливающейся ролью водопользования, как в экономике Кыргызской Республики, так и в трансграничном аспекте. Индикаторы устойчивого развития важны не сами по себе, а как инструмент достижения целей устойчивого развития и коррекции этого развития. Они также послужат базой для планирования и программирования деятельности в направлении устойчивого развития, разработки политики в этой области [4].

Индикатор является выжимкой информации, полученной в ходе анализа данных мониторинга и сбора данных. Он должен упрощать информацию и быть практически осуществимым.

Одной из наиболее полных по охвату систем индикаторов устойчивого развития, в которую входят и индикаторы, касающиеся водных ресурсов, является система, разработанная Комиссией ООН по устойчивому развитию (CSD). В ней были выделены четыре области индикаторов: социальная, экономическая, экологическая, институциональная. По предложениям целого ряда стран был сформирован список из 134 индикаторов. В основе системы экологических индикаторов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), где также есть индикаторы, характеризующие водные ресурсы, лежит модель давление-состояние-реакция (ДСР). Модель ДСР выявляет причинно-следственные связи между экономической деятельностью и экологическими и социальными условиями, помогает лицам, принимающим решения, и общественности увидеть взаимосвязь этих сфер и выработать политику для решения возникающих проблем. Поэтому она представляет собой механизм отбора и организации показателей в удобной форме[5-7]. Применяющиеся до настоящего времени системы показателей использования водных ресурсов вообще и региона Центральной Азии в частности рассматриваются в основном с позиций водопользования и водораспределения, при этом не рассматриваются характеристики, отражающие особенности формирования водных ресурсов в горных странах. Так при оценке устойчивости водопользования в бассейне Аральского моря система ключевых региональных индикаторов включала: процент ирригации пахотных земель, внутреннее потребление воды на душу населения, темп прироста населения. Таким образом, эта система показателей не отражает в полной мере воздействие на водные ресурсы и их состояние. Для обоснованного, комплексного и системного принятия решений при управлении водными ресурсами, прогноза и предупреждения водных георисков разработана Концепция интегральных показателей устойчивого использования водных

ресурсов горных стран. Предлагаемая автором интегральная система показателей устойчивого использования водных ресурсов горных стран с моделью ДСР и определяют условия восполнения, воздействие на водные ресурсы и их состояние. Кроме того, они дополнены критерием состояния экосистем, определяющих формирование водных ресурсов в горных странах и критерием опасного воздействия вод и защиту от опасных процессов, являющихся последствием их изменения. Критерии представляются совокупностью индикаторов, которые являются концентратом большого объема обобщенной информации, представленной в упрощённом виде. Система интегральных показателей устойчивого использования водных ресурсов горных стран включает достаточно легкие для понимания критерии и индикаторы, и позволяет делать достоверный обзор по основным тенденциям изменений водных ресурсов.

Таким образом, к основным критериям устойчивого использования водных ресурсов горных стран следует отнести следующие: *критерий условий восполнения водных ресурсов, критерий состояния подземных и поверхностных вод, критерий состояния особенно важных экосистем, критерий опасного воздействия вод.*

1. Критерий условий восполнения водных ресурсов. На основе анализа индикаторов этого критерия можно оценить, в каких масштабах используются ресурсы пресных вод, а также определить существует ли необходимость в корректировке политики по регулированию забора воды и ее использованию.

К индикаторам, характеризующим условия восполнения водных ресурсов, относятся: ежегодный отбор поверхностных вод, ежегодный отбор подземных вод, количество выпадающих осадков.

Ежегодный отбор поверхностных вод. Отношение допустимого (расчетного) фактически отбираемого объема воды из бассейна в процентах *от годового стока*. Этот индикатор показывает то, насколько поддерживается естественная способность водной экосистемы к самовосстановлению. Восстановление возможно при сохранении не менее 60% естественных

экосистем. Таким образом, сохранение водных источников возможно, если в речных экосистемах водозабор не будет превышать 40% от общего годового стока с учётом особенностей гидрологического режима.

Особое внимание в рамках этого индикатора должно быть уделено отбору воды из рек в зоне формирования перспективных месторождений подземных вод бассейна.

Ежегодный отбор подземных вод (в % от запасов). Подземные воды являются стратегическим запасом водных ресурсов. Повышенное извлечение и перекрытие источников формирования может привести к преждевременному истощению запасов подземных вод бассейна.

Количество выпадающих осадков (мм в год). Поступление осадков на территорию бассейна – один из важнейших естественных источников пополнения водного баланса. Стойкое уменьшение приходной части в течение ряда лет может свидетельствовать об экосистемных и климатических изменениях и о риске наступления водного дефицита (в маловодных регионах).

2. Критерий состояния водных ресурсов (поддержания санитарно-эпидемиологического состояния) Загрязнение водных ресурсов различными химическими и биологическими веществами является наиболее опасным фактором, приводящим к истощению и деградации водных ресурсов, и особенно питьевой воды. К индикаторам качества, отражающим санитарно-эпидемиологическое состояние водных ресурсов, относятся: степень загрязненности подземных вод, объем сброса сточных вод. Данный критерий позволяет оценить степень загрязнения водных ресурсов химическими веществами и микробиологическими организмами. Позволяет определить риск негативного воздействия некачественной питьевой воды на здоровье человека, а также характеризует степень соответствия питьевой воды санитарным требованиям и нормам.

3. Критерий состояния особенно важных экосистем

К индикаторам относятся доли площадей бассейна, занятые особо значимыми для формирования водных ресурсов горными экосистемами: ледниками и лесами

Воспроизводство водных ресурсов горных стран, где подавляющее число рек имеет снежно-ледниковое и ледниковое питание, зависит от состояния и динамики оледенения. Леса воздействует на накопление осадков и распределение их выпадения по территории, способствуют питанию подземных вод и являются естественной защитой от опасных природных процессов. Общая лесопокрытая площадь является интегральным показателем их состояния, учитывая при этом площадь вырубленных и восстановленных лесов. Лесовосстановление с одной стороны является одним из средств нормализации водного баланса, а с другой средством снижения рисков селевой и оползневой опасности. Лесопокрытая площадь, как и площадь оледенения, определяется в процентах по отношению к площади бассейна.

4. Критерий опасного воздействия вод

Индикаторы этого критерия характеризуют: площадь территории подверженной селевой опасности, площадь территории подверженной подтоплению, площадь территории подверженной засолению, площадь территории подверженной наводнению, защитные мероприятия. Главная цель – защита населения, промышленных и сельскохозяйственных объектов от опасных природных и техногенных процессов, связанных с воздействием подземных и поверхностных вод. Доля площадей, подверженных водным георискам, определяется в % от площади бассейна. Индикатор защитных мероприятий оценивается в км, км³, сомах, в зависимости от направленности мероприятия.

Информационно наполненная система критериев и индикаторов необходима для понимания общественностью и лицами, принимающими решения сути изменений в состоянии водных ресурсов и возникающих в этой связи проблем требующих решений. Она даёт возможность оценить ситуацию

в управлении водными ресурсами, корректировать сеть мониторинга и систему законодательства в устойчивом использовании и охране водных ресурсов.

Список источников

1. Оролбаева Л.Э. Гидрогеологические аспекты рационального водопользования в межгорных артезианских бассейнах Тянь-Шаня // Гидрогеологические аспекты рационального водопользования, Москва. МГУ МГП, ЮНЕСКО, 1993, С144-146.
2. Оролбаева Л.Э. Влияние лесных экосистем Тянь-Шаня на экологию водных ресурсов. – Алматы: Научный журнал «Терра», 2012 – С.137-145.
3. Оролбаева Л.Э. Научные основы геогеологии горных стран (на примере Тянь-Шаня). // Материалы конференции «Проблемы совершенствования управления природными и социально-экономическими процессами на современном этапе». – Бишкек: КНУ, 2013
4. Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С. Экологический вызов и устойчивое развитие. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. -415с.
5. Белоусова, А. П. Экологические аспекты устойчивого развития и индикаторы, его характеризующие / А. П. Белоусова, Л. Ю. Семашко // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – Вып. 1. – М. : ВИНТИ, 2004. – С. 2–20.
6. Н. П. Тарасова, Е. Б. Кручина Индексы и индикаторы устойчивого развития // Материалы международной конференции» Устойчивое развитие: природа-общество-человек, М. 2006,Т.1, С127-144
7. Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты)/ Под ред. С.Н. Бобылева, П.А. Макеенко – М.: ЦПРП, 2001. – 220 с.