

посвященной 50-летию создания Тюменского индустриального института. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - с. 244-248.

7. Харламов С.Н., Дедеев П.О. Исследование нелинейных взаимодействий акустических и гидродинамических пространственных процессов в трубопроводах сложной формы в режимах их возбуждения // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, посвященной 50-летию создания Тюменского индустриального института. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - с. 241-244.

8. Канторович Л. В., Крылов В. И. Приближённые методы высшего анализа. — 5-е изд. — Л.-М.: Физматлит, 1962. — 708 с.

9.. Блехман И.И. Вибрационная механика. М.: Наука, 1994, 400 с.

## **ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В РАЙОНЕ С. БАКЧАР**

Моисеева Ю.А.

E-mail: julchiky@mail.ru

*Научный руководитель: доцент, кандидат географических наук, М.В. Решетько, доцент  
кафедры ГИГЭ ИПР НИ ТПУ*

Развитие климатологии во второй половине XX в. показало, что климат не постоянен. Изменения климата происходят как под действием естественных причин, так и вследствие антропогенного воздействия на климатическую систему. Наблюдаемая изменчивость метеорологических величин сопровождается аномалиями погоды, т. е. ненаправленными отклонениями от постоянных климатических средних значений.

**Актуальность:** В связи с глобальным изменением климата, который отмечен и в Западной Сибири возникает необходимость установить, насколько проявились изменения климата в районе с. Бакчар и как это скажется на величине водного стока.

**Задачи:**

- вычисление характеристик и выявление изменений метеорологических величин с помощью статистического анализа
- оценка влияния изменений климатических параметров на водный сток.

В ходе исследования проведен статистический анализ данных климатических параметров и с помощью математической модели формирования водного стока выделены предполагаемые изменения гидрологических условий в исследуемом районе.

Материалом послужили специализированные массивы, как месячных, так и срочных данных [5] температуры воздуха, атмосферного давления, количества атмосферных осадков, упругости водяного пара, средней скорости ветра и продолжительности солнечного сияния метеостанции с. Бакчар за период с 1972 по 2008 гг.

В результате проведенного статистического анализа данных выявлено повышение среднегодовой температуры воздуха на 1,8°C в период с 1970 по 2008 гг (Рис. 1) и увеличение упругости водяного пара среднегодовых значений на 0,67 гПа (Рис. 2), особенно в зимние (0,53 гПа) и летние (1,39 гПа) времена года.

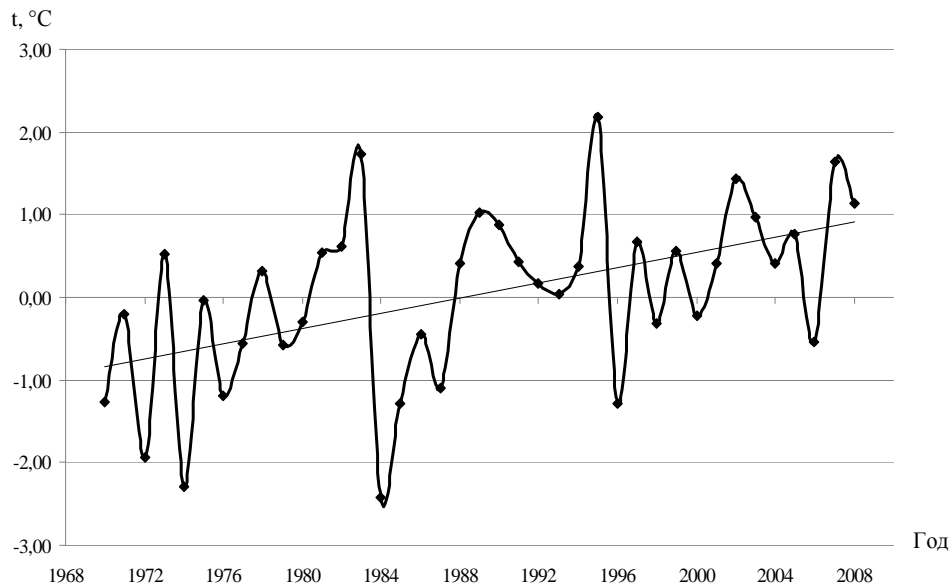


Рисунок. 1. Временной ход среднегодовой температуры воздуха с линейным трендом, период 1970 – 2008 гг.

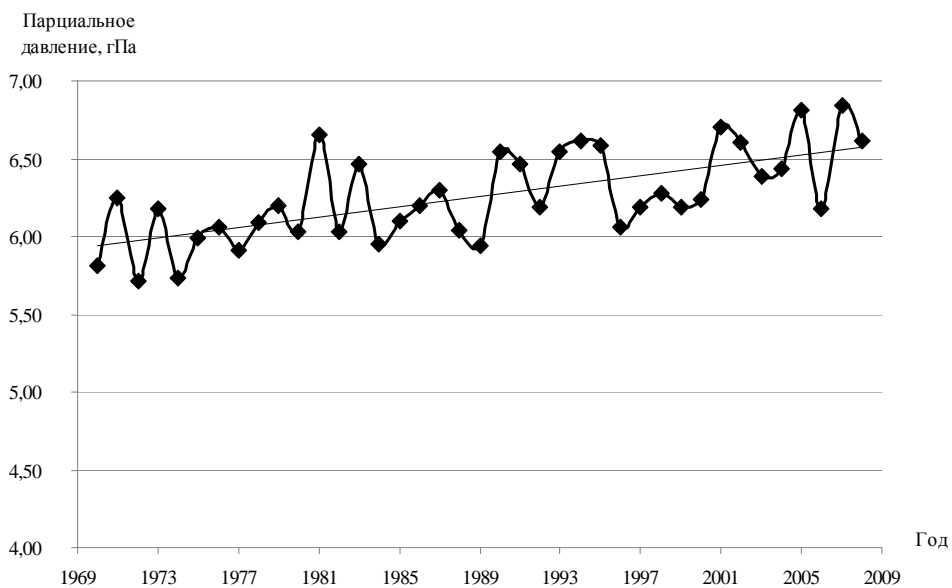


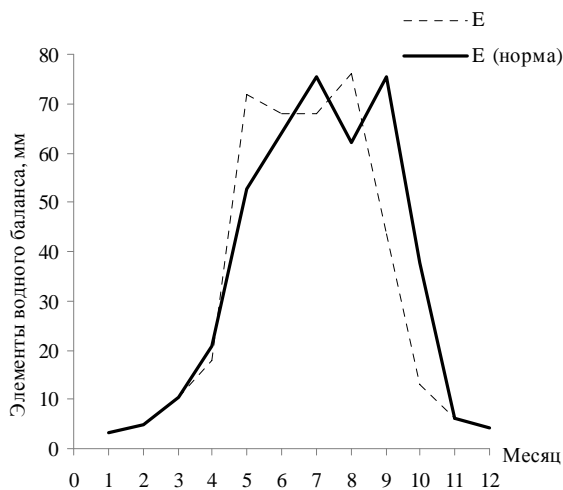
Рисунок. 2. Динамика изменений парциального давления водяного пара за период с 1970 по 2008 гг.

В данной работе тренды выявлены для рядов среднегодовых данных температуры воздуха в такие месяца, как февраль, март, май, июль, октябрь и упругости водяного пара в зимние (декабрь, февраль, март) и летние (май, июнь, июль) время года и для среднегодовых данных. Для продолжительности солнечного сияния скорости ветра, атмосферного давления и атмосферных осадков (тренд наблюдается в мае и декабре месяце), тренд статистически не выявлен.

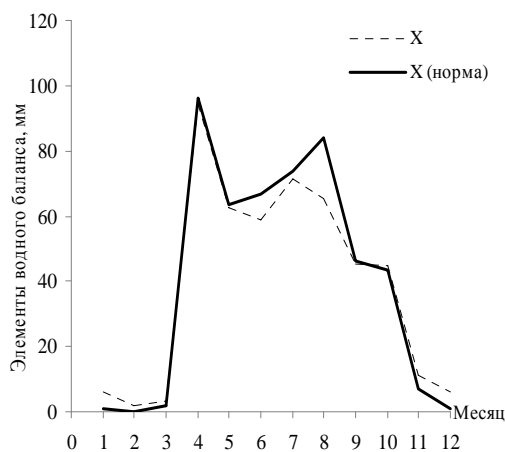
При сравнении данных рассчитанных за период с 1970 по 2008гг и климатологических данных из справочных материалов за период 1961-1990гг [1], установлено, что среднегодовая температура воздуха района за период с 1970 по 2008гг. увеличилась в переходные сезоны года и в зимний период, наблюдается увеличение суммы атмосферных осадков в холодный период и уменьшение в теплый периоды, а так же прослеживается тенденция к увеличению скорости ветра во все периоды года, кроме периода половодья исследуемого района.

Для оценки влияния изменений климатических параметров на водный сток была использована математическая модель водного баланса малой реки Ключ – элемента речной сети «Ключ – Бакчар – Чая – Обь» (Западная Сибирь) автора О.Г. Савичева [4].

С помощью модели водного баланса было оценено среднее многолетнее значение атмосферного увлажнения, которое составило 470,8 мм, суммарного испарения – 387 мм. Можно сделать вывод, что за последние 40 лет количество атмосферных осадков, рассчитанных в период с мая по сентябрь меньше климатической нормы (1961-1990 гг.), а испарение превышает норму преимущественно в теплый период времени (Рис. 3 (а, б)).



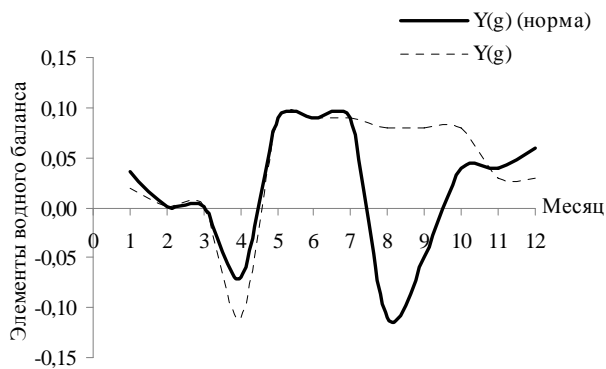
а)



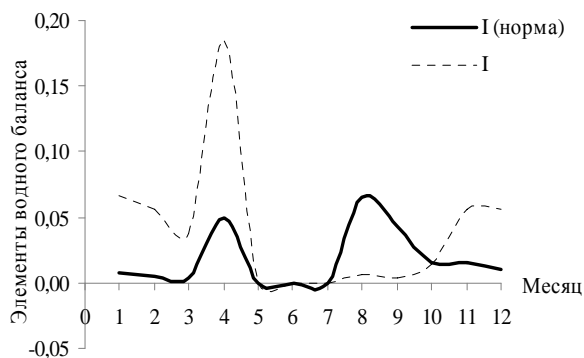
б)

Рисунок 3. Сравнение расчетного внутригодового распределения атмосферного увлажнения  $X$  (а) и испарения с поверхности водосбора  $E$  (б) со значениями, оцененными по климатической норме

Другие результаты получены в части оценки среднее многолетних значений инфильтрации и подземной составляющей речного стока в размере 0,2 мм. Столь низкие, по мнению авторов [4] её величины объясняются наличием водоупора из суглинков, подстилающего торфяную залежь и затрудняющего взаимосвязь между поверхностными и подземными водами. Тем не менее, такая связь прослеживается. На площади водосбора р. Ключ она заключается в подпитке речными водами подземных горизонтов в апреле, причём в противофазе с изменениями инфильтрации талых и дождевых вод (рис. 4 а).



а)



б)

Рисунок. 4. График сравнения расчетного внутригодового распределения подземной составляющей стока р. Ключ у с. Польшанка  $Y(g)$  (а) и инфильтрации вод  $I$  (б) со значениями, оцененными по климатической норме

Среднегодовое водное стока практически не изменяется и составляет 67,8 мм и наблюдается некоторое увеличение подземного стока в теплый период года (август-сентябрь), а также изменения величины инфильтрации в период половодья (апрель) наблюдается увеличение величины инфильтрации и уменьшении ее в августе и сентябре.

Таким образом, при анализе существующих изменений гидроклиматических условий в с. Бакчар, можно сделать вывод, что изменения климатических условий является приоритетным фактором изменения среднегодового водного стока в таежной зоне Западной Сибири по сравнению с возможными антропогенными и/или природными изменениями лесистости и заболоченности водосборов.

#### Список литературы

- 1) Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1 - 6. Выпуск 20. Томская, Новосибирская, Кемеровская области, Алтайский край. 1993 г – 526 с.
- 2) Семенов С.М. Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем / Москва: Росгидромет, 2012. – 511 с.
- 3) Семенов С. М., 2002. Изменение годового хода среднесуточной температуры воздуха на территории России в XX веке, Доклады Академии наук, т. 386, № 3, с. 389-394.
- 4) Савичев С. М., Бернатонис П.В., Бернатонис В.К., 2002. Гидрологическое обоснование хозяйственного освоения торфяных болот (на примере водосбора реки Ключ, западная сибирь), № 3, с. 389 - 394.
- 5) Российский гидрометеорологический портал [электронный ресурс]: официальный сайт / <http://meteo.ru/>