

1  
НОМЕР

БОИЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

On-line версия журнала на сайте

<http://www.elmag.uran.ru>

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



2017

УЧРЕДИТЕЛИ

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН

ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Ю.М. Нестеренко, 2017

УДК 556.012 (470.5)

*Ю.М. Нестеренко*

## **МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДЫ И ПРИРОДНЫХ ВОД ЮЖНОГО УРАЛА**

Оренбургский научный центр УрО РАН (Отдел геоэкологии), Оренбург, Россия

*Цель.* Разработка методологии исследования природы и ее природных вод на Южном Урале в естественных и антропогенно измененных условиях.

*Материалы и методы.* Методология разработана на основе многолетних исследований особенностей взаимозависимостей компонентов природы Южного Урала в естественных и антропогенно измененных условиях.

*Результаты.* Предлагаемая методология исследований основана на выявлении ведущего системообразующего компонента природы, находящегося, как правило, в минимуме по обеспечению развития природы и её компонентов.

*Заключение.* Предложена методология системного подхода в исследовании природных систем водоемкого Южного Урала, основанная на системообразующей роли воды, уровень обеспеченности которой наименьший по отношению к другим компонентам, обеспечивающих те или иные процессы в его природе. Исследования влияния водной компоненты на процессы в природе выявили возможность регулирования её количества управлением направлением и темпами развития природы, экономики и социума водоемких территорий.

*Ключевые слова:* природные системы, водные ресурсы, природообразующие факторы, окружающая среда, природные воды Южного Урала.

---

---

*Y. M. Nesterenko*

## **METHODOLOGY OF INVESTIGATION OF NATURE AND NATURAL WATER OF THE SOUTH URAL**

Orenburg Scientific Center, UrB RAS (Department of Geoecology), Orenburg, Russia

*Objective.* Development of methodology for the study of nature and its natural waters in the South Urals in natural and anthropogenically modified conditions.

*Materials and methods.* The methodology was developed based on years of research of the interdependencies of the components of the nature of the southern Urals in natural and anthropogenically modified conditions.

*Results.* The proposed research methodology is based on identifying leading backbone component of nature, which, as a rule, at least for the development of nature and its components.

*Conclusion.* The methodology of the system approach in the study of natural systems for water-scarce southern Urals, based on the strategic role of water, the level of security which is the smallest relative to the other components, providing for certain processes in nature. Study of the effect of water components on processes in nature has revealed the possibility of regulation of its number to control the direction and pace of development of nature, economy and society water-scarce areas.

*Keywords:* natural systems, water resources, environmental factors, environment, natural water of the South Urals.

## **Введение**

В Природе главенствует системность. Системы состоят из подсистем различных уровней. Идущие в Природе процессы являются частью той или иной системы. Внесистемный подход в исследованиях часто становится лишь констатацией фактов, наблюдаемых в природе, без раскрытия их причин. По мнению С.А. Двинских и Г.В. Бильтюкова [1] «...системный подход является общенаучным, он дает возможность представить мир как единое целое, развивающееся по основным законам диалектики...» (с. 5). Поэтому основной наших исследований природных вод и их роли в природе, социуме и экономике Южного Урала является комплексное изучение процессов, идущих в системах, их влияния на эти системы в условиях водного дефицита, характерного для климата данного региона. Для этого необходимо сначала познать особенности этих систем и условий, обеспечивающих их существование. Для выявления основного системообразующего фактора Южного Урала рассмотрим особенности основных его природных систем и их обеспеченность системообразующими компонентами в сравнении со значимостью этих компонентов в природных системах других климатических зон всего Уральского региона от тундры до полупустынь. К основным природным системообразующим компонентам всех климатических зон на Земле относятся вода, тепловые ресурсы, атмосфера и геологическая среда.

Тепловые ресурсы являются энергетической основой прохождения многих процессов, идущих в неживой и живой материях, определяют их скорость. Вода также один из основных факторов, определяющих состояние природы, ее составляющих и темпы их развития. О значимости воды на Земле академик В.И. Вернадский [2] сказал: «Вода стоит особняком в истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных самых грандиозных геологических процессов. Нет земного вещества – минерала, горной породы, живого тела, которое ее бы не заключало. Все земное вещество ею проникнуто и охвачено» (с. 16). Количество воды (ее избыток или недостаток), наряду с температурой, регулирует ход и направление геохимических процессов в земной коре, определяет состав биогеоценозов и их состояние, воздействует на многие другие глобальные и региональные процессы, идущие в Природе. Поэтому создание системы оптимального природопользования невозможно без учета температурного и водного факторов.

Геологическая среда – это третий из основных природообразующих факторов. Взаимодействуя с температурным и водным факторами, она дает материальную основу земному миру: земной коре, гидросфере, атмосфере, биосфере, почвам, неживой и живой материи. Основные природообразующие факторы под влиянием все усиливающейся антропогенной нагрузки изменяются сами и изменяют ход развития природы, замедляя или прекращая одни процессы и ускоряя другие, воздействуют на сформировавшиеся естественные и искусственные биоценозы, вызывая в ряде случаев экологические катастрофы. Экологический мониторинг природы предусматривает, прежде всего, контроль за состоянием гидросферы и атмосферы. Возрастает понимание необходимости усиления мониторинга геологической среды.

Под влиянием распределения и изменений основных природообразующих факторов по континентам на них формируются соответствующие природные зоны. Зональные изменения в обеспеченности водными и тепловыми ресурсами общепризнаны и не требуют особого доказательства.

Зависимость количественных и качественных свойств конкретных территорий и их геологической среды от широты местности не так явно выражена и требует соответствующего подтверждения или опровержения. Влияние широты на изменения в геологической среде завуалировано дрейфом материков и изменениями климата в геологической истории Земли. Слои земной коры разного возраста существенно различаются между собой, и это обусловлено особенностями климата того или иного периода, обеспечения водой и тепловыми ресурсами. Последующие изменения в них также происходили и происходят в зависимости от изменений в тепловом и водном факторах.

Зональность формирования окружающей среды обуславливает целесообразность зонального подхода к исследованию природы, пользованию ею и охране.

### **Материалы и методы**

В основу методологии исследования природы Южного Урала положен принцип комплексного ее исследования с выделением системообразующего фактора. Системообразующим фактором развития природы Южного Урала является обеспеченность водными ресурсами. Их дефицит определяет направления и темпы функционирования живой и неживой материи в условиях относительно большей обеспеченности с другими необходимыми для его факторами (тепло, химические вещества, свет и др.). Следовательно, знание

уровня обеспеченности водой и выявление влияния естественных и антропогенных изменений в ней на ход процессов, идущих в природе позволят понять и выявить ряд причин современных изменений в природе. При отсутствии значительных изменений в водообеспеченности и других факторах подконтрольные им процессы в природе, в конечном счете, адаптируются к их состоянию.

Регулируя обеспеченность водой, можно управлять многими другими функционально связанными с ней природными процессами, обеспечивая эволюцию природы с участием человека и с учетом его интересов. Поэтому проблема исследования водной компоненты аридных зон в естественных и антропогенно измененных условиях является основополагающей в оптимизации природопользования, так как вода контролирует биогеохимический процесс, а также условия жизни населения.

### **Результаты и обсуждение**

Южный Урал – типичный вододефицитный регион с высоким уровнем развития промышленности и сельскохозяйственного землепользования. Он испытывает двойной пресс антропогенного воздействия на природу: со стороны промышленных зон, тяготеющих к городам и занимающих около 2% территории региона, и сельскохозяйственного землепользования на 90% территории региона.

Антропогенное воздействие на единицу площади сельскохозяйственного землепользования значительно меньше, чем в промышленности. Но в расчете на всю площадь региона сельскохозяйственные нагрузки в совокупности значительно превышают промышленные. Сельскохозяйственное землепользование изменили водно-физические свойства и качество почвы. Вследствие этого произошли изменения в балансе вод зоны активного водообмена и их качестве, что повлекло за собой изменения в процессах, идущих в верхней части земной коры, грунтов, почв, в формировании биоценозов, их экологии и в процессах природопользования. Под влиянием сельскохозяйственного землепользования изменилось соотношение расходных статей водного баланса на водосборах рек Южного Урала и режим их стока.

Качественные и количественные отличия процессов, идущих в природе степной зоны от процессов, идущих в зонах избыточного увлажнения, обуславливают необходимость разработки соответствующей методологии их исследования. Применение в условиях степи методологии, разработанной для

других природных зон без адаптации к конкретным условиям исследуемого региона, может привести к выводам, не соответствующим реальному ходу тех или иных процессов. Поэтому для учета особенностей вододефицитных территорий и хозяйственной деятельности на них разработаны специальные и адаптированные методики исследования их водной компоненты её влияния на природные системы.

Природные воды степного Южного Урала нами изучались во взаимозависимости с почвами, геологической средой зоны активного водообмена в системе «вода - почва - биота - верхняя часть земной коры» в естественных и антропогенно измененных условиях. На этой основе выявляются закономерности формирования природных вод и их влияния на природу. Исследования природных вод во взаимосвязи с другими компонентами природы позволяют разрабатывать теоретические основы прогноза изменений в них и природе в целом под влиянием антропогенных воздействий.

Для изучения природных вод степной части Южного Урала и их зависимости от природных и антропогенных факторов нами выделены четыре объекта, типичных основным природным подзонам данного региона.

1. Степное Сыртовое Предуралье с засушливым климатом и коэффициентом увлажнения 0,5-0,7, удовлетворительным обеспечением богарного земледелия водными ресурсами, всхолмленностью территории, высокой плотностью населения, значительной распаханностью и высокой техногенной нагрузкой. Для подробного изучения водных ресурсов этой подзоны взято верховье бассейна р. Самары до створа пгт Новосергиевка, типичное для Сыртового Предуралья и достаточно хорошо изученное.

2. Северное степное и лесостепное Южное Предуралье с незначительно засушливым климатом и коэффициентом увлажнения 0,7-0,9, хорошей обеспеченностью богарного земледелия водными ресурсами и значительная распаханностью, 5%-ной и более естественной облесенностью всхолмленного водосбора. Подзона имеет более высокую плотность населения, а на западе – значительную (преимущественно нефтедобывающую) промышленность. Для изучения водных ресурсов подзоны взято типичное для неё верховье бассейна р. Большой Кинель до створа г. Бугуруслан; имеется достаточный объем первичной информации для выполнения намеченных исследований водного стока.

3. Центральное Южное Зауралье с высокой засушливостью климата и коэффициентом увлажнения 0,4-0,6, преобладанием сухостепной естествен-

ной растительности и значительной распаханностью равнинных территорий. Для подзоны характерны малая плотность населения и промышленность преимущественно местного значения. Водные ресурсы исследовали в бассейне р. Жарлы до створа пгт Адамовка.

4. Степное и полупустынное Южное Зауралье с острой засушливостью климата и коэффициентом увлажнения 0,3-0,4, сухостепной и полупустынной естественной растительностью. Богарное земледелие неудовлетворительно обеспечено влагой, занимает около 30% территории и характеризуется как высоко рискованное. Для исследования природных вод взят типичный для подзоны бассейн р. Кугутык до створа пгт Домбаровский.

Величина стока рек Южного Урала в пересчете на слой стока существенно не зависит от размера водосборной площади до соответствующего замыкающего створа. Для подтверждения этого и типизации исследуемых объектов нами проведен анализ паводкового стока рек Южного Предуралья по 15 гидрологическим постам с различной выше расположенной водосборной площадью в среднем за 1976-1980 гг. (период со стабильной системой сельскохозяйственного землепользования) по материалам Гидрометслужбы. Наибольшее количество гидрологических постов в исследуемый период имелось в бассейне р. Б. Кинель. В среднем за 1976-1980 гг. в бассейне её левого притока р. М. Кинель до поста № 122 с водосборной площадью 2090 км<sup>2</sup> весенний поверхностный сток составил 54 мм, на р. Б. Кинель до поста у г. Бугуруслан с водосборной площадью 5970 км<sup>2</sup> – 57 мм и с увеличением водосборной площади этой реки до 12000 км<sup>2</sup> (пост № 118) величина стока практически не изменилась и составила 56 мм.

Анализ весеннего стока р. Самары и других рек Общего Сырта также показал отсутствие зависимости среднего слоя стока за 1976-1980 гг. от площади водосбора. На р. Самаре до створа № 101 (пгт Новосергиевка) с водосборной площадью 1340 км<sup>2</sup> слой стока составил 43 мм, на р. Малый Уран (пост № 107) с водосборной площадью 1440 км<sup>2</sup> – также 43 мм, на р. Ток (пост №110) с водосборной площадью 5440 км<sup>2</sup> - 51 мм, на р. Домашка (пост № 113) с водосборной площадью 165 км<sup>2</sup> – 41 мм.

Незначительные различия в слое стока обусловлены особенностями в рельефе водосборов, количеством зимних атмосферных осадков и хозяйственной деятельностью человека. При анализе весеннего стока по коэффициенту стока в зависимости от суммы зимних атмосферных осадков и умень-

шения общего стока на величину подземного стока эти различия будут еще меньше, а изменения в среднем поверхностном и подземном стоке талых вод будут зависеть в основном от хозяйственной деятельности.

Следовательно, влияние хозяйственной деятельности на водный сток не зависит от площади принятых к исследованию водосборов рек Самара (1340 км<sup>2</sup>) и Б. Кинель (5440 км<sup>2</sup>), они типичны для исследуемых территорий, и поэтому результаты исследований правомерно учитывать при анализе стока в бассейнах других рек с аналогичными условиями на водосборах независимо от их площади. Исследования А.В. Рогачева [3] стока рек Северного Заволжья с водосбором от 200 до 22500 км<sup>2</sup> также не выявили зависимости минимального среднемесячного модуля стока от площади водосбора. Он отмечает: «Карты изолиний нормы годового стока, коэффициента стока, слоя весеннего стока и др., представленные на картографической основе мелкого масштаба для огромнейшей территории европейской части СССР имеют чрезвычайно малую точность. В условиях Северного Заволжья они не могут быть использованы при гидрологических расчетах» (с. 42).

Для выявления непостоянных во времени статистических гидрологических и метеорологических данных исследуемых водосборов нужны многолетние ряды наблюдений за ними.

Величину поверхностного водного стока и его зависимость от природных факторов и антропогенных воздействий можно определить несколькими методами в зависимости от размера учитываемой территории и поставленной задачи. Основными из них являются:

1. Статистический метод гидрологических расчетов по данным многолетних наблюдений гидрологических станций [4-6];
2. Определение величины поверхностного стока на специальных стоковых площадках [7, 8];
3. Как остаточный член уравнения водного баланса исследуемой территории при известных остальных его составляющих [9].

При изучении особенностей формирования поверхностного водного стока в степной зоне установлено, что стекающие с возвышенностей талые воды преимущественно аккумулируются в замкнутых понижениях рельефа и лишь после их переполнения поступают в нижерасположенные ложки и ложбины. Для определения количества задерживаемого в понижениях рельефа вод поверхностного стока и его баланса, изучения механизма питания ими



подземных вод нами предлагается метод водного баланса в отдельных точках мезовозвышенностей и мезопонижений на склоне. Баланс рассчитывается на основе учета запасов снега перед таянием, осадков, испарения, возможного притока поверхностных вод с выше расположенной части склона, изменения запасов влаги в исследуемой точке зоны аэрации на глубину промачивания инфильтрующимися водами за период формирования и стока талых вод.

*Статистический метод* определения поверхностного стока наиболее распространен. Он используется Гидрометслужбой для определения расчетных гидрологических характеристик стока [4, 8, 10, 11] и широко применяется при проектировании объектов регулирования стока рек [12].

Но он имеет ряд существенных недостатков. Экстраполяция результатов расчета поверхностного и подземного водного стока за прошедшие годы в будущее недостаточно учитывает влияние на них естественных изменений в природе и антропогенных воздействий на факторы, определяющие величину стока. Н.И. Коронкевич и И.С. Зайцева [13] отмечают: «Существенное и подчас кардинальное антропогенно-обусловленное изменение водного режима и качества вод сделало неоднородными гидрологические ряды и резко снизило возможности статистических методов их исследования, долгое время превалировавших в гидрологии. Стационарность гидрологических явлений и процессов все в большей степени подвергается сомнению, в том числе свидетельствами о глобальных изменениях климата» (с. 5).

Исследования антропогенных влияний на паводковый сток рек в вододефицитных районах Южного Урала показали его изменчивость в зависимости от интенсивности распашки территории и, особенно от площади зяби (вспашки под зиму) на водосборе. Для выявления причин уменьшения стока талых вод были проанализированы основные составляющие водного баланса в агроклиматических зонах Оренбургской области в зависимости от изменений в системе земледелия, структуры посевных площадей, агротехники и, в частности, от изменения площади пахотных земель и зяби на водосборе. В зависимости от развития производительных сил в селе, их энерговооруженности в Оренбуржье можно выделить шесть крупных периодов по влиянию сельского хозяйства на поверхностный сток:

I. Довоенный период (1936-1941 гг.). Характеризуется распространением травопольной системы земледелия, при которой значительную часть пахотных земель занимали многолетние травы, а на остальной части в зависи-

мости от технических возможностей поднималась зябь или проводилась вспашка весной.

Общая площадь пахотных земель Оренбургской области составляла 3,6 млн. га (29% от общей площади).

II. Период Великой Отечественной войны и послевоенного восстановления хозяйства (1941-1954 гг.). В этот период снижается культура земледелия, уменьшается площадь зяби и увеличивается весенняя пахота. Значительная часть площади пахотных земель занималась многолетними травами. В 1950 г. общая площадь пахотных земель составляла 3,6 млн. га, а в 1953 году – 4,2 млн. га (34% от общей площади).

III. Период подъема целинных земель и перехода на интенсивные системы земледелия (1954-1965 гг.). В этот период значительно увеличиваются площади пахотных земель, сокращается доля многолетних трав и практически на всей площади переходят от весенней пахоты на подъем зяби, интенсифицируется снегозадержание и другие агротехнические приемы, направленные на увеличение запасов влаги в активном слое пахотных земель за счет зимних осадков. Общая площадь пахотных земель к концу периода увеличилась до 6,4 млн. га (52% от общей площади).

IV. Период стабилизированной системы землепользования (1966-1985 гг.). Характеризуется отсутствием значительных изменений в землепользовании; идет лишь совершенствование систем земледелия и повышение его культуры. Площадь пахотных земель уменьшилась до 6,1 млн. га (50% от общей площади).

V. Период перестройки экономических и социальных взаимоотношений в селе (1986-2000 гг.), с которой связаны значительные изменения в системах землепользования и культуре земледелия. С 1986 г. идет бессистемное уменьшение площади засеваемых пахотных земель с большими колебаниями ее по годам и значительным снижением культуры землепользования.

VI. Период формирования и становления многоукладных систем землепользования (2001-2015 гг.). Идет постепенное повышение культуры земледелия, структура посевных площадей меняется по годам в зависимости от конъюнктуры рынка. Площадь пахотных земель области стабилизировалась на уровне 4,5-5,0 млн. га.

Группировка расчетного 80-летнего срока по периодам с относительно одинаковым уровнем систем земледелия продолжительностью в 5 лет и бо-

лее позволяет усреднить особенности погодных условий и других, природных стокообразующих факторов (в том числе влажность и промерзание почвы), характерных для отдельно взятых лет, и приблизить их к относительно стабильным среднегодовым значениям. Это дает возможность значительно устранить их влияние на водный сток и отнести изменения в нем за счет особенностей системы землепользования расчетного периода.

Приведенные в таблице сведения показывают, что статистический метод гидрологических расчетов по данным гидрологических станций может быть применен лишь для территорий с естественной растительностью, не измененной антропогенной деятельностью, или для территорий со стабильной хозяйственной деятельностью на водосборе.

*Таблица.* Динамика изменений поверхностного стока талых вод с водосборов рек Самара, Ток и Салмыш в центральной зоне Оренбургской области в среднем по расчетным периодам в зависимости от хозяйственной деятельности \*

Годы, период в земледелии	Осадки зимние, мм	Сток, мм	Коэффициент стока, Кст	Доля пахотных земель на водосборе, %	Доля зяби на водосборе, %
1936-1941, I	91	47	0,52	40	12
1942-1945, II	116	86	0,74		5
1946-1954, II	129	68	0,53	48	12
1955-1965, III	154	58	0,38	63	20
1966-1975, IV	133	35	0,25	67	52
1976-1985, V	130	34	0,26	64	56
1986-1990, V	161	49	0,30	63	53
1991-1995, V	165	78	0,48	63	36
2001-2005, VI	171	86	0,50	49	10
2006-2015, VI	146	58	0,40	54	18

*Примечание:* \* Данные об осадках, поверхностном стоке, коэффициенте стока вычислены по материалам Гидрометслужбы; данные о распаханности водосборов и доли зяби ( $K_3$ ) определены по материалам статистических управлений.

Все усиливающееся антропогенное воздействие на состояние большинства водосборов водоемких территорий и относительно быстрая смена направлений сельскохозяйственного их использования (распашка и залужение, изменение способов основной обработки почв, создание лесных полос, выполнение мероприятий по накоплению влаги на полях и др.) значительно

изменяют стокообразующие факторы на водосборах рек Южного Урала, занятых в основном сельскохозяйственными угодьями. Соответственно изменяются коэффициент стока и речной сток. В результате становится невозможной экстраполяция результатов гидрологических расчетов по данным наблюдений за стоком за прошедшие 25-40 лет без введения соответствующих поправок, учитывающих антропогенные изменения на водосборе.

Важным ограничением применения статистических методов расчета водного стока по результатам его учета на гидрологических станциях, измеряющих сток с площадей в сотни, тысячи и более квадратных километров, является их неоднородность по стокообразующим факторам. По этой причине невозможно распространять без соответствующей коррекции средние показатели стока, характеризующие весь водосбор, на какую-то его часть с иными, отличными от средних, условиями его формирования.

*Второй метод* определения составляющих поверхностного стока на специальных стоковых площадках приобретает все большую значимость в связи с необходимостью учета все возрастающих, рассмотренных выше, ограничений применения статистического метода по многолетнему ряду наблюдений на сети гидрологических станций.

Стоковые площадки дают возможность производить непосредственное измерение величины водного стока с конкретного элемента водосбора с учетом его состояния, уклона местности, экспозиции, хозяйственного освоения и многих других показателей, влияющих на сток. Многие исследователи считают стоковые (водно-балансовые) площадки основным экспериментальным объектом при изучении склонового стока [14-17]. Учет стока на стоковых площадках, как правило, сопровождается учетом факторов его формирующих (влажность почвы и глубина ее промерзания, запасы воды в снеге, погодные условия и пр.), что позволяет выявить их влияние на формирование стока, определив соответствующие коэффициенты.

*Третий метод* расчета поверхностного и подземного стока как остаточного члена уравнения водного баланса исследуемой территории при учете остальных составляющих его членов широко распространен в водно-балансовых исследованиях [9]. Но значительным недостатком этого метода является большое аддитивное влияние ошибок всех измеренных величин на результаты расчета водного стока. Поэтому его следует применять для общего контроля в сочетании с другими. Водно-балансовый метод широко приме-

нялся в наших исследованиях в качестве контроля.

### **Заключение**

Объективно необходим переход к исследованию природных систем с выявлением ведущего системообразующего компонента, определяющего направление и темпы их развития. Предлагаемая методология исследований основана на выявлении ведущего системообразующего компонента природы, находящегося, как правило, в минимуме по обеспечению развития природы и её компонентов. Исследования влияния водной компоненты на процессы в природе выявили возможность путем регулирования её количества управлять направлением и темпами развития природы, экономики и социума вододефицитных территорий.

При выполнении гидрологических прогнозов и расчетов рекомендуется переходить к ландшафтно-генетическим принципам определения параметров водного стока, в основе которых лежит выявление зависимостей между ним и формирующими его естественными и антропогенными факторами. Однако применение указанных принципов требует выявления из множества факторов, определяющих параметры водного стока, основных с определением количественных зависимостей между ними и стоком применительно к конкретным бассейнам и отдельным их территориям.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Двинских С.А., Бельтюков Г.В. Возможности использования системного подхода в изучении географических пространственно временных образований. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1992. 245 с.
2. Вернадский В.И. Избранные сочинения. Т.4. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 652 с.
3. Заволжье. Научное сообщение №1. Куйбышев, 1958. 46 с.
4. СНиП 2.01.14-83.М.: Госстрой СССР. М., 1985. 144 с.
5. Соколовский Д.Л. Речной сток. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 540 с.
6. Харченко С.И. Гидрогеология орошаемых земель. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 374 с.
7. Руководство водобалансовым станциям. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 306 с.
8. Методические указания управлениям гидрометеослужбы № 89. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 96 с.
9. Костяков А.Н. Основы мелиорации. М.: Сельхозгиз, 1960. 621 с.
10. Методические рекомендации по учету влияния хозяйственной деятельности на сток малых рек при гидрологических расчетах водохозяйственного проектирования. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 167 с.
11. Методические указания по оценке влияния хозяйственной деятельности на сток средних и больших рек и восстановлению его характеристик. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 77 с.
12. Руководство по гидрологическим расчетам при проектировании водохранилищ. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 284 с.
13. Коронкевич Н.И., Зайцева И.С. Антропогенные воздействия на водные ресурсы России и сопредельных государств в конце XX столетия. М.: Наука, 2003. 367 с.
14. Заводчиков А.Б. Особенности распределения и таяния снежного покрова в Северном

- Казахстане. Труды ГГИ. 1960. Вып. 33: 56-64.
15. Кузник И.А. Воздействие агрономических, лесохозяйственных и мелиоративных мероприятий на гидрологический режим Нижнего Поволжья. Саратов, 1963. 101 с.
  16. Шумаков Б.Б. Гидромелиоративные основы лиманного орошения. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 215 с.
  17. Мосиенко Н.А. Агروهидрологические основы орошения. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 216 с.

*Поступила 27.02.2017*

*(Контактная информация: **Нестеренко Юрий Михайлович** - д.г.н., заведующий отделом геоэкологии ОНЦ УрО РАН; адрес: Россия, 460014, г. Оренбург, а/я 59, E-mail: [geocol-onc@mail.ru](mailto:geocol-onc@mail.ru))*

---

---

## LITERATURA

1. Dvinskih S.A., Bel'tjukov G.V. Vozmozhnosti ispol'zovanija sistemnogo podhoda v izuchenii geograficheskikh prostranstvenno vremennykh obrazovanij. Irkutsk: Izd-vo Irkut. un-ta, 1992. 245 s.
2. Vernadskij V.I. Izbrannye sochinenija. T.4. M.: Izd-vo AN SSSR.1960. 652 s.
3. Zavolzh'e. Nauchnoe soobshhenie №1. Kujbyshev, 1958. 46 s.
4. SNiP 2.01.14-83.M.: Gosstroj SSSR. M., 1985. 144 s.
5. Sokolovskij D.L. Rechnoj stok. L.: Gidrometeoizdat, 1968. 540 s.
6. Harchenko S.I. Gidrogeologija oroshaemyh zemel'. 2-e izd. L.: Gidrometeoizdat, 1975. 374 s.
7. Rukovodstvo vodobalansovym stancijam. L.: Gidrometeoizdat, 1973. 306 s.
8. Metodicheskie ukazanija upravlenijam gidrometeosluzhby № 89. L.: Gidrometeoizdat, 1974. 96 s.
9. Kostjakov A.N. Osnovy melioracii. M.: Sel'hozgiz, 1960. 621 s.
10. Metodicheskie rekomendacii po uchetu vlijanija hozjajstvennoj dejatel'nosti na stok malyh rek pri gidrologicheskikh raschetah vodohozjajstvennogo proektirovanija. L.: Gidrometeoizdat, 1986. 167 s.
11. Metodicheskie ukazanija po ocenke vlijanija hozjajstvennoj dejatel'nosti na stok sred-nih i bol'shikh rek i vosstanovleniju ego harakteristik. L.: Gidrometeoizdat, 1986. 77 s.
12. Rukovodstvo po gidrologicheskim raschetam pri proektirovanii vodohranilishh. L.: Gidrometeoizdat, 1983. 284 s.
13. Koronkevich N.I., Zajceva I.S. Antropogennye vozdejstvija na vodnye resursy Rossii i sopredel'nyh gosudarstv v konce HH stoletija. M.: Nauka, 2003. 367 s.
14. Zavodchikov A.B. Osobennosti raspredelenija i tajaniya snezhnogo pokrova v Severnom Kazahstane. Trudy GGI. 1960. Vyp. 33: 56-64.
15. Kuznik I.A. Vozdejstvie agronomicheskikh, lesohozjajstvennyh i meliorativnyh meroprijatij na gidrologicheskij rezhim Nizhnego Povolzh'ja. Saratov, 1963. 101 s.
16. Shumakov B.B. Gidromeliorativnye osnovy limannogo oroshenija. L.: Gidrometeoizdat, 1979. 215 s.
17. Mosienko N.A. Agrohdrologicheskie osnovy oroshenija. L.: Gidrometeoizdat, 1984. 216 s.

### Образец ссылки на статью:

Нестеренко Ю.М. Методология исследования природы и природных вод Южного Урала. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2017. 1: 13с. [Электронный ресурс]. (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2017-1/Articles/NYM-2017-1.pdf>).