

УДК 94(575.2)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТЯНЬ-ШАНЯ В ТРУДАХ М.Н. БОЛЬШАКОВА

*Е.Г. Хоролец*

Статья посвящена научным исследованиям второй половины XX века члена-корреспондента АН Киргизской ССР М.Н. Большакова – специалиста в области гидрологии и водных ресурсов Тянь-Шаня, изучившего проблему и разработавшего основы их комплексного использования. Автор статьи ставит своей основной целью дать оценку социальной значимости вклада М.Н. Большакова в исследования водных ресурсов Тянь-Шаня и Кыргызстана. Исследования закономерностей внутригодового распределения стока рек Тянь-Шаня позволили М.Н. Большакову обосновать дифференцированный метод выбора расчётного распределения стока рек. На основе разработанных и усовершенствованных им методик делались гидрологические расчёты для проектных организаций не только Кыргызстана, но и других регионов союзного государства. Разработанные и усовершенствованные им методики находят применение в современный период. Изученные им гидрологические характеристики годового стока рек давали обоснование параметров производственной мощности и режима эксплуатации водохозяйственных предприятий, что приобретает особую значимость в связи с сохраняющимися проблемами рационального водопользования, изменением экологической ситуации и поиском альтернативных источников энергии в настоящее время. Делается вывод о том, что научное наследие М.Н. Большакова является значительным вкладом в развитие отечественной и мировой науки, требует своего сохранения и дальнейшего изучения.

*Ключевые слова:* методы расчёта; гидроэнергетика; гидрологические наблюдения; гидропроект; гидроэлектростанция; изменение климата; поверхностные воды; эксперт.

---

## М.Н. БОЛЬШАКОВДУН ЭМГЕКТЕРИНДЕГИ ТЯНЬ-ШАНДЫН СУУ РЕСУРСТАРЫН ИЗИЛДӨӨ

*Е.Г. Хоролец*

Макала Кыргыз ССРинин Илимдер академиясынын мүчө-корреспонденти, Тянь-Шандын гидрология жана суу ресурстары жаатындагы адиси, суу ресурстарын, анын көйгөйлөрүн изилдеген жана аларды комплекстүү пайдалануунун негизин иштеп чыккан М.Н. Большаковдун XX кылымдын экинчи жарымындагы илимий изилдөөлөрүнө арналган. Макаланын автору Тянь-Шань менен Кыргызстандын суу ресурстарын изилдөөдөгү М.Н. Большаковдун кошкон салымынын социалдык маанисине баа берүү максатын көздөйт. Тянь-Шань дарыясынын жыл ичинде бөлүштүрүлүшүнүн мыйзам ченемдүүлүктөрүн изилдөө М.Н.Большаковго суулардын агымын эсептик бөлүштүрүүнүн дифференциалдык ыкмасын негиздөөгө мүмкүндүк берди. Ал иштеп чыккан жана өркүндөтүлгөн методдордун негизинде Кыргызстандын гана эмес, союздук мамлекеттин башка региондорунун долбоордук уюмдары үчүн гидрологиялык эсептөөлөр жүргүзүлгөн. Ал иштеп чыккан жана өркүндөткөн методдор азыркы мезгилде да колдонулат. Окумуштуу изилдеген дарыялардын жылдык агымынын гидрологиялык мүнөздөмөсү өндүрүштүк кубаттуулуктун параметрлерин жана суу чарба ишканаларынын эксплуатациялоо режиминин негиздемесин берген, мунун өзү азыркы учурда да сууну сарамжалдуу пайдалануу көйгөйлөрү сакталып, экологиялык кырдаалдын өзгөрүшү менен энергиянын альтернативдүү булактарын издөө шартында маанилүү болуп эсептелет. Макалада М.Н. Большаковдун илимий мурасы ата мекендик жана дүйнөлүк илимдин өнүгүшүндө олуттуу салым кошкон деген жыйынтык чыгарылды жана аны сактоону андан ары изилдөөнү талап кылат.

*Түйүндүү сөздөр:* эсептөө ыкмалары; гидроэнергетика; гидрологиялык байкоо; гидродолбоор; гидроэлектростанция; климаттын өзгөрүшү; жер үстүндөгү суулар; эксперт.

## RESEARCH OF WATER RESOURCES OF THE TIEN SHAN IN THE WORKS OF M.N. BOLSHAKOV

*E.G. Khorolets*

The article is devoted to scientific research in the second half of the 20th century by Bolshakov M.N., Corresponding Member of the Academy of Sciences of the Kyrgyz SSR, a specialist in the field of hydrology and water resources of the Tien Shan, who studied the problem and developed the basis for their complex use. The author of the article sets the main goal to assess the social significance of the contribution of Bolshakov M.N. to the study of water resources of the Tien Shan and Kyrgyzstan. Investigations of the regularities of the annual distribution of the river runoff in the Tien Shan allowed Bolshakov M.N. to substantiate a differentiated method for choosing the calculation-based distribution of river runoff. On the basis of the methods developed and improved by him, hydrological calculations were made for design organizations not only in Kyrgyzstan, but also in other regions of the former Soviet states. Those methods developed and improved by him find their application in the modern period. The hydrological characteristics of the annual river runoff studied by him provided a justification for the parameters of the production capacity and operation mode of water management enterprises, which is of particular importance in connection with the persisting problems of rational water use, changes in the ecological situation and the search for alternative energy sources at the present time. It is concluded in the article that the scientific heritage of Bolshakov M.N. is a significant contribution to the development of domestic and world science, requires to be preserved and further studied.

*Keywords:* calculation methods; hydropower; hydrological observations; hydro project; hydroelectric power station; climate change; surface waters; expert.

**Актуальность исследования.** В современный период во всём мире сохраняются проблемы водоснабжения чистой питьевой водой, строительства гидротехнических, оросительных сооружений без ущерба экосистеме, поиска альтернативных видов энергии. Остаются проблемы рационального водопользования, особенно обострившиеся в связи с изменившейся экологической ситуацией и кризисными явлениями в мировой экономике. Они являются жизненно важными и первостепенными во всех сферах жизни в современный период. В этой связи особую значимость приобретают научные исследования в области гидрологии, водного хозяйства и мелиорации М.Н. Большакова.

**Основная цель статьи:** раскрыть социальную значимость трудов члена-корреспондента АН Киргизской ССР М.Н. Большакова, содействуя популяризации его научного наследия.

**Степень изученности и источниковая база.** Основным источником для написания статьи послужили научные труды М.Н. Большакова 60–80-х годов XX в., которые не потеряли своей значимости и сегодня. При этом следует отметить, что их нет в электронном варианте, часть из них имеется в единичных экземплярах в научных библиотеках Кыргызстана, в личной библиотеке семьи М.Н. Большакова и достаточно узкого круга специалистов.

В статье используется *методология исторического исследования*, выявляется причинная

обусловленность исследований М.Н. Большакова социально-экономическими факторами развития страны, историей становления научных институтов в Кыргызстане и потребностями общества в советский период.

**Материалы исследования.** Изучение водных ресурсов на территории Тянь-Шаня было связано со строительством в СССР гидроэлектростанций и развитием гидрометеорологической сети. По мере роста хозяйственных запросов и накопления данных гидрометеорологических наблюдений возникает необходимость их анализа и обобщения. Уже в предвоенный период происходит обобщение этих материалов на основе анализа гидрологических процессов в связи с географической средой и хозяйственной деятельностью. М.Н. Большаков подчёркивал значимость обобщающих работ в этом направлении доктора технических наук, профессора В.Л. Шульца (1908–1976), который делился опытом, оказывал консультативную помощь коллегам из Киргизской ССР [1, с. 3–4].

**Научно-исследовательская деятельность (1957–1976 гг.).** Новый важный этап в исследовании водных ресурсов Тянь-Шаня, в том числе и Кыргызстана связан с работой сектора водных и водноэнергетических ресурсов Института энергетики и водного хозяйства АН Киргизской ССР. В 1957–1959 гг. под руководством М.Н. Большакова сектором целенаправленно проводились работы по подсчёту и качественной

оценке потенциальных водноэнергетических ресурсов Киргизской ССР.

Результаты этой деятельности были обобщены в монографии Н.М. Большакова, написанной совместно с В.Г. Шпаком «Водноэнергетические ресурсы Киргизской ССР» под ред. М.Н. Большакова, изданной в 1960 г., и в работе М.Н. Большакова «Водные и водноэнергетические ресурсы», изданной во Фрунзе в 1962 г. В них делалась первая попытка дать сводку водноэнергетических ресурсов Киргизской ССР, которые составляли и по сей день составляют основу национального богатства Кыргызстана. На всей территории республики существовала практическая возможность строительства ГЭС. В книге содержатся сведения об изученности на тот период водноэнергетических ресурсов республики по категориям учёта согласно методике, рекомендуемой Энергетическим институтом им. Г.М. Кржижановского АН СССР [2, с. 4–5]. Для гидрологического обоснования подсчётов потенциальных водноэнергетических ресурсов были использованы результаты исследований, выполненных на основе многолетних данных сети гидрологических постов системы управления гидрометеослужбы и Министерства водного хозяйства Киргизской ССР.

«Значительную роль в изучении особенностей водного бассейна, формирования и режима горных водосборов в связи с высотной поясностью, экспозицией склонов и характером подстилающей поверхности, – писал об этом периоде М.Н. Большаков, – играли многолетние наблюдения, проводившиеся нами в бассейне р. Чон-Кызылсу на базе Тянь-Шаньской высокогорной физико-географической станции при Институте географии АН СССР и АН Киргизской ССР». Эта станция была организована Г.А. Авсюком, а затем в 1953 г. передана АН Киргизской ССР [1, с. 4].

Под руководством и при непосредственном участии М.Н. Большакова проводились работы в направлении изучения региональных закономерностей формирования, режима и распределения стока, а также усовершенствования методов расчёта его характеристик. В 1969 г. разработанные методики были опубликованы в многотомной коллективной монографии

«Ресурсы поверхностных вод СССР» (т. 14, вып. 1 – бассейн р. Сыр-Дарьи) [3]. В 1973 г. был издан второй выпуск 14-го тома монографии «Ресурсы поверхностных вод СССР» под названием «Средняя Азия», в котором характеризуются водные ресурсы озера Иссык-Куль, рек Чу, Талас, Тарим [4].

В 1970 году во Фрунзе были опубликованы составленные М.Н. Большаковым «Указания по расчёту годового стока рек Тянь-Шаня и его внутригодового распределения» [5], которые были утверждены Министерством мелиорации и водного хозяйства Киргизской ССР в качестве методического пособия для производства гидрологических расчётов в проектных организациях республики. «Результаты исследований, – писал М.Н. Большаков, – представляют интерес не только для данного региона, но и... могут быть полезны при обобщении характеристик стока рек других горных регионов страны» [1, с. 5].

Итогом работы в этом направлении становится изданная в 1974 г. во Фрунзе монография М.Н. Большакова «Водные ресурсы рек Советского Тянь-Шаня и методы их расчёта», которая была написана по результатам исследований, проведённых Михаилом Николаевичем в период 1950–1970 гг. сначала в Институте энергетики и водного хозяйства АН Киргизской ССР, а затем в Кирг. НИИ водного хозяйства ММВХ СССР, и издана под общей редакцией д-ра техн. наук, профессора К.Ф. Артамонова.

В этом обобщающем труде М.Н. Большаковым были рассмотрены характеристики годового стока и его внутригодового распределения, т. е. основные гидрологические характеристики, необходимые для обоснования параметров производственной мощности и режима эксплуатации водохозяйственных предприятий. В таблицах «Нормы годового стока и показатели изменчивости годового и сезонного стока рек Тянь-Шаня» по разработанной методике приводятся показатели по бассейнам рек по 31 выделенному району [1, с. 228–265]. В таблицах «Распределение стока по сезонам и месяцам» (в процентах от годового стока) даны расчёты по рекам 13 выделенных районов [1, с. 266–305].

В монографии классифицируются реки Средней Азии по типам питания. Особый

интерес представляют методы определения коэффициента вариации годового стока в изученных створах рек и методика определения характеристик внутригодового распределения стока в неизученных створах рек.

В монографии М.Н. Большакова «получил развитие метод зональных модулей стока, наиболее хорошо отображающий закономерность высотной поясности в распределении стока горных территорий. На этой основе разработаны методы экстраполяции расчётных локальных зависимостей стока от высоты, а также метод построения карт изолиний поясного стока. На основании установленной автором тенденции к асинхронности в многолетних колебаниях компонентов стока талых вод были выявлены особенности многолетней изменчивости стока рек разного типа питания и усовершенствованы методы расчёта годового стока» [1, с. 4].

В 70-е годы в Кыргызстане наблюдался подъём водохозяйственного строительства, возросла роль республики как энергетического района в масштабах СССР. Всесоюзной стройкой становится строительство Токтогульской ГЭС. Михаила Николаевича приглашали в качестве консультанта, эксперта в проектные организации, он выполнял правительственные задания по составлению и экспертизе ряда проектов, в том числе и Токтогульской ГЭС. В этот период выходит ряд научных работ по гидроэнергетике Кыргызстана. Под редакцией М.Н. Большакова было опубликовано 11 научных работ по различным проблемам водных ресурсов и гидроэнергетике Кыргызстана и Тянь-Шаня. Значительный интерес представляет изданная в 1976 г. работа Д.М. Маматканова, А.П. Баштана, Н.А. Аманалиева «Гидроэнергетика Советского Киргизстана» под редакцией М.Н. Большакова. В книге сделан обзор поэтапного становления гидроэнергетики Кыргызстана, показаны ее состояние на то время и основные тенденции развития на ближайшую перспективу. Анализируется связь гидроэнергетики с другими отраслями народного хозяйства республики и иллюстрируется роль Кыргызстана как энергетического района в масштабах союзного государства. Интересно, что еще «в конце 1972 г. специалисты Среднеазиатского отделения «Гидропроект» при-

ступили к разработке проекта нового, самого крупного гидроэнергетического сооружения на реке Нарын – Камбар-Атинской ГЭС» [6, с. 95].

**Научно-исследовательская деятельность (1976–1992 гг.).** Во второй половине 70-х гг. исследовательская деятельность М.Н. Большакова связана с его работой во Всесоюзном научно-исследовательском институте комплексной автоматизации мелиоративных систем Министерства мелиорации и водного хозяйства (ВНИИКАМС) СССР. В этот период под руководством М.Н. Большакова проводились исследования по проблеме разработки и внедрения в водохозяйственное строительство конструкций оросительных систем, обводнительных систем, гидротехнических сооружений с автоматизацией управления водораспределением, а также высокопроизводительных средств техники полива и обводнения земель [7, с. 25].

Научная деятельность М.Н. Большакова в этот период поражает своей многоплановостью и разносторонностью интересов. Так, в 80-е годы Михаил Николаевич принял активное участие в создании первого национального комплексного научно-справочного Атласа Киргизской ССР. Первый том Атласа Киргизской ССР «Природные условия и ресурсы» был издан в 1987 году в Москве Главным управлением географии и картографии при Совете Министров СССР. Михаил Николаевич был одним из авторов карт и редакторов раздела «Поверхностные воды» [8, с. 86–100].

**Практическая значимость исследований М.Н. Большакова в современный период.** Гидрологические расчёты и методики, разработанные и усовершенствованные М.Н. Большаковым, не потеряли своей практической значимости в условиях изменения климата. «На фоне глобальных климатических флуктуаций отмечено региональное изменение климата на территории Кыргызстана» [9]. В связи с наблюдаемым изменением климата, сокращением площади ледников, ожидаемым сокращением стока рек, прогнозируемым дефицитом водных ресурсов, ресурсов для орошаемого земледелия современные исследователи предлагают различные пути его смягчения [10, с. 14, 16]. «Устойчивый процесс уменьшения площади оледенения

обуславливает изменение водности поверхностного стока. По прогнозам, площади оледенения в Кыргызской Республике к 2025 г. сократятся в среднем на 30–40 %, что приведёт к уменьшению водности на 25–35 %» [11].

«В настоящее время изменение климата влияет на водные ресурсы Кыргызстана. Но методики, разработанные и опубликованные в советское время, в 70-е годы и ранее, не теряют своей актуальности. В первую очередь, – говорит доцент КРСУ Галина Петровна Фролова, – они применяются в тех случаях, когда необходимо выполнить гидрологическое обоснование для рек в неизученных створах, т. е. в тех случаях, когда нет данных наблюдений, а необходимо вычислить гидрологические характеристики: расход воды средний, максимальный, минимальный, расход наносов. Вот тогда и вступают в силу закономерности Шульца, Большакова, Крошкина, Талмазы и других корифеев науки гидрология».

В опубликованных в последние годы научных работах отечественные и российские авторы ссылаются на труды М.Н. Большакова. В «Межгосударственном своде правил по проектированию и строительству» (2005 г.) приведены правила гидрологических расчётов по монографиям М.Н. Большакова. Делаются ссылки на исследования 60–90-х годов, дающие возможность сравнительного анализа, на монографии М.Н. Большакова, на «Ресурсы поверхностных вод СССР» под редакцией М.Н. Большакова [12; 13; 14].

Исследования водных ресурсов Кыргызстана проводятся в настоящее время Институтом водных проблем и гидроэнергетики НАН Кыргызской Республики, Кыргызским НИИ ирригации в рамках ряда международных проектов. Научные исследования гидрологических характеристик горных рек Кыргызстана проводятся коллективом кафедры «Гидротехническое строительство и водные ресурсы» Кыргызско-Российского Славянского университета (КРСУ) и кафедрой «Экология» Саратовского государственного технического университета (СПТУ) им. Ю.А. Гагарина в рамках долгосрочного Договора о сотрудничестве между университетами [15].

Авторы делают вывод о том, что «регулярные наблюдения гидрологических характеристик водных объектов Кыргызстана являются жизненно необходимыми для населения страны и её природных резервов» [11], дают рекомендации «проводить мониторинговые исследования влияния климатических изменений на генетический состав вод бассейна и их качество» [16].

Тема практической значимости научного наследия М.Н. Большакова в современный период может стать предметом отдельного исследования.

**Итоги научных исследований М.Н. Большакова.** Оценивая вклад и подводя итоги научно-исследовательской деятельности М.Н. Большакова, отметим, что его перу принадлежат более 60 научных трудов в области горной гидрологии, изучения водных, гидротехнических ресурсов Тянь-Шаня и научных основ их комплексного использования в народном хозяйстве, являющихся значительным вкладом в развитие кыргызской и мировой науки. Помимо основных работ, под его редакцией было опубликовано более 30 научных трудов, в том числе 11 монографий [1; 17].

М.Н. Большаковым был проведён ряд исследований генезиса стока горных рек, а также исследования по оценке и расчётам водных ресурсов крупных регионов Средней Азии, определены гидроэнергетические ресурсы рек Кыргызстана, даны рекомендации по их рациональному комплексному использованию. Анализ закономерностей внутригодового распределения стока рек Тянь-Шаня позволил М.Н. Большакову обосновать дифференцированный метод выбора расчётного распределения стока рек. На основе разработанных и усовершенствованных им методик делались гидрологические расчёты в проектных организациях республики не только для Кыргызстана, но и для других регионов страны.

Изученные им гидрологические характеристики годового стока рек давали обоснование параметров производственной мощности и режима эксплуатации водохозяйственных предприятий, что приобретает особую значимость в Кыргызской Республике в связи с изменением климата и поиском альтернативных источников энергии в современный период.

**Вывод.** Давая оценку социальной значимости научного наследия члена-корреспондента АН Киргизской ССР М.Н. Большакова, следует отметить, что его исследования водных ресурсов Тянь-Шаня и проблем их рационального использования не только не потеряли своей практической значимости в изменившихся условиях, но и требуют своего сохранения и дальнейшего изучения. Труды М.Н. Большакова являются значительным вкладом в развитие кыргызской и мировой науки.

#### Литература

1. *Большаков М.Н.* Водные ресурсы рек Советского Тянь-Шаня и методы их расчёта / М.Н. Большаков. Фрунзе: Илим, 1974. 306 с.
2. *Большаков М.Н.* Водноэнергетические ресурсы Киргизской ССР / М.Н. Большаков, В.Г. Шпак; под ред. М.Н. Большакова. Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР, 1960. 254 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР (бассейн р. Сыр-Дары). Т. 14, вып. 1. Л.: Гидрометеоздат, 1969. С. 101–179.
4. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 14, вып. 2. Бассейны оз. Иссык-Куль, рек Чу, Талас, Тарим / под ред. чл.-корр. АН Кирг. ССР М.Н. Большакова. Л.: Гидрометеоздат, 1973. 308 с.
5. Указания по расчёту годового стока рек Тянь-Шаня и его внутригодового распределения / сост. М.Н. Большаков. Фрунзе: ММВХ Кирг. ССР, 1970.
6. *Маматканов Д.М.* Гидроэнергетика Советского Киргизстана / под ред. М.Н. Большакова / Д.М. Маматканов, А.П. Баштан, Н.А. Аманалиев. Фрунзе: Кыргызстан, 1976. 104 с.
7. Отчёт о деятельности АН Кирг. ССР за 1984 год. Фрунзе, 1985. 352 с.
8. Атлас Кирг. ССР. Т. 1. Природные условия и ресурсы. М.: Главное управление географии и картографии при Совете Министров СССР, 1987. 158 с.
9. *Бажанова Л.В.* Влияние изменений климата на гидрологический режим рек высокогорной зоны (на примере р. Кашка-Тор в бассейне озера Иссык-Куль) / Л.В. Бажанова // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. Бишкек. 2018. Т. 3. С. 186–191.
10. *Литвак Р.Г.* Критерии рационального расположения водозаборов подземных вод в зоне г. Бишкека – столицы Кыргызстана / Р.Г. Литвак, Е.И. Немальцева // Вестник РАН. 2020. № 6. Индекс DOI:10.31857/SO 869780920060053
11. *Фролова Г.П.* Гидрологический мониторинг формирования жидкого стока реки Сокулук // Научные труды Национального парка «Хвалынский»: сб. научных статей / Г.П. Фролова, О.В. Атаманова. Саратов; Хвалынский: ООО «Амирит», 2019. Вып. 11. С. 129–135. ISBN 978-5-9999-1809-3; ISBN 978-5-00140-350-0
12. *Бажанова Л.В.* Динамика оледенения в условиях современного изменения климата на примере ледника Кара-Баткак, хребет Тескей Ала-Тоо / Л.В. Бажанова, Р.А. Сатылканов, Б.О. Эрменбаев // Вестник КРСУ. 2017. Т. 17. № 5. С. 189–194.
13. *Фролова Г.П.* Изучение характеристик реки Чон-Аксуу для разработки проекта водообеспечения села Григорьевка на границе с Иссык-Кульским государственным заповедником // Научные труды Национального парка «Хвалынский»: сб. научных статей / Г.П. Фролова, Н.В. Ершова, О.В. Атаманова. Саратов; Хвалынский: ООО «Амирит», 2019. Вып. 11. С. 142–148. ISBN 978-5-9999-1809-3; ISBN 978-5-00140-350-0
14. *Фролова Г.П.* Программа и методика полевых гидрологических исследований за водным режимом рек Сокулук, Джууку, Кугар / Г.П. Фролова, Ю.С. Якиманский // Вестник КРСУ. 2008. Т. 8. № 9. С. 96–99.
15. *Ершова Н.В.* Гидрометеорологические исследования малых рек на территории Сары-Челекского биосферного заповедника (Кыргызстан) // Научные труды Национального парка «Хвалынский»: сб. научных статей / Н.В. Ершова, Г.П. Фролова, О.В. Атаманова. Саратов; Хвалынский: ООО «Амирит», 2019. Вып. 11. С. 135–142. ISBN 978-5-9999-1809-3; ISBN 978-5-00140-350-0
16. *Тузова Т.В.* Генетический состав поверхностных и подземных вод бассейна р. Чон-Кызылсуу в условиях изменяющегося климата / Т.В. Тузова, Д. Ваткинс // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2019. № 4. С. 81–84. Индекс DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557
17. Слово Кыргызстана. 1992. 17 июня. № 3132 (19107).