

Прошкина Е. А.

**КОМБИНИРОВАННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ
ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РЕЧНЫХ ДОЛИНАХ**

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2007/6/38.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2007. № 6 (6). С. 112-116. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2007/6/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

- В умении выстроить логичную цепь результатов собственного исследования физического развития, функционального состояния и физической работоспособности физкультурника или спортсмена и на базе их анализа сделать заключение;
- Возможность сравнивать результаты собственного исследования с результатами других студентов и со стандартами в целом;
- Уметь не только анализировать, но и прогнозировать.
- Уметь защитить результаты собственного исследования.

КОМБИНИРОВАННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РЕЧНЫХ ДОЛИНАХ

Прошкина Е. А.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Рациональное использование водных ресурсов - важнейшая проблема современной России, особенно для техногенно нагруженных территорий и регионов с напряженным водным балансом.

Водные ресурсы конкретных территорий в подавляющем большинстве случаев оцениваются по величине речного стока, т.е. ресурсы подземных вод учитываются опосредованно, через величину подземного питания рек.

В настоящее время в России поверхностные и подземные воды чаще всего рассматриваются как альтернативные источники водоснабжения и используются преимущественно отдельными водозаборами. Однако 60-70% эксплуатируемых месторождений подземных вод [Боревский 1989: 406] являются приречными, которые нельзя рассматривать без учета взаимосвязи подземных и речных вод. Необходимо подчеркнуть несколько важных особенностей использования таких месторождений:

1. В балансе эксплуатационных запасов приречных месторождений ведущая роль принадлежит поверхностному стоку, так как основной объём извлекаемой водозабором воды, по сути, является речной водой, прошедшей короткий путь фильтрации из русла к водозаборным скважинам.

2. Внутригодовое распределение поверхностного стока крайне неравномерно. На территории России основной объём речного стока, составляющий до 60–80% годового, приходится на период весеннего половодья, а в периоды устойчивой летней и зимней межени возможности использования речного стока заметно ограничены и во многих случаях не покрывают заявленной потребности в хозяйственно-питьевых нуждах.

3. Величина эксплуатационных запасов подземных вод оценивается, исходя из чрезвычайно жёстких нормативных требований надёжности. Для систем централизованного водоснабжения 1-й категории обеспеченности подачи воды возможность привлечения речного стока принимается [Боревский 1989: 406] на уровне 95% обеспеченности месячных или 30-суточных расходов поверхностных водотоков. Очевидно, что при таком подходе весь объём превышения речного стока над нормативной низководной величиной исключается из рассмотрения, что резко снижает эффективность использования общих водных ресурсов и требует применения технически сложных, затратных и не всегда экологически безопасных мероприятий по регулированию речного стока водохранилищами.

Оптимальное использование водных ресурсов должно основываться на рациональной комбинации поверхностной и подземной форм водоотбора, каждая из которых имеет свои преимущества и ограничения.

В зарубежных странах существует практика комбинированного использования водных ресурсов, которая успешно применяется в течение нескольких десятилетий. В развитых странах в районах с ограниченными водными ресурсами (Англия, США, Франция, Испания, Израиль и др.) организована периодическая эксплуатация подземных вод в маловодные периоды для погашения дефицита поверхностного стока [Downing 1993 : 24], [Макноон 1978: 6], [Perez 1972: 9], [Young 1972: 24]. Основной формой водоотбора является поверхностная, т.е. отбор воды ведется непосредственно из русла реки. Подземные воды эксплуатируются только в маловодные периоды, когда величина речного стока недостаточна для полного погашения потребности или поверхностный водоотбор приводит к недопустимому ущербу расходу реки. Такая система используется и для целей сельхозорошения, и для питьевого водоснабжения [Downing 1993: 24].

В России идея комбинированного использования водных ресурсов находится в стадии разработки и на практике не применяется. Впервые теоретические модели были сформулированы Г.Г. Кумсиашвили, С.Я. Концевовским и Е.А. Минкиным при использовании подземных вод для орошения. [Концевовский 1986: 250; Концевовский 1986: 250; Кумсиашвили 1980: 136].

Сотрудниками института ИВП РАН В.С.Ковалевским, А.Л. Великановым, И.С. Зекцером и другими исследована возможность применения комбинированных систем на конкретных примерах – Дубнинского участка водоснабжения г. Москвы, а также для водообеспечения Калининской АЭС [Великанов 1994: 6; Зекцер 1996: 8; Ковалевский 2001: 332]. Теоретические разработки обобщаются в известной монографии В.С. Ковалевского [Ковалевский 2001: 332].

Приведенные работы рассматривают разрозненные теоретические модели, единая методическая и нормативная система расчетов отсутствует.

Наиболее значима идея комбинированного использования водных ресурсов для малых речных водосборных бассейнов, в которых меженный расход реки существенно меньше заявленной потребности. Комбинированная эксплуатационная система представляет собой единый инженерный комплекс, состоящий из основного и компенсационного водозаборов, и суммарно обеспечивает районную потребность в централизованном хозяйственно-питьевом водоснабжении. Основной водозабор может быть как поверхностным, так и береговым подземным.

В технико-экономических аспектах (капитальные и эксплуатационные затраты) нет принципиальных различий между поверхностным или подземным водозабором. Однако при использовании поверхностной или подземной формы водоотбора существуют отличия:

- качество воды в подземном водозаборе улучшается за счет некоторой доли пластовой воды - в отличие от поверхностного водоотбора, когда качество воды определяется только речной водой;
- за счет фильтрации от поверхностного источника к подземному водозабору происходит частичное очищение привлекаемой речной воды;
- при возникновении чрезвычайных ситуаций (попадание загрязнения в речные воды, резкое уменьшение речного стока) в случае подземного водоотбора за счет емкости водоносного горизонта есть запас времени для принятия оперативных решений, а поверхностный водозабор практически мгновенно выходит из строя;
- при поверхностном водозаборе полный ущерб речному стоку наносится в точке водоотбора, а при подземном величина ущерба постепенно формируется на значительном отрезке реки и достигает максимума ниже по течению от местоположения водозабора;
- ущерб речному стоку при работе поверхностного водозабора строго равен его производительности, а при подземном водоотборе ущерб стоку может быть меньше его величины за счет инверсии естественных бессточных форм разгрузки, а также за счет возможного увеличения внешнего питания эксплуатируемого водоносного горизонта.

Выбор типа основного водозабора должен обосновываться в каждом конкретном случае.

Однако, в любом случае, работа основного водозабора приводит к ущербу речному стоку, следовательно, производительность водозабора должна регулироваться из условия сохранения остаточного расхода речного стока.

Остаточным расходом является минимальный расход реки (в абсолютном выражении или в % к ненарушенному стоку), необходимый для поддержания водохозяйственного баланса и нормального функционирования водных и наземных экосистем на нижележащем участке реки. Остаточный расход по разным оценкам должен составлять около 50% среднееголетнего значения минимального среднемесячного расхода 95%-ой обеспеченности. Близким по смыслу является понятие санитарного (экологического) расхода, который необходим для стабильного функционирования экосистем.

В настоящее время отсутствуют нормативные документы федерального уровня, регламентирующие допустимое изъятие речного стока. В соответствии с действующими "Временными методическими рекомендациями по установлению минимальных допустимых расходов воды в реках для оценки возможных изъятий водных ресурсов при выдаче лицензий на социальное водопользование", утвержденными Министерством природных ресурсов Российской Федерации в 1997 г. [Письмо 1997: 46], необходимо контролировать величину ущерба речному стоку. Однако, этот документ относится ко всем видам хозяйственной деятельности и в недостаточной степени учитывает, с одной стороны, некоторые специфические особенности использования подземных вод как источника хозяйственно-питьевого водоснабжения населения, а с другой стороны – различия самих поверхностных водотоков. Л.С. Язвин отмечает [Язвин 2000: 1], что некоторые из приведенных в указанных методических рекомендациях нормы по существу исключают возможное использование подземных вод в маловодные периоды с вероятностью превышения 95%, что может негативно сказаться на обеспечении населения отдельных районов водой питьевого качества.

С другой стороны, практикуется использование даже всего расхода реки 95%-обеспеченности. В последние годы неофициально принята договоренность об использовании лишь 25% от минимального среднемесячного (или 30-суточного) расхода 95% обеспеченности [Данилов-Данильян 2006: 15]. Оценка допустимого ущерба речному стоку должна определяться органами бассейнового воднобалансового управления и экологического (природоохранного) надзора на основании комплекса расчетов, учитывающих требования к поддержанию водохозяйственной деятельности (включающих судоходство, гидроэнергетику и др.) и оценку стабильного функционирования водных и наземных экосистем.

Технологически схема комбинированного использования водных ресурсов водосборного бассейна выглядит следующим образом. Основной водозабор работает в периоды высокой водности, когда отсутствует опасность уменьшения расхода поверхностных водотоков или снижения уровней поверхностных вод сверх допустимых пределов. В маловодные периоды включается компенсационный подземный водозабор, дебит которого определяется разницей между расчетной потребностью и допустимым водоотбором на основной системе.

Включение компенсационного водозабора может быть необходимо и в периоды высокой водности в связи с ухудшением санитарно-гигиенического состояния поверхностных вод при паводковых разливах, что может приводить к полной остановке работы основной системы.

В обосновании выбора схемы и местоположения компенсационного водоотбора принципиальными являются две проблемы:

- 1) минимизация ущерба остаточному расходу реки в нормативных пределах (в пределах погрешности гидрометрических оценок, т.е. около 5-7%),

2) достаточное восполнение сработанных запасов подземных вод за период между включениями компенсационной системы.

Таким образом, сама идея компенсационного водоотбора базируется на относительно кратковременном использовании естественных (упругих или емкостных) запасов водоносной системы речного бассейна.

Минимизировать ущерб речному стоку можно двумя путями - чтобы критические понижения уровней водоносного пласта не достигали контура реки или достигали с достаточной задержкой по времени, лишь в последующий период высокой водности, когда компенсационный водозабор уже отключен и речной сток намного превышает остаточный расход.

Величина ущерба речному стоку, наносимого определяется следующими факторами или их сочетанием:

- **Гидрогеологические параметры водоносного пласта.** Учитывая нестационарный характер протекания процесса, основную роль в формировании депрессионной воронки будут играть параметры уровнепроводности, т.е. сочетание фильтрационных и емкостных параметров. Очевидно, что при низких значениях уровнепроводности водоносного горизонта ущерб речному стоку за расчетное время работы компенсационного водозабора будет небольшим. Наиболее перспективными в этом смысле являются отложения с высокими значениями водоотдачи. Зоны с пониженными фильтрационными свойствами или повышенными емкостными, расположенные между компенсационным водозабором и рекой, являются своеобразными гидродинамическими барьерами, и будут задерживать распространение депрессионной воронки.

- **Местоположение компенсационного водозабора,** т.е. физическое удаление водозабора от реки. Очевидно, что при удалении от реки ущерб речному стоку будет уменьшаться, однако увеличение расстояния между основным и компенсационным водозаборами приведет к увеличению капитальных и эксплуатационных затрат на подачу добываемой воды от компенсационного водозабора. Учитывая перспективность использования компенсационных систем для малых речных бассейнов, расстояние от реки до водозабора должно быть меньше ширины речного бассейна, следовательно, не больше первых километров.

- **Граничные параметры** взаимосвязи поверхностных и подземных вод. Контур водоема условно отодвигается на величину ΔL , т.е. сопротивление ложа водоема заменяется эквивалентным сопротивлением участка потока длиной ΔL . Высокое удельное фильтрационное сопротивление ложа расчетной реки и подрусловых отложений снижает величину ущерба речному стоку.

- **Продолжительность работы водозабора.** Для данного речного бассейна необходимо оценить наличие и длительность маловодных периодов в многолетнем и годовом циклах, так как они определяют дебит компенсационного водозабора подземных вод и конкретные сроки его включения в маловодные периоды. С увеличением длительности работы компенсационного водозабора ущерб речному стоку будет расти, поэтому необходимо минимизировать период включения водозабора.

Второй проблемой работы компенсационной системы является восполняемость сработанных запасов. Восполнение запасов будет происходить в периоды относительно высокой внутригодовой водности, когда вместо компенсационного водозабора будет работать основной водозабор. Восполнение запасов водоносного горизонта, эксплуатируемого компенсационным водозабором, может происходить за счет естественного питания на площади депрессионной воронки, бокового притока из областей питания, процессов берегового регулирования и фильтрации на площадях затопляемых пойм, а также перетекания из смежных горизонтов. Возможны также мероприятия по искусственному пополнению запасов эксплуатируемого водоносного горизонта.

Использование комбинированных систем водоотбора позволяет обоснованно увеличить величину располагаемых водных ресурсов водосборных бассейнов малых рек, так как в некоторых случаях при благоприятных параметрах водоносного горизонта компенсационный водозабор может работать с производительностью, в несколько раз превышающей остаточный расход реки.

Список литературы

- Боревский Б. В., Дробноход Н. И., Язвин Л. С.** Оценка запасов подземных вод. Киев: Выща школа, 1989. Изд.2-е. - 406 с.
- Великанов А. Л., Клепов В. И., Минкин Е. Л.** Совместное использование поверхностных и подземных вод в Московской агломерации. // Водные ресурсы, 1994. Т. 21. № 6. - С. 711 - 714.
- Данилов-Данильян В. И. и др.** Оценка допустимых изъятий стока в бассейнах малых рек: основные методические положения // Водные ресурсы. 2006. Т. 33. № 2. - С. 224 - 238.
- Зекцер И. С., Джамалов Р. Г., Племенов В. А.** Возможность использования подземных вод для водообеспечения атомных электростанций (на примере Калининской АЭС). // Водные ресурсы. 1996. Т.23. № 4. - С. 500 - 503.
- Ковалевский В. С.** Комбинированное использование ресурсов поверхностных и подземных вод. М., Научный мир. 2001. - 332 с.
- Концебовский С. Я., Минкин Е. А.** Гидрогеологические расчеты при использовании подземных вод для орошения. М., Наука. 1986. - 250 с.
- Концебовский С. Я., Минкин Е. А.** Ресурсы подземных вод в водохозяйственных балансах орошаемых территорий. М., Наука. 1986. - 250 с.
- Кумсинашвили Г. П.** Регулирование стока и охрана природных вод. М.: МГУ. 1980. - 136 с.
- Письмо МПР России от 17.01.97 № НМ-53/163 «Временные методические рекомендации по установлению минимально допустимых расходов воды в реках»** // Сборник нормативных актов «Государственная система лицензирования водопользования». Выпуск 1, МПР России, ВодНИИинформпроект. 1997. - 46 с.
- Язвин Л. С.** К вопросу оценки допустимого влияния отбора подземных вод на поверхностный сток // Сборник докладов III международной конференции Экватор 2000. М.: 2000. - С. 288 - 289.
- Downing R. A.** Groundwater resources, their development and management in the UK an historical perspective // Quarterly Journal of Engineering Geology. 1993. № 26. - P. 335 - 358.
- Maknoon R., Burges S. J.** Conjunctive Use of Ground and Surface Water. // American Water Works Association. 1978. Vol. 70. No. 8. - Pp. 419 - 424.
- Perez A. I., Huber W.** A Water Quality Model for a Conjunctive Surface-Ground System: an Overview. // Water Resources Bullitin. Oct. 1972. Vol. 8. No. 5. - Pp.900 - 908.
- Young R. A., Breghoeft J. D.** Digital Computer Simulation for Solving Management Problems of Conjunctive Use of Ground and Surface Water // Water resources research. 1972. Vol. 8. No. 3. - Pp. 533 - 556.

СИНТЕЗ, СТРОЕНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ N-ГЕТЕРИЛАМИДОВ 3-АРИЛ-2-ЭТОКСИКАРБОНИЛМЕТИЛ-2,3-ДИГИДРОПИРАЗОЛ-5-КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

*Пулина Н. А., Мокин П. А., Собин Ф. В.
ГОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия
Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»*

Ранее было показано, что N-гетериламиды 4-арил-2-гидрокси-4-оксо-2-бутеновых (ароилпировиноградных) кислот обладают выраженной противовоспалительной и анальгетической активностью, а также незначительной антимикробной активностью [Игидов 1996: 21]. Введение в структуру ароилпировиноградной кислоты (АрПК) потенциально биологически активных гетероциклических фрагментов позволяет расширить спектр биологического действия новых соединений. Андрейчиковым Ю.С., Милютиним А.В. и соавт. впервые проведена реакция N-гетериламидов АрПК с