



# **НАУКИ О ЗЕМЛЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

---

**Материалы IV Международной  
научно-практической конференции  
(25.04.2012)**



Москва 2012

Научный журнал «Естественные и технические науки»  
и издательство «Спутник +»

# НАУКИ О ЗЕМЛЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

*Материалы IV Международной научно-практической  
конференции (25.04.2012)*



Москва 2012

**РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ  
И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Павленко М.А., Гура Д.А. Технология проектирования и постановки на ГКУ магистральных газопроводов ..... 62

**ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ,  
ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ**

Голубева О.Л. Функциональное зонирование территорий национальных парков как технология эффективного природопользования..... 67

**ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ**

Алиева М.В., Гура Д.А. Кадастрово-геодезические работы при строительстве жилого комплекса «Изумрудный город» в муниципальном образовании «город Краснодар» ..... 71

Грибов С.И., Фефелова Т.В. Использование современных методов в почвенных исследованиях при землеустройстве оленьих пастбищ среднегорий Алтая..... 75

Тюкленкова Е.П., Пресняков В.В., Молодцов М.А. Мониторинг городских земель ..... 81

**ГИДРОЛОГИЯ СУШИ, ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ГИДРОХИМИЯ**

Банщикова Л.С., Волкова Н.В. Ледовый режим рек Кавказского региона..... 85

Молдахметов М.М., Махмудова Л.К., Мусина А.К. Оценка точности параметров годового стока в бассейнах рр. Есиль и Нура..... 99

**ГЕОДЕЗИЯ**

Абушенко С.С., Амиров Э.К., Гура Д.А., Аветисян Г.Г. Проблемы, возникающие при выполнении контрольно-исполнительной съемки ..... 107

Гура Д.А., Гура Т.А. Обзор инженерно-геодезических задач, решаемых с использованием современных электронных тахеометров ..... 110

Косарев Н.С. Учёт влияния атмосферы при контроле фазы несущей в GPS-наблюдениях ..... 114

Рудик Е.А., Гура Д.А. Проведение топографической съемки с применением спутниковых систем и электронных тахеометров ..... 118

**АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМЛИ,  
ФОТОГРАММЕТРИЯ**

Богатова О.В., Иванчиков С.Д., Куликов Л.И. Распознавание растительных объектов на аэрокосмических снимках ..... 121

Зеленков В.В. Использование аэрокосмических методов при изучении ЛЭП ..... 125

Маннапов Л.Р. Обнаружение областей нефтяных загрязнений водной поверхности при проведении аэрокосмического мониторинга на основе данных дистанционного зондирования Земли ..... 130

**ГЕОЭКОЛОГИЯ**

Валиева И.Р. Применение палеозойских цеолитовых пород Урала для очистки вод от нефтепродуктов ..... 140

Гребенюк Г.Н., Кузнецова В.П. Фенологическая изменчивость в условиях современной динамики климата северных территорий ..... 144

Карпин В.А., Филатова О.Е. Биотропные эффекты геологической неоднородности земной коры ..... 166

Кудряшова В.В., Ерощенко С.В. Геоэкологические исследования на северо-востоке Дубненского болотного массива..... 169

Митев А.Р., Шарафутдинов Р.А., Четкин В.А. Распределение CS-137 в аллювиальных отложениях р. Енисей в районе г. Красноярск ..... 176

Федотова О.В., Шарафутдинов Р.А. Оценка состояния почв рекреационных территорий (на примере острова Татышева, г. Красноярск)..... 184

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**..... 189

## Заклучение

На основании данных многолетних наблюдений на гидрологических по-  
выполнена оценка закономерностей образования, нарастания и толщины  
ного покрова по рекам Кавказского региона. На горных реках увеличе-  
уклонов водотоков и соответственно скоростей течения приводит к уве-  
:нию притока тепла от дна и берегов к нижней поверхности льда, в ре-  
тате чего снижается интенсивность его нарастания. Выполнена оценка  
должительности периодов с ледовыми явлениями, распространения и  
ложности образования особо опасных гидрологических явлений зимнего  
на – заторов и зажоров, наводнений вызывающих значительные подъемы  
ы в руслах рек.

## Литература

- Гидрологические ежегодники 1974–2000гг., т.1, вып. 1, Ростов-на-Дону,  
250с.  
Основные гидрологические характеристики (Западное Закавказье)  
с начала периода наблюдений по 1962г., т. 9, вып. 1, Л., Гидрометиздат,  
1966г., 286с.  
Основные гидрологические характеристики (Западное Закавказье),  
с 1963–1970гг, т. 9, вып. 1, Л., Гидрометиздат, 1966г, 357с.  
Основные гидрологические характеристики, т. 9, вып.1, 1971–1975гг.,  
т. 9, вып. 1, Л., Гидрометиздат, 1966г., 350с.  
Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши,  
т. 1, вып.1, Л., Гидрометиздат, 1986г. – 243с.  
Методические указания по ведению Государственного водного кадаст-  
ра, Л., Гидрометиздат, 1981г. – 79с.  
Лурье П.М., Панов В.Д., Ткаченко Ю.Ю. Река Кубань (гидрография и  
режим стока). – С.-П.: Гидрометиздат, 2005. – 500 с.

Молдахметов М.М.

Махмудова Л.К.

Мусина А.К.

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ПАРАМЕТРОВ ГОДОВОГО СТОКА  
В БАССЕЙНАХ РР. ЕСИЛЬ И НУРА

УДК 536.54, 556.16

*В статье приведены результаты оценки точности расчетов нормы и коэффи-  
циентов вариации годового стока в бассейнах рр. Есиль и Нура (в пределах Северного  
и Центрального Казахстана) по данным фактических наблюдений, по рядам приве-  
денных к многолетнему периоду, по данным кратковременных наблюдений.*

Важный вопрос, который возникает при оценке гидрологических пара-  
метров стока различными методами, заключается в оценке точности полу-  
ченных параметров стока. Это задача может быть решена на основе сопо-  
ставления вычисленных значений стока с фактическими.

Основой для суждения по этому вопросу служит известная теорема  
П.Л. Чебышева об устойчивости арифметических средних, применимая не  
только к моментам первой степени, но и также к моментам второй степени,  
т.е. к средним квадратам отклонений переменной величины  $\sigma^2$  или  $Cv^2$ , ко-  
торые при достаточно большом  $n$  мало отличаются от истинного среднего  
квадрата  $\sigma_0^2$  генеральной совокупности. При этом среднеквадратическая  
ошибка нормы стока для нормального распределения параметра или близ-  
кого к нему равна:

$$\sigma_{\bar{Q}} = \frac{\sigma_Q}{\sqrt{n}}, \quad (1)$$

где,  $\sigma_{\bar{Q}}$  – средняя квадратическая ошибка нормы стока;

$\sigma_Q$  – среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности;

$n$  – число членов выборки.

Для статистических совокупностей, обладающих внутрирядной корреляцией между смежными членами (простая цепь Маркова) С.Н. Крицкий и М.Ф. Менкель получили зависимость [1]:

$$\sigma_{\bar{Q}} = \left( \frac{\sigma_Q}{\sqrt{n}} \right) \times \sqrt{\frac{1+r}{1-r}}, \quad (2)$$

где  $r$  – коэффициент корреляции между смежными членами ряда (при  $r < 0,5$ ).

Таким образом, с помощью стандартной погрешности  $\sigma_{\bar{Q}}$  оценивается надежность расчетных величин (выборочных средних значений).

В практике исследований и расчетов стока часто используется относительная средняя квадратическая погрешность:

$$\sigma_{\bar{Q}} = \left( \frac{\sigma_Q}{Q_0} \right) \times 100\%, \quad (3)$$

где  $Q_0$  – норма стока.

Она позволяет сравнивать точность определения стока разных рек. В практике расчетов стока формула (3) обычно используется с учетом формулы:

$$\sigma_{\bar{Q}} = \frac{\sigma_Q}{\sqrt{n}} \text{ в виде } \sigma_{\bar{Q}} = \left( \frac{\sigma_Q}{Q_0 \sqrt{n}} \right) = \frac{C_v}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

Соотношение  $\left( \frac{\sigma_Q}{Q_0} \right)$  показывает изменчивость стока во времени и называется коэффициентом вариации  $C_v$ . В гидрологических расчетах изменчивость стоковых рядов оценивается величиной коэффициентов вариации, представляющих собой среднее квадратическое отклонение членов ряда в долях от среднего арифметического значения:

$$C_v = \frac{\sigma_Q}{Q_0} = \sqrt{\frac{\sum(k-1)^2}{n-1}} \quad (5)$$

где  $k$  – модульный коэффициент.

Формула (5) позволяет рассчитать необходимый период наблюдений при заданном значении средней квадратической погрешности  $\sigma_Q$ .

Для рассматриваемой территории Центрального Казахстана (бассейны рек Есиль, Нура), где  $C_v$  изменяется в пределах от 0,60 до 1,32, и число лет наблюдений в опорных постах составляет около 70 лет, средняя квадратическая погрешность нормы стока может меняться в пределах от 10 до 20 %. Среднеквадратические ошибки опорных постов приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Среднеквадратические ошибки расчета нормы стока на опорных гидрологических постах в бассейнах рр. Есиль и Нура**

Река	Пункт наблюдений	Продолжительность лет наблюдений	Погрешность вычисления нормы стока $Q_0$	
			$\sigma_{\bar{Q}}$	%
р. Есиль	г. Астана	74	0,53	10,5
р. Есиль	г. Петропавловск	80	6,12	10,7
р. Жабай	г. Атбасар	67	0,63	7,90
р. Иманбурлык	с. Соколовка	57	0,25	10,4
р. Нура	с. Шешенкара	56	0,32	9,60
р. Нура	жд. ст. Балыкты	73	0,58	10,5
р. Нура	с. Романовка	75	1,86	10,7
р. Шерубайнура	раз. Кара-Мурун	54	0,52	11,0

В Центральном Казахстане объемы большинства рядов наблюдений недостаточны для получения надежных оценок параметров распределения. В связи с этим ряды с коротким периодом наблюдений приведены к многолетнему периоду 1933–2006 гг. по рядам – аналогам, имеющим более продолжительный период наблюдений. Выбранные аналоги отвечают всем требованиям [2]. Для приведения коротких рядов к многолетнему периоду были использованы уравнения регрессии вида:

$$Q = Q_{cp} + r \times \frac{\sigma}{\sigma_a} \times (Q_a - Q_{a,cp}), \quad (6)$$

$$\text{где } \sigma = \sqrt{\frac{\sum(Q - Q_i)^2}{n-1}}, \sigma_a = \sqrt{\frac{\sum(Q_{a,i} - Q_{a,сп})^2}{n-1}}, r = \frac{\sum(Q_i - Q_{сп}) \times (Q_{a,i} - Q_{a,сп})}{n\sigma\sigma_a}$$

Погрешность нормы стока при парной корреляции состоит из погрешности средней величины многолетнего ряда пункта – аналога и ошибки корреляции, возникающей вследствие рассеивания точек связи. Относительная средняя квадратическая погрешность приведенного среднего многолетнего значения годового стока (в %) с учетом корреляции определяется следующей формулой:

$$\varepsilon_{\bar{Q}} = \frac{100 \times \sigma_n}{Q \times \sqrt{n}} \times \sqrt{1 + r^2 \times \left( \frac{n}{N} \times \frac{\sigma_{Na}^2}{\sigma_{na}^2} \right) - 1} \quad (7)$$

Для оценки стандартной погрешности среднего значения, приведенного к многолетнему периоду, применена формула С. Н. Крицкого и М.Ф. Менкеля [1,2]:

$$\sigma_{\bar{Q}_N} = \sqrt{\frac{1 + r'_{QN}}{1 - r'_{QN}}} \times \frac{\sigma_Q}{\sqrt{n}} \times \sqrt{\frac{N - (N - n) \times R^2}{N}} \quad (8)$$

где  $r'_{QN}$  – коэффициент автокорреляции ряда  $Q$ , приведенного к многолетнему периоду  $N$ ;

$R$  – коэффициент межрядной корреляции между членами приводимого ряда наблюдений и аналогом за совместный период наблюдений ( $n$ ).

При определении погрешности нормы стока по формуле (8), в целях упрощения расчета, вместо коэффициента  $r'_{QN}$  использовано постоянное районное значение автокорреляции, равное  $r = 0,24$ .

Для количественной оценки эффективности приведения средних значений введен показатель эффективности, вычисляемый по следующей формуле:

$$K_{\bar{Q}} = \frac{1 - \sqrt{1 - R^2} + \frac{nR^2}{N}}{\left(1 - \sqrt{\frac{n}{N}}\right) \times 100\%} \quad (9)$$

Показатель эффективности характеризует процент уменьшения погрешности среднего при приведении ряда к периоду  $N$ . Эти показатели для бассейнов рек Есиль и Нура приведены в таблице 2. В таблице 2 также приведены объемы эквивалентных периодов ( $N_{эkv.}$ ), т.е. того фиктивного объема ряда, которому соответствует  $\sigma_{Q_N}$  при условии, что значение  $\sigma_{Q_N}$  определяется по стандартной формуле погрешности среднего:

$$\sigma_{Q_N} = \frac{S_Q}{\sqrt{N_{эkv.}}} \quad (10)$$

Расчет эквивалентных периодов стандартных случайных погрешностей средних значений произведен по следующей формуле (таблица 2):

$$N_{эkv.} = \frac{n}{\left(1 - R^2 + \frac{nR^2}{N}\right)} \quad (11)$$

Таблица 2

Погрешность расчета стока при приведении ряда к многолетнему периоду

Река-пункт	$n$	$\sigma_{\bar{Q}}$	$\sigma_{\bar{Q}}, \%$	$K_{эфф}$	$N_{эkv.}$
р. Есиль – с. Ударное (клх. Передовик)	21	0,03	10,3	0,015	46
р. Есиль – г. Державинск	16	4,98	12,8	0,017	58
р. Есиль – с. Каменный Карьер	32	4,69	10,6	0,034	69
р. Жабай – с. Балкашино	39	0,09	7,47	0,022	53
р. Жыландинка – с. Макеевка	13	0,32	11,7	0,009	28
р. Акканбурлык – с. Привольное	16	0,12	15,0	0,014	44
р. Акканбурлык – с. Григорьевка	13	0,83	12,6	0,012	39
р. Бабыкбурлык – с. Рухловка	20	0,29	13,7	0,016	49
р. Иманбурлык – с. Орловка	9	0,07	12,6	0,011	37
р. Нура – г. Темиртау	14	0,54	13,1	0,013	43
р. Акбастау – с. Жанаул	32	0,03	15,8	0,029	63
р. Карамыс – с. Карамыс	35	0,04	17,4	0,034	66
р. Сокрыр – с. Курулыс (с. Акжар)	36	0,09	14,1	0,030	60
р. Кон – зим. Бирлик	32	0,37	16,5	0,020	51

Анализ таблицы 2 показывает следующее: например, эквивалентных периодов для среднего значения по бассейну р. Есиль приведенного к многолетнему периоду 1933–2006 гг. по данным 9-ти лет составляет 37 лет. Поэтому, несмотря на то, что 9-ти летний ряд наблюдений был приведен к 74 летнему периоду, надежность оценки среднего значения такая же, как для фактического ряда наблюдений в 37 лет и т.д.

Наибольшие погрешности при расчете гидрологических характеристик отмечаются тогда, когда в исследуемом створе отсутствуют данные гидрометрических наблюдений. В данной работе приведение кратковременных наблюдений до шести лет, к многолетнему периоду 1933–2006 гг. основано на равенстве модульных коэффициентов годового стока исследуемого створа и пункта аналога. При решении подобных задач большое значение приобретает вопрос оценки точности произведенных расчетов.

Среднеквадратическая ошибка вычисления стока по материалам кратковременных наблюдений за речным стоком определяется по формуле [3]:

$$\sigma_{\bar{Q}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{Q}_i - \bar{Q})^2}{n-1}}, \quad (12)$$

где  $\bar{Q}_i$  – норма стока, полученная по данным  $i$ -того года наблюдений;  
 $\bar{Q}$  – норма стока, приведенная к многолетнему периоду.

Для определения стандартной погрешности по формуле (12) выбираются два пункта систематических наблюдений в однородном гидрологическом отношении районе и производятся расчеты с данными наблюдений по выражению (12). Полученная ошибка принимается для интересующего нас пункта.

Для исследуемого района по материалам кратковременных наблюдений для рек бассейнов Есиль и Нура с использованием аналогов р. Есиль – г. Астана, р. Есиль – г. Петропавловск, р. Жабай – г. Атбасар, р. Иманбурлык – с. Соколовка, р. Нура – с. Шешенкара, р. Нура – жд. ст. Балыкты, р. Нура – с. Романовское, р. Шерубайнура – рзд. Карамурын установлены среднеквадратические ошибки вычисления  $\sigma_{\bar{Q}}$ .

Принятые среднеквадратические ошибки вычисления нормы годового стока рек по материалам кратковременных наблюдений даны в таблице 3.

Среднеквадратические ошибки расчета нормы годового стока по материалам кратковременных наблюдений

Река-пункт	$\sigma_{\bar{Q}}$ в течение									
	1 года		2-х лет		3-х лет		4-х лет		5 лет	
	м <sup>3</sup> /с	%	м <sup>3</sup> /с	%	м <sup>3</sup> /с	%	м <sup>3</sup> /с	%	м <sup>3</sup> /с	%
Есиль-Астана	2,10	34,7	1,17	19,3	0,95	15,7	0,66	10,9	0,22	3,68
Есиль-Петропавловск	44,0	25,1	69,8	39,9	57,0	32,5	49,4	28,2	44,1	25,2
Жабай-Атбасар	7,79	97,3	0,99	12,3	1,19	14,9	0,73	9,13	0,56	6,98
Иманбурлык-Соколовка	0,79	31,9	0,20	8,06	0,11	4,31	0,28	11,5	0,12	4,99
Нура-Шешенкара	1,86	55,6	0,91	27,3	0,82	24,6	0,68	20,3	0,63	18,7
Нура-жд. ст. Балыкты	2,00	27,2	0,77	10,5	0,24	3,29	0,16	2,17	0,68	9,24
Нура-Романовское	1,55	6,76	1,98	8,63	1,28	5,61	0,55	2,41	0,20	0,87
Шерубайнура-рзд. Кара-Мурун	0,83	17,6	0,97	20,6	0,50	10,6	0,30	6,47	0,78	16,5

По данным одного года наблюдений по формуле (12) вычислены стандартные погрешности нормы годового стока для рек Есиль, Жабай, Иманбурлык, Нура Шерубайнура, используя материалы наблюдений опорных постов каждый раз лишь за один год. Аналогичные расчеты были выполнены при наличии данных наблюдений последовательно за 2, 3, 4 и 5 лет. С увеличением продолжительности наблюдений значение  $\sigma_{\bar{Q}}$  уменьшается. При увеличении числа лет от одного года до 5 лет величина  $\sigma_{\bar{Q}}$  уменьшается почти в два раза. Следует отметить, что последовательное уменьшение ошибки по мере увеличения числа лет наблюдений может быть нарушено при наличии в рядах стока крайне маловодных и многоводных периодов. Кроме того, следует иметь в виду, что на точность влияет и продолжительность ряда наблюдений выбранных пунктов.



*Литература*

1. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы управления речным стоком. – М.: Наука, 1981. – 249 с.
2. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 448 с.
3. Рождественский А.В., Ежов А.В., Сахарюк А.В. Оценка точности гидрологических расчётов. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 276 с.

**ГЕОДЕЗИЯ**

**Абушенко С.С.,**  
*студент*

**Амиров Э.К.,**  
*студент*

**Гура Д.А.,**  
*старший преподаватель*

**Аветисян Г.Г.,**  
*ассистент*

*(Кубанский государственный технологический университет)*

**ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ  
КОНТРОЛЬНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СЪЕМКИ**

Основное назначение контрольно – исполнительной съемки – подтвердить соответствие существующего в действительности этапа строительства изначально заложенным проектным параметрам, либо выявить расхождения между ними. Исполнительная геодезическая съемка выступает основанием для подготовки чертежа, который служит официальным документом, необходимым для принятия решений о начале строительства, либо об исправлении обнаруженных расхождений. Контрольно-исполнительная съемка ведется на протяжении всех этапов строительства, начиная от заливки фундамента, так как любые действия во время возведения здания должны контролироваться геодезистами, потому что любые отклонения от норм могут повлечь за собой гибель людей. Подземные коммуникации начинают снимать с того момента как вырыли траншею. И как уже стало понятно, контрольно-исполнительная съемка это дело не нескольких месяцев и может даже не года. Но, к сожалению, в нашей стране контрольно-исполнительная в большинстве случаев проводится, не соблюдая установленные нормы и требования. Наиболее важной проблемой при выполнении контрольно-исполнительной съемки является то, что её обычно проводят уже при возведенном здании. Это не позволяет нам точно измерить и показать на плане все коммуникации, измерить их глубину. Люки, которые были видны при начальной стадии строительства, во время благоустройства территории могут быть закрыты дорожным покрытием. Условия обеспечения точности выполнения геодезических работ приведены в обязательных приложениях 1-5. СНиП 3.01.03-84-«Геодезические работы в строительстве». Также мы на практике убедились, что эта проблема актуальна на сегодняшний день. В декабре месяце прошло-



