

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БЕЛОРУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**ПРОБЛЕМЫ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА**

Материалы  
Международной научной конференции

Минск, 5–8 мая 2015 г.

Минск  
Издательский центр БГУ  
2015

## Опасные гидрометеорологические явления – угрозы и риски

<b>Семёнов В.А., Гниломедов Е.В.</b> География и генезис рисков опасных наводнений и маловодий на реках территории России при современных изменениях климата	173
<b>Akstinas V., Šarauskienė D., Kriaučiūnienė J.</b> Flood pattern changes in the Lithuanian rivers	174
<b>Осадчий В.И., Скриник О.А., Скриник О.Я., Радченко Р.И.</b> Ветроэнергетический потенциал Украинских Карпат и его изменения за период 1961–2010 гг.	176
<b>Богаткин О.Г.</b> Метеорологические риски, их учет и анализ	178
<b>Герменчук М.Г.</b> Информация и риски в системе обеспечения радиационной безопасности	180
<b>Герменчук М.Г.</b> Логическая структура модели рисков обеспечения радиационной безопасности.	181
<b>Герменчук М.Г., Кондратович И.И., Рябов Д.А.</b> Гидрометеорологическое обеспечение чемпионата мира по биатлону («Раубичи» 17–24 февраля 2015 г.)	183
<b>Сальников В.Г., Турулина Г.К., Полякова С.Е., Долгих С.А.</b> Засухи в Казахстане и их связь с характеристиками общей циркуляции атмосферы	185
<b>Губин В.Н.</b> Космический мониторинг экзодинамики прибрежной зоны водохранилищ	187
<b>Еремина С.В.</b> Оценивание гидрологических рисков в рамках специализированного гидрометеорологического обеспечения железнодорожного транспорта	189
<b>Магрицкий Д.В., Алексеевский Н.И., Юмина Н.М., Ретеюм К.Ф.</b> Обеспечение хозяйственной деятельности данными по условиям возникновения и основным характеристикам наводнений	190
<b>Тимофеев В.Е., Татарчук О.Г.</b> Сильные снегопады на территории Украины в условиях современного климата	192
<b>Базалеева Ю.А., Балабух В.А., Самчук Е.В., Ягодинец С.Н.</b> Блокирующий процесс как фактор изменения режима увлажнения в Украине	194
<b>Пясецкая С.И.</b> Характеристика ущерба, полученного отраслями хозяйственного комплекса Украины от отложений гололеда стихийного характера в 1991–2010 гг.	196
<b>Ободовский А.Г., Онищук В.В.</b> Оптимизация условий прохождения чрезвычайных паводков на горных реках бассейна Тисы	198
<b>Манукало В.А.</b> Развитие климатического обслуживания в Украине в контексте проблемы изменения климата	199
<b>Шпиг В.М., Будак И.В.</b> Сравнительная оценка радиолокационных и наземных данных наблюдений грозы	201
<b>Каретников С.Г., Науменко М.А., Гузиватый В.В., Шимараев М.Н., Кураев А.В.</b> Сопряженность межгодовых изменчивостей ледовых режимов Байкала и Ладоги в условиях изменения климата	203
<b>Асеро Триана Х.С.</b> Использование модели WRF для предсказания неблагоприятных для сельского хозяйства метеорологических условий в Колумбии при явлениях Эль-Ниньо и Ла-Нинья	205
<b>Бобиев Д.Ф., Муртазаев У.И.</b> Влияние изменения климата на водные ресурсы Республики Таджикистан и связанные с ними орошение и водоснабжение	206
<b>Шевченко О.Г., Снежко С.И.</b> Уязвимость и особенности адаптации больших городов Украины к изменению климата.	208
<b>Гнатюк Н.В., Краковская С.В., Шпиталь Т.Н., Паламарчук Л.В.</b> Характеристики отопительного периода в Украине до середины XXI века по данным региональной климатической модели REMO	210
<b>Гнатюк Н.В., Бобылев Л.П.</b> Анализ и прогноз ветроэнергетического потенциала акватории Черного моря по данным проекта CMIP5	212
<b>Ахмедова Дж.Н.</b> Оценка уязвимости и адаптация городского населения к жаре в условиях изменения климата в Азербайджанской Республике	214
<b>Гуда К.В., Паламарчук Л.В., Шпиг В.М.</b> Классификация синоптических процессов случаев сильных снегопадов в холодное полугодие на равнинной территории Украины	216
<b>Кошкина О.В.</b> Изменчивость факторов формирования слоя стока весеннего половодья в бассейне р. Десна	217



протоколов. Особое внимание необходимо уделять обустройству рабочих мест наблюдателей, которые постоянно находятся на открытом воздухе, в т.ч. обеспечению бытовых (укрытие, обогрев и т.д.).

Предложения на перспективу:

при проектировании и строительстве подобных спортивных объектов предусматривать вопросы гидрометеорологического обеспечения с учетом использования современных, в т.ч. автоматизированных, средств измерений и оборудования (площадки, позиции для установки оборудования, возможность подключения к источнику электропитания, освещение, связь и способы передачи информации, сохранность);

на крупных спортивных объектах иметь мобильные погодные станции (типа MAWS201M-TACMET).

При подготовке и проведении спортивных мероприятий, требующих гидрометеорологического обеспечения, необходимо предусматривать вопросы технического обеспечения работы оборудования (подключение, безопасность использования, техническое обслуживание); порядок передачи метеоинформации в оргкомитет соревнований; отображения метеоинформации на информационном табло общего пользования в режиме реального времени с последующей фиксацией результатов наблюдений в виде официальной информации для судебных протоколов; обеспечения условий работы специалистов-метеорологов.

## ЗАСУХИ В КАЗАХСТАНЕ И ИХ СВЯЗЬ С ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ОБЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ

*Сальников В.Г.<sup>1</sup>, Турулина Г.К.<sup>1</sup>, Полякова С.Е.<sup>1</sup>, Долгих С.А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы

<sup>2</sup>РГП «Казгидромет», Алматы

E-mail: Vitali.Salnikov@kaznu.kz,

Svetlana.Polyakova@kaznu.kz

В условиях разработки комплекса мер по адаптации к глобальным климатическим изменениям очень важной задачей становится выявление диагностика опасных гидрометеорологических явлений. Одной из важнейших проблем для Казахстана являются засухи.

Единого универсального общепринятого индекса в Казахстане для характеристики

условий засушливости/увлажнения на данный момент не существует. Разными исследователями используются различные приемы параметризации. Для изучения засух по территории Казахстана использовался коэффициент увлажнения Н.Н.Иванова (K), который показывает отношение годовой суммы осадков к годовой испаряемости. Для оценки интенсивности засух использовать стандартизированное отклонение коэффициента увлажнения Иванова Н.Н. (K $\sigma$ ):

$$K_{\sigma} = \frac{K_i - \bar{K}}{\sigma}, \text{ где } K_i - \text{коэффициент}$$

увлажнения K в i год;  $\bar{K}$  – среднее значение коэффициента увлажнения за период 1971–2011гг;  $\sigma$  – стандартное отклонение коэффициента увлажнения.

Для оценки интенсивности засух были введены следующие градации: K $\sigma$ >0 – нет засухи; -0,5≤K $\sigma$ ≤0 – слабая засуха; -1,0<K $\sigma$ <-0,5 – средняя засуха; K $\sigma$ ≤-1,0 – сильная засуха.

Для иллюстрации на рисунке 1 представлен временной ход стандартизированного отклонения коэффициента увлажнения Иванова Н.Н. и урожайности за период 1971–2011 гг. по Костанайской области Республики Казахстан.

Анализ показал, что наблюдается достаточно хорошая согласованность между временным ходом K $\sigma$  и колебанием урожайности, т.е. высоким значениям урожайности соответствуют положительные значения стандартизированного отклонения K, низкоурожайным годам отрицательные значения.

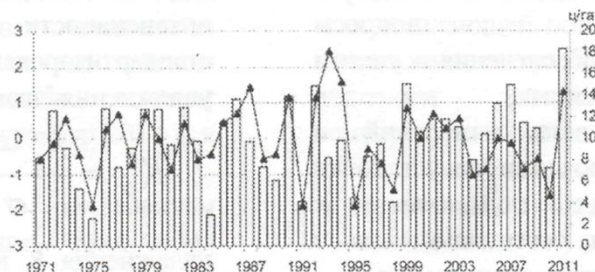
Одним из определяющих факторов возникновения засухи является атмосферная циркуляция. Засуха устанавливается почти на всей территории республики, когда антициклоны Азорского происхождения перемещаются с запада на восток, создавая полосу высокого давления, охватывающую всю территорию республики. Ключевыми показателями общей циркуляции атмосферы являются индексы южного (SOI) и Северо-Атлантического (NAO) колебаний.

Далее представлены основные результаты связи индексов SOI и NAO с K $\sigma$ . Были использованы среднемесячные данные SOI и NAO Отдела исследования климата (CRU) Университета Восточной Англии за период с 1971–2011 года. На рисунке 2 представлен временной ход индекса Южного колебания (SOI) и K $\sigma$  по Костанайской области. Анализ показывает, что индекс южного колебания (SOI)



в период с 1971 по 2011 годы характеризуется значительной изменчивостью во времени и в последние десятилетия наблюдается преобладание отрицательных значений, означающих теплую фазу ЭНЮК, т.е. развитие Эль-Ниньо. Сильные Эль-Ниньо происходили в 1982-1983, 1991-1993, 1997-1998 и 2010 гг. В эти

годы значения  $K\sigma < 0$ , т.е. на территории Костанайской области отмечалась засуха различной интенсивности. Так, в 1983 и 1998 годах отмечался минимум SOI и происходили сильные Эль-Ниньо, в Костанайской области наблюдались катастрофические засухи.



□ стандартизированная урожайность пшеницы;  
—▲ стандартизированное отклонение

Рисунок 1. – Временной ход значений стандартизированного отклонения коэффициента увлажнения Н.Н. Иванова (кривая) и урожайности (гистограммы) за период 1971-2011 гг. по Костанайской области Республики Казахстана

В данной работе изучена также связь индекса NAO за декабрь–март с атмосферной засушливостью в Северном Казахстане. В

подавляющем большинстве случаев (в 72% случаев) засухи в Казахстане возникают при положительной фазе NAO (таблица 1).

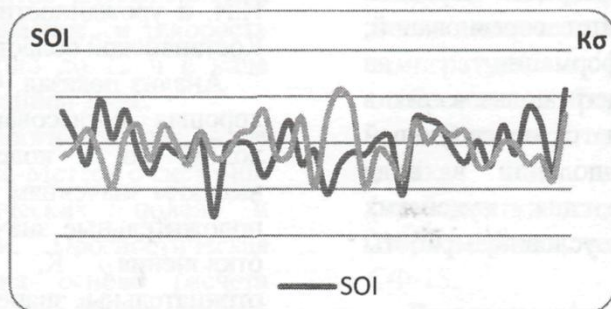


Рисунок 2. – Временной ход индекса Южного колебания (SOI) и стандартизированного отклонения коэффициента увлажнения Иванова Н.Н. ( $K\sigma$ )

Таблица 1 – Число случаев (N) с засухами и их повторяемость (P) при различных фазах индексов SOI и NAO

$K\sigma$	Число случаев	SOI						NAO					
		«+» значения			«-» значения			«+» значения			«-» значения		
		N	$\bar{K}_\sigma$	P, %	N	$\bar{K}_\sigma$	P, %	N	$\bar{K}_\sigma$	P, %	N	$\bar{K}_\sigma$	P, %
$K\sigma \leq -1,0$	5	1	0,21	20	4	-1,09	80	4	1,15	80	1	-2,54	20,0
Всего	18	8		44	10		56	13		72	5		28

Следовательно, индексы SOI и NAO можно рассматривать как факторы возникновения засух в Казахстане.

#### Список использованных источников

Второе Национальное Сообщение Республики Казахстан Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Астана, 2009. – 192 с.

Груза Г.В., Ранькова Э.Я., Клещенко Л.К., Аристова Л.Н. О связях климатических аномалий на территории

России с явлением Эль-Ниньо – Южное колебание // Метеорология и гидрология. – 2002. – № 5. – С. 32–51.

Переведенцев Ю.П., Шатталинский К.М., Важнова Н.А., Наумов Э.П., Шумихина А.В. Изменения климата на территории Приволжского федерального округа в последние десятилетия и их взаимосвязь с геофизическими факторами // Вестник Удмурдского университета. Биология. Науки о земле. – 2012. – Вып. 4. – С. 122–135.

Liu Y., Liu B., Yang X., Bai W., Wang J. Relationships between drought disasters and crop production during





ENSO episodes across the North China Plain // *Regional Environmental Change*. – 2014. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10113-014-0723-8>

Quiring S.M. Monitoring drought: an evaluation of meteorological drought indices // *Geography Compass*. – 2009. – № 3(1). – PP. 64-88.

## КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЭКЗОДИНАМИКИ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ВОДОХРАНИЛИЩ

Губин В.Н.

Белорусский государственный университет, Минск  
E-mail: [vngubin@mail.ru](mailto:vngubin@mail.ru)

При организации комплексной системы мониторинга возникает необходимость охватить слежением не только водохранилища, но и прилегающую к ним окружающую природную среду, в пределах которой сказывается их влияние. [В.М. Широков [1, с.191]

Разработка методов контроля за состоянием водохранилищ и их побережий играет важную роль при планировании и проведении мероприятий по рациональному использованию и охране водных ресурсов. Теоретической предпосылкой для решения рассматриваемой проблемы являются результаты исследований водных природно-технических комплексов, выполненных выдающимся белорусским географом профессором Вячеславом Михайловичем Широковым, создавшим научную школу в области конструктивной географии водохранилищ, системного изучения влияния водоемов замедленного водообмена на окружающую среду [1-4]. В своей научной деятельности он уделял особое внимание организации мониторинга природно-технического состояния водохранилищ. При этом В.М. Широков подчеркивал, что «...при разработке системы мониторинга учитывается в первую очередь специфика взаимодействия водохранилищ и побережья» [3, с.53].

В связи с оценкой экзодинамики прибрежной зоны водохранилищ важно при традиционных инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях использовать данные дистанционного зондирования Земли из космоса. На современном этапе организации мониторинга трансформаций природной среды, вызванных гидротехническим фактором на территории Республики Беларусь, высокой информативностью отличаются космические снимки (КС), полученные с Белорусского космического аппарата (БКА), выведенного на

орбиту 22 июля 2012г. Дистанционное зондирование с БКА осуществляется оптико-электронной аппаратурой, позволяющей в панхроматическом режиме получать КС с разрешением объектов на земной поверхности 2 м и 10 м в мультиспектральном режиме. При этом панхроматическая съемочная система обеспечивает КС в одной зоне электромагнитного спектра 0,54–0,86 мкм, а мультиспектральная в четырех каналах – 0,46–0,5; 0,5–0,6; 0,6–0,7 и 0,7–0,84 мкм. Передача космоизображений осуществляется по радиоканалам, что способствует оперативному ведению мониторинга искусственных водоемов и прилегающих к ним территорий. Цифровой (электронный) вариант изображений водных природно-технических комплексов позволяет проводить геоэкологическое дешифрирование КС с помощью компьютерных технологий.

В ходе космического мониторинга береговой зоны водохранилищ устанавливаются пространственно-временные закономерности развития экзо-динамических процессов, вызванные сильной обводненностью почвогрунтов, подтоплением и заболачиванием, активизацией водной эрозии. На КС дешифрируются различные типы прибрежных морфолитосистем, объединяющих прилегающий к водоему рельеф земной поверхности в сочетании с литолого-генетическими особенностями породного массива и залеганием уровня грунтовых вод (УГВ). Формирование и развитие морфолитосистем обусловлено главным образом экзодинамикой берегов искусственного водоема. КС, полученные при дистанционном зондировании из космоса в разные временные интервалы, позволяют получить данные о состоянии морфолитосистем до сооружения водохранилища, а также в различные периоды его функционирования.

Компьютерная классификация КС позволяет оконтурить участки непосредственного воздействия водохранилищ на береговую зону. Уверенно дешифрируется узкая прибрежная полоса, в пределах которой УГВ залегает на глубине около 0,5 м. В пределах пологих береговых склонов, расположенных от водоема на 10 – 15 м, глубина УГВ составляет 1,0 – 1,5 м. Слабое подтопление испытывает территория, удаленная от водохранилища на расстояние в несколько сотен метров. Положение УГВ здесь от 1,5 м и глубже. Процессы заболачивания береговой зоны наиболее отчетливо проявляются

