

УДК 626.81:628.3:504.6(571.15)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Макарычев С.В., Сотникова С.Г., Лимонов К.А.

Проблема обеспечения населения питьевой водой в Алтайском крае остается на сегодняшний день весьма острой, так как в ряде населённых пунктов потребности в качественной воде удовлетворены лишь на 20-40%. Только 25% действующих в крае водозаборов обеспечивают потребителей водой требуемого качества. Ограниченность финансовых средств является основной причиной не реализованных мероприятий в организации водоснабжения сельских районов.

Ключевые слова: поверхностные и подземные воды, водоснабжение, водопровод, качество воды, минерализация, примеси, охрана.

USE OF WATER RESOURCES FOR HOUSEHOLD WATER SUPPLY OF RURAL SETTLEMENTS ALTAI KRAI

Makarychev S.V., Sotnikova S.G., Limonov K.A.

The problem of providing the population with drinking water in the Altay region remains very acute today, as in a number of settlements the needs for quality water are met by only 20-40%. Only 25% of water intakes operating in the edge provide consumers with water of the required quality. Limited financial resources are the main reason for not implemented activities in the organization of rural water supply.

Keywords: surface and underground water, water supply, water supply system, quality water, mineralization, impurity, protection.

Введение

В настоящее время в Алтайском крае значительное внимание уделяется развитию сельского хозяйства, особенно зерновых культур. В связи с этим основным условием процессов развития становится ряд мероприятий, направленных на совершенствование использования местных ресурсов воды в производственных, хозяйственных и бытовых целях. Известно, что недостаток питьевой воды высокого качества негативно воздействует на здоровье селян и на работу производственных предприятий, связанных, прежде всего, с переработкой сельхозпродукции, а также фермерских и крестьянских хозяйств.

В Алтайском крае функционирует, финансируемая государством программа «Обеспечение населения Алтайского края жилищно-коммунальными услугами на 2014-2020 годы» [1-2]. Она определяет решение актуальных вопросов, направленных на резкий рост эффективности водоснабжения в сельских регионах края. О состоянии и проблемах сельскохозяйственного водоснабжения говорил премьер правительства РФ Медведев Д. А. 13 ноября 2019 года, проводя совещание в администрации Алтайского края в г. Барнауле.

Объекты и методы

Объектом исследований явился анализ состояния сельскохозяйственного водоснабжения в Алтайском крае. Цель – анализ, проведенных ранее учеными научных исследований, направленных на изучение специфических особенностей снабжения водными ресурсами высокого качества сельских поселений на Алтае. В работе использовался аналитический метод.

Результаты исследований

Методологической и теоретической основой исследования послужили труды ученых и специалистов в области водного хозяйства, материалы научно-практических конференций, а также законодательные и нормативные акты РФ.

Это, прежде всего, работы Ю. А. Акуленко [3-4], Ю. И. Винокурова [5-6], В. И. Заносовой [7-9]. Проблемам водоснабжения сельских населенных пунктов посвящены труды таких отечественных ученых, как Сомин В. А., Цимбалей Ю. М. [10-11] и многих других ученых.

Особенности водоснабжения сельских населенных пунктов

К сельскохозяйственному водоснабжению относится совокупность строительных, санитарных, гигиенических и природоохранных мероприятий, призванных обеспечить высококачественной водой в необходимом количестве население и сельскохозяйственные предприятия. В сельских поселениях с

невысоким водопотреблением в целях снижения эксплуатационных расходов используются простые, дешевые и в тоже время эффективные схемы водоснабжения.

Организация системы водоснабжения населённых пунктов направлена, прежде всего, составление различных вариантов, которые учитывают особенности рельефа и гидрологии населенного пункта, необходимое количество воды, возможные источники и требования к экологическому обоснованию к качеству водоснабжения. При оросительных мелиорациях немаловажное значение имеют особенности гидрофизики почвы, их способность к фильтрации, которая позволяет рассчитывать требуемое количество воды для полива [12-13].

Сельскохозяйственные водопроводы разделяют на групповые, обеспечивающие водой несколько населенных поселков, расположенных, как правило, на значительном расстоянии, и местные (локальные), обеспечивающие потребителей поселка, фермы и т.д. Групповые водопроводы строят в районах с дефицитом пресных вод, при глубоком залегании пресных подземных вод, когда нецелесообразно бурить водозаборные скважины для каждого объекта, в районах распространения повышенной минерализации, опреснение которых существующими способами нецелесообразно и др. Групповые водопроводы имеют большую протяженность, на которых строятся насосные станции, запасные резервуары и водонапорные башни. Централизованные системы сельскохозяйственного водоснабжения различают по назначению и способам подачи воды.

Однако при водоснабжении сельских поселений наиболее практичными системами водоснабжения являются децентрализованные. При такой системе водоподача осуществляется в местах ее использования. В этой связи имеются преимущества с точки зрения экономики, т. к. выделенные финансы оперативно окупаются, и в короткое время снимается вопрос об обеспечении селян водой, предназначенной для питья и хозяйственных нужд.

Удаленные сооружения водоподготовки от центральных водоводов, требуют обустройства местных систем, работающих на использовании имеющихся водоисточников. В Алтайском крае функционирует 180 тыс. буровых скважин. Из них 45% находится в эксплуатации более 25 лет, и сильно изношены. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения, нужд животноводческих комплексов, орошения земель в настоящее время в Алтайском крае эксплуатируется около 7000 водозаборных скважин.

Эколого-экономические проблемы сельскохозяйственного водоснабжения

Одной из главных проблем сельскохозяйственного водоснабжения является состояние служб эксплуатации водопроводов в сельских населенных пунктах. Различные системы водообеспечения сельских поселений в районах края везде являются собственностью администраций или юридических лиц. Анализ технического состояния водопроводов в значительной степени показал, что они требуют капитального ремонта. Это результат отсутствия финансовых средств и недостаток квалифицированных инженеров и профильных рабочих в районных и сельских населенных пунктах.

Охрана подземных вод от истощения и загрязнения на действующих водозаборах и водозаборных скважинах в большинстве районов Алтайского края находится на низком уровне. Многие водозаборы не имеют надскваженных построек, водоотбор ведется без системного контроля над качеством подаваемой воды.

Использование подземных вод в водоснабжении сельских населенных пунктов

Основные источники воды на Алтае – подземные воды, несмотря на то что по регионам края протекает Обь, крупнейшая река России. Её вода покрывает востребованность населения только в Камне-на-Оби и Барнауле. В г. Рубцовске используют резервы воды, накопленные рекой Алеем (Гилёвское и Склюихинское водохранилища). Во многих районах поверхностные воды чаще всего используются для полива огородов и водопоя скота (табл. 1).

Таблица 1

Использование подземных и поверхностных вод в Алтайском крае

Виды использования	Водоотбор, тыс. м/сут		Всего
	Поверхностные	Подземные	
Хозяйственно-питьевое водоснабжение	181,8	569,5	751,3
Орошаемое земледелие	131,4	303,2	434,6
Производственно-техническое водоснабжение	555,0	95,5	650,5
Итого	868,2	968,2	1836,4

Основными потребителями поверхностных вод являются Третьяковский (11,1 тыс. м³/сутки), Родинский (53,1 тыс. м³/сутки), Рубцовский (38,5 тыс. м³/сутки) и Первомайский (9,6 тыс. м³/сутки) районы. Остальные города и поселения шестидесяти административных районов края в качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения используют подземные воды.

Всего в Алтайском крае насчитывается 1615 сельских населенных пунктов, в которых проживает более 1278 тыс. человек. Максимальные запасы пресных подземных вод приурочены к долине р. Оби и ее крупных притоков. Районы, находящиеся в степных зонах, обладают малыми ресурсами подземных вод. Это оказывается большой проблемой для решения водоснабжения таких территорий.

Наибольший дефицит пресной воды имеет место в 19 районах края (села: Ключи, Баево, Егорьевка Родино, Благовещенка, Завьялово, Романово и другие), в которых проживает более 350 тыс. человек. Они по условиям жизнеобеспечения относятся к безводным или маловодным.

В ряде поселений нужда в воде для бытовых целей удовлетворено на 20-40%, но вода по качеству не соответствует нормам по физическим, химическим, санитарным и гигиеническим параметрам (табл. 2).

Таблица 2

Ресурсы используемых подземных вод на Алтае

Районные центры	Жители, тысяч	Освоенные воды, м ³ /сутки	Потребность, 10 ³ м ³ /сутки	Ресурсы подземных вод, 10 ³ м ³ /сутки	
				Итого	В целях освоения
Бийск	14,81	1,51	1,78	8,812	7,422
Быстроисток	16,21	2,03	2,19	-	-
Камень	21,10	2,15	2,54	-	-
Косиха	22,11	2,26	2,66	-	-
Первомайск	35,00	3,57	4,20	9,500	9,500
Петропавловск	29,25	3,28	3,82	-	-
Смоленск	7,10	0,78	0,89	-	-
Советское	18,50	2,08	2,42	6,310	3,860
Тальменка	17,10	1,74	2,06	3,00	3,000
Усть-Пристань	17,20	1,72	1,98	14,0	8,690
Шипуново	26,50	3,31	3,57	196,9	168,60

Анализ приведенных данных показывает, что пресные подземные воды в селах края используются только на 24% от исследованных и на 30% от готовых к эксплуатации ресурсов. При этом из 68 изученных источников пресных подземных вод с утвержденными запасами 46 месторождений не эксплуатируется. При этом большинство водозаборов действуют на участках с неутвержденными запасами подземных вод [14].

Оценка качества подземных вод является основой организации и обеспечения водоснабжения края. Несмотря на то, что подземные воды имеют слабую минерализацию, тем не менее, они являются достаточно сложными гидрохимическими системами. В них имеют место до 80 химических элементов, а также различные виды органики, газов и микрофлоры.

Деградация подземных вод под влиянием техногенного загрязнения определяется увеличением их минерализации, содержанием хлора, сульфатов, кальция, магния, железа, фтора и т. д.

По результатам проведенной в 2017 г. инвентаризации источников питьевого водоснабжения на территории Алтайского края количество нецентрализованных источников водоснабжения оказалось равно 102, из них 99 источников расположено в сельской местности. Вместо общественных колодцев население использует индивидуальные трубчатые колодцы, выбор расположения которых осуществляется самостоятельно, без учета возможных источников загрязнения. Общее количество источников нецентрализованного водоснабжения значительно ниже количества источников централизованного (2173).

В соответствии с программой мониторинга 2017 года, курируемой отделом водных ресурсов по Алтайскому краю Верхне-Обского БУ, определены водоисточники, не соответствующие санитарным и эпидемиологическим нормам. Оно сохранилось на уровне 2016 г. Причина санитарной деградации источников подземных вод в целях питьевого водоснабжения заключается в отсутствие охранных санитарных зон.

Качество и безопасность питьевой воды, поставляемой населению, определяется техническим состоянием источников воды и изношенных водопроводов, поскольку они вторично загрязняют потребляемую влагу. В то же время, контроль за состоянием водопроводов указывает на общее, имеющее место, улучшение проблем с питьевой водой. В 2017 году в 20 районах края анализ питьевой воды из водопроводов показал несоответствие ее гигиеническим нормам по санитарным и химическим параметрам, превышая средне краевой уровень на 12,3%. Значительный показатель несоответствующих требованиям проб питьевой воды имел место в Тюменцево (72,2%), Крутиха (55,9%), Павловске (37,3%), Шелаболихе (35,5%) Благовещенке (27,5%) и в других районах. Большое количество отобранных проб (81,94%) показало превышение ПДК по ряду показателей. Кроме того, подземные воды содержат соли железа и марганца до 16,2% [5-6].

В то же время за 2017 год на Алтае питьевой водой высокого качества из различных систем водоснабжения обеспечивалось 95,14% жителей. При этом следует отметить, что это относится в основном к городам и районным центрам.

Заключение

Водные ресурсы, их количество и качество, особенности водозабора, охраны и рационального использования являются приоритетом в развитии сельскохозяйственного производства в Алтайском крае и в создании экологических условий для проживания населения в сельских поселениях.

Тем не менее, задача предоставления населению услуг по обеспечению питьевой водой и на день сегодняшний весьма проблематична, поскольку в большом количестве населённых пунктов удовлетворение потребностей в чистой воде составляет только 20-40%. Обеспечивают потребителей водой требуемого качества только 25% действующих в Алтайском крае скважин. До 50% используемых подземных вод характеризуются высоким содержанием органико-химических соединений.

Недостаток финансов, выделяемых на решение программы по обеспечению жителей питьевой водой хорошего качества, оказывается главной причиной не имплементированных мероприятий в обустройстве водоснабжения сельских поселений.

Проблемы водоснабжения населения могут быть решены только при внедрении эффективной системы государственного управления водным хозяйством и создании достаточной материальной базы, нужной для обследования водных источников. Кроме того, необходимо стабильное финансирование исследовательских и проектных работ на основе внедрения в государственное регулирование водоснабжением информационных технологий, разработанных на современном уровне.

Итак, из анализа имеющихся место трендов и опыта научных изысканий можно сделать вывод, что системный подход к развитию водоснабжения на селе призван способствовать созданию благоприятных факторов для населения, и обеспечивать рост производства и переработки сельскохозяйственной продукции, а также охрану окружающей среды.

Литература

1. Государственная программа «Обеспечение населения Алтайского края жилищно-коммунальными услугами» на 2014 – 2020 годы [Электронный ресурс]: <http://www.altaregion22.ru>.
2. Доклад «О состоянии и об охране окружающей среды городского округа города Барнаула Алтайского края в 2017 году». - Барнаул, 2018. - 110 с.
3. Акуленко Ю.Н. Методические рекомендации по строительству и эксплуатации водозаборов подземных вод для орошения / Ю.Н. Акуленко, Р.Н. Адушкина, В.И. Заносова. – Барнаул, 1985. – 16с.
4. Акуленко Ю.Н. Основные направления исследований гидрогеолого-мелиоративной обстановки юга Сибири // Научные основы мелиорации земель при создании территориально – производственных комплексов в Сибири: сб. тр. / СибНИИГиМ. – Красноярск, 1980. – С. 29-37.
5. Винокуров Ю.И. Ландшафтные индикаторы гидрогеологических и инженерно-геологических условий предальтайских равнин. – Новосибирск, 1980. – 198с.
6. Винокуров, Ю. И. Подходы к формированию устойчивого водопользования в бассейне реки Оби / Ю.И. Винокуров, Б.А. Краснорова, И.В. Жерелина // Ползуновский вестник. 2004. № 2. С. 4-13
7. Заносова В.И. Подземные воды Алтая. Проблемы и перспективы использования // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2003. № 4. С. 27-31.
8. Заносова В.И. Водно-ресурсный потенциал Западно Сибирского региона / В.И. Заносова, Н.Я. Иванова, С.А. Пустовайт // Проблемы рационального природопользования в Алтайском крае: сб. научн. трудов. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. С. 3-13.
9. Заносова В.И., Борзилов О.С. Особенности химического состава водоисточников Юго-Западных районов Алтайского края // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжения. 2013. № 7 (67). С. 12-16.
10. Сомин В.А. Актуальные проблемы качества поверхностных и подземных вод Алтайского края и пути их решения / В.А. Сомин, Л.Ф. Комарова, В.И. Заносова // Водные ресурсы. 2016. Т. 43. № 1. С. 70-78.

11. Цимбалей Ю.М. Информационное обеспечение водопользования / Ю.М. Цимбалей, В.И. Заносова // Экологические проблемы использования водных и земельных ресурсов на юге Западной Сибири: сб. науч. тр. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 1997. – С. 59-68.
12. Bolotov A.G. Water retention capacity of soils in the Altai Region / A.G. Bolotov, E.V. Shein, S.V. Makarychev // Eurasian Soil Science. 2019. Vol. 52. No. 2. pp. 187-192.
13. Болотов А.Г. Водоудерживающая способность почв Алтайского края / А.Г. Болотов, Е.В. Шеин, С.В. Макарычев // Почвоведение. 2019. Вып. 52. № 2. С. 187-192.
14. Заносова В.И. Экологические аспекты сельскохозяйственного водопользования в Алтайском крае / В.И. Заносова, С.В. Макарычев, Н.А. Алешина. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. - 386 с.

Данные об авторах:

Макарычев Сергей Владимирович, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой физики Алтайского государственного аграрного университета, кафедра физики.

Makarychev1949@mail.ru

Сотникова Светлана Григорьевна, аспирант кафедры физики.

Iren_Sot@mail.ru

Лимонов Константин Александрович, аспирант кафедры физики.

limonov.konst@gmail.com

*Алтайский государственный аграрный университет
656049. г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98.*

Data about the autor:

Makarychev Sergei Vladimirovich, Dr. Bio. Sci., Prof., head physics dept.

Sotnikova Svetlana Grigoryevna, Aspirant, Physics dept.

Limonov Konstantin Aleksandrovich, Aspirant, Physics dept.

Altai State Agricultural University

Russia, Barnaul, pr. Krasnoarmeyskiy, 98.

Рецензент: Насонов А.Д., кандидат физ-мат. наук, профессор кафедры физики и методов обучения физике Алтайского ГАУ.

УДК 004.9: 556.12

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МАССИВОВ ДАННЫХ ДЛЯ
КЛИМАТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Наумов В.А.

В учебный план магистратуры Калининградского государственного технического университета по направлению «Природообустройство и водопользование» включена дисциплина «Информационные технологии профессиональной деятельности». Лабораторные занятия по дисциплине предусматривают выполнение практических заданий с использованием, универсального программного обеспечения. Лабораторный практикум даёт студентам опыт исследовательской и проектной работы с использованием информационных технологий. В данной статье рассмотрены лабораторные занятия по изучению и использованию возможностей специализированных массивов данных для климатических исследований. Показан порядок отбора, проверки и обработки данных. Для примера построена теоретическая кривая обеспеченности максимальных годовых скоростей ветра в городе Калининграде.

Ключевые слова: природообустройство; водное хозяйство; информационные технологии; климатические исследования; специализированные массивы.

USING SPECIALIZED DATA SETS FOR CLIMATE RESEARCH

Naumov V.A.

The subject "Information technologies of professional activity" is included in the curriculum of the master's program of Kaliningrad State Technical University in the direction of "Environmental engineering and Water use". Laboratory classes in the discipline provide for the implementation of practical tasks