

ний? / Трансграничные водные ресурсы: совместное использование: инф. сборник. – 2009. – № 1 (30). – С. 24–39.

2. Lee, Gwang Man. International transboundary case research // Селенга – река без границ. Проблемы и перспективы сотрудничества в области охраны и использования трансграничных вод: IV Междунар. науч.-практ. конф. – Дархан – Улан-Удэ, 2010. – С. 60–65.

3. Integrated Water Management Model on the Selenge River Basin. Status Survey and Investigation (Phase I) / Yuri Mun [and others]. – Seoul: Korea Environment Institute, 2008. – 442 p.

4. Integrated Water Management Model

on the Selenge River Basin. Basin Assessment and Integrated Analysis (Phase 2) / Jang Min Chu [and others]. – Seoul: Korea Environment Institute, 2009. – 367 p.

Материал поступил в редакцию 28.03.11.

Молотов Валерий Сергеевич, кандидат технических наук, руководитель управления водных ресурсов озера Байкал
Тел. 8(3012) 21-90-03

E-mail: baikalkomvod@mail.ru

Гомбоев Баир Октябрьевич, доктор географических наук, заместитель директора по научной работе
Тел. 8(3012)45-28-17

E-mail: bgom@binm.bscnet.ru

УДК 502/504 : 556.51

З. К. ИОФИН, О. И. ЛИХАЧЕВА, Е. А. ЧУДИНОВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Вологодский государственный технический университет»

ОЦЕНКА РЕЖИМА ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ*

Сделана попытка оценки взаимосвязи коэффициента естественной зарегулированности с минимальным и подземным стоками. Установлено, что на территории Вологодской области в гидрологическом режиме имеет место простая цепь Маркова.

Коэффициент естественной зарегулированности, речной бассейн, влагосодержание, впитывание, поверхностное задержание.

The attempt to assess a relationship of the natural overregulation coefficient with minimal and groundwater flows is made. It is established that there exists a simple Markov chain on the territory of the Vologda region.

Coefficient of natural overregulation, river basin, moisture content, absorption, surface retention.

Естественная зарегулированность стока речного бассейна – это та часть объема годового стока, которая формируется в слое почвогрунтов от дневной поверхности до первого водоносного горизонта при полевой влагоемкости. Эта

часть влаги сохраняется в почве в естественном состоянии.

Известное положение Д. Л. Соколовского о коэффициенте естественной зарегулированности (КЕЗ) заключается в определении площади под кривой $k = f(\)$, ограниченной модульным коэффициентом, равным 1 [1].

Естественная зарегулированность водосбора и его аккумулирующая способность вызывается, по мнению Д. Л. Соколовского, наличием болот, озер, водоудер-

* Работа выполнена за счет средств Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 гг., в рамках реализации мероприятий № 1.2.2 Проведение научных исследований научными группами под руководством кандидатов наук».

живающей способностью почвы и т. д. Иными словами, КЕЗ отражает некоторую, экологически значимую, точку отсчета на кривой. Представляется, что емкость бассейновой влаги каким-то образом может влиять на минимальный и подземный стоки.

Как считает профессор А. Н. Бефани, емкость почвогрунтов речного бассейна, в котором сосредоточены объемы влаги, является регулятором транзита влаги инфильтрационного характера [2]. Однако в процессе регулирования влага может задерживаться в рассматриваемом слое почвы в виде полевой влагоемкости, а может проходить транзитом.

Рассмотрим характер зависимости КЕЗ от подземного и минимального стоков. С этой целью необходимо проследить, является ли естественная зарегулированность бассейнов рек фактором, участвующим в формировании подземного и минимального стоков (рис. 1, 2).

Связь коэффициента естественной зарегулированности с подземным стоком на первый взгляд кажется неоправданной, поскольку по определению коэффициент естественной зарегулированности не участвует в формировании ни подземного, ни минимального стоков. Однако если учесть то, что слой почвогрунтов в бассейне является транзитной зоной влаги в нижележащие горизонты, такая зависимость становится оправданной.

Интересно отметить, что при нулевых значениях минимального и подземного стоков коэффициент естественной зарегулированности существует (см. рис. 1, 2). В этой связи в экстремальных условиях, соответствующих пересыханию рек, в бассейне находятся запасы влаги, которые не участвуют в формировании ни минимального, ни подземного стоков. Значения КЕЗ, соответствующие запасам влаги в речном бассейне при нулевом минимальном и подземном стоках в долях

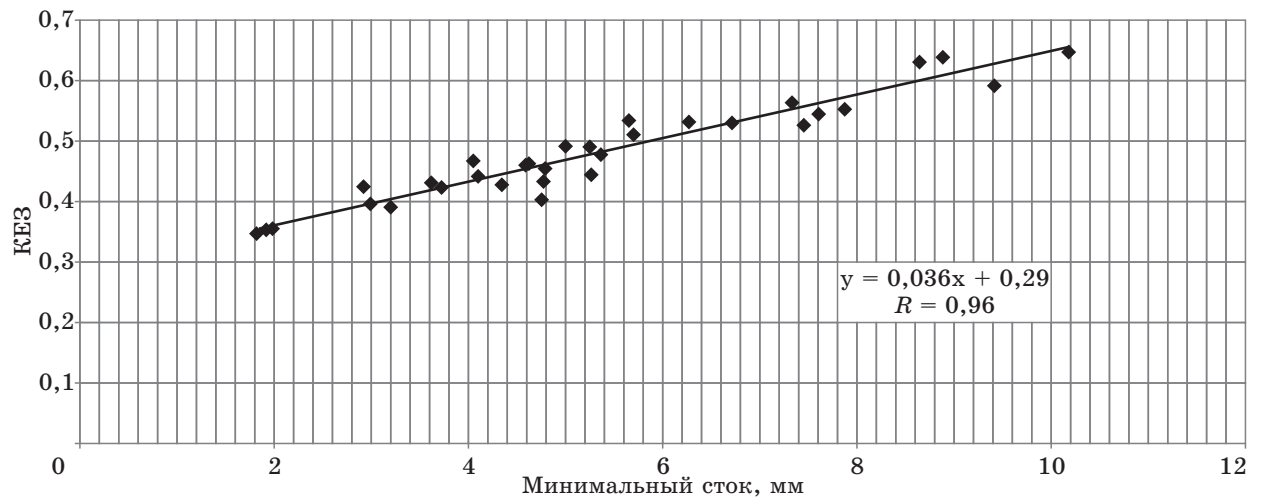


Рис. 1. Зависимость коэффициента естественной зарегулированности от минимального стока: y – коэффициент естественной зарегулированности; x – минимальный сток; R – коэффициент корреляции

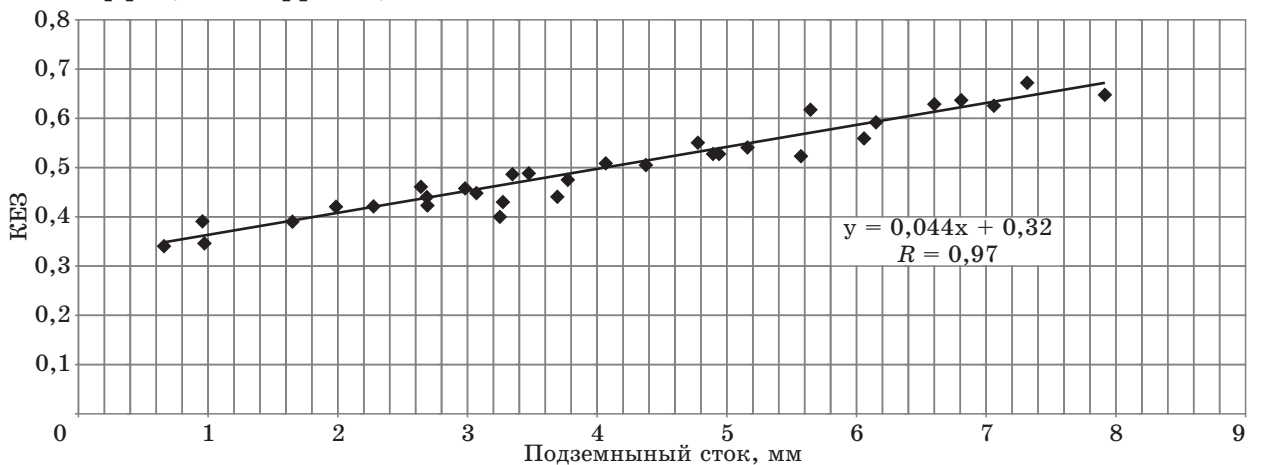


Рис. 2. Зависимость коэффициента естественной зарегулированности от подземного стока

от годового стока, приведены в таблице.

Интерес представляет исследование зависимости этих величин от коэффициента автокорреляции. Цель – выяснить, являются ли эти запасы переходящими из года в год.

Корреляционная связь запасов влаги в бассейне с коэффициентом автокорреляции показана на рис. 3. Расположение точек на графике указывает на то, что такая зависимость отсутствует. Иными словами, те запасы влаги, которые

Пост наблюдений	F , км ²	Норма стока, мм	КЕЗ (запасы в долях от нормы годового стока)
Сить – Игнатьево	1 760	221	0,35
Молога – Устюжна	19 100	227	0,34
Кобожа – Горны	1 350	247	0,32
Кобожа – Мощенник	2 350	244	0,32
Чагодоца – Анисимово	2 720	284	0,35
Чагодоца – Мегрино	7 330	273	0,32
Лидь – Тургош	1 420	314	0,34
Песь – Яхново	693	305	0,30
Внина – Середка	497	287	0,31
Шалочь – Шутово	207	192	0,33
Суда – Борисово-Судское	2 440	271	0,30
Суда – Куракино	4 950	286	0,34
Колпь – Торопово	1 670	265	0,30
Колпь – В.Двор	3 160	253	0,27
Ягорба – Мостовая	374	300	0,31
Тумба – Тубмаж	288	313	0,33
Шола – Королево	2 340	284	0,32
Кема – Игнатово	1 610	341	0,28
Кема – Левково	4 160	314	0,38
Мегра – Ст.Село	326	321	0,34
Куность – Ростани	1 160	283	0,34
Ковжа – Шулепово	712	301	0,34
Мотома – Аннино	128	329	0,32
Сухона – Тотьма	34 800	269	0,37
Сухона – Каликино	49 200	275	0,32
Уфтюга – Маланьевская	618	333	0,30
Кубена – Троице-Енальское	1 110	319	0,34
Кубена – Кубенская	4 860	302	0,33
Сямжена – Сямжа	1 700	275	0,32
Сить – Козлиха	1 540	306	0,26
Масляная – Семшино	246	314	0,31
Ема – Новое	179	262	0,31
Двиница – Котлакса	869	316	0,32
Тиксна – Петрилово	234	317	0,32
Толшма – Пузовка	1 110	308	0,31
Царева – Село	1 420	345	0,29
Уфтюга – Колено	2 360	286	0,35
Стрельна – Анисимово	782	275	0,30
Нижняя Ерга – Загорье	550	312	0,32
Юг – Пермас	1 450	279	0,31
Юг – Кич. Городок	8 890	265	0,31
Юг – Подосиновец	15 200	247	0,33
Юг – Гаврино	34 800	258	0,31
Шарженьга – Калинино	1 480	275	0,28
Кичменьга – Захарово	2 010	272	0,32
Дорожковка – Дорожково	68	283	0,32
Евда – Аксеновская	229	270	0,34
Вага – Глуборецкая	1 410	271	0,33
Вага – Филяевская	13 200	274	0,26
Кулой – Хребтовская	1 740	263	0,34
Вожега – Назаровская	1 590	314	0,28
Кокшеньга – Моисеевская	4 410	266	0,32

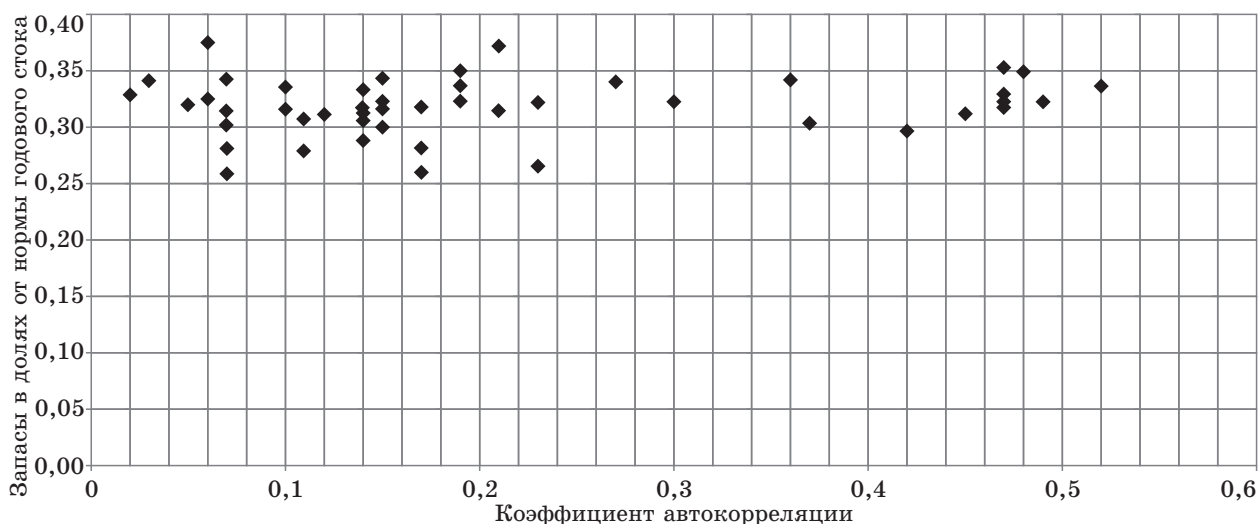


Рис. 3. Зависимость запасов годового стока от коэффициента автокорреляции, доли от нормы

существуют в бассейне, используются в текущем году и не переходят из года в год. С другой стороны, коэффициент автокорреляции существует, следовательно, существуют и переходящие запасы.

Поскольку запасы влаги не участвуют в переходящих влагозапасах, то единственным таким источником является снежный покров, накопление которого происходит в осенне-зимний период текущего года, а его таяние приурочено к весне следующего года. Накопление твердых осадков без их таяния и участия в питании рек в текущем году компенсируется процессами, формирующимися весной следующего года.

Интересно отметить, что переходящие запасы влаги в снежном покрове затрагивают два смежных года. Применительно к процессам автокорреляционной связи такое положение отвечает простой цепи Маркова [3]. Коль скоро более дальние корреляционные связи не могут быть образованы, можно констатировать наличие связи стока только двух смежных лет для территории Вологодской области.

Это обстоятельство имеет существенное значение при проектировании водохозяйственных мероприятий.

1. Соколовский Д. Л. Речной сток. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 135 с.

2. Бeфани А. Н. Вопросы региональной гидрологии. Паводочный сток. – Киев: УМК ВО, 1989. – 132 с.

3. Раткович Д. Я. Многолетние колебания речного стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 256 с.

Материал поступил в редакцию 15.02.11.

Иофин Зиновий Константинович, кандидат географических наук, доцент
Тел. 8-911-500-46-46

E-mail: pirit35@yandex.ru

Лихачева Ольга Ивановна, старший преподаватель

Тел. 8-921-235-28-76

E-mail: Olga_Ivanovna_VSTU@mail.ru

Чудинова Екатерина Александровна, младший научный сотрудник инновационно-технологического центра
Тел. 8-909-598-58-45

E-mail: chudinova.katerina@yandex.ru