



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Студенттер мен жас ғалымдардың  
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2014» атты  
IX халықаралық ғылыми конференциясы

IX Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»

The IX International Scientific Conference for  
students and young scholars  
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»

2014 жыл 11 сәуір  
11 апреля 2014 года  
April 11, 2014



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2014»  
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
IX Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS  
of the IX International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2014»**

**2014 жыл 11 сәуір**

**Астана**

**УДК 001(063)**  
**ББК 72**  
**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014».  
– Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр.  
(қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001(063)**  
**ББК 72**

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық  
университеті, 2014

5. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь - справочник. - М.: Мысль, 1990- 637с.
6. Мелиорация и водное хозяйство. Т. 5. Водное хозяйство. Справочник / И. И. Бородавченко, Ю. А. Кишинский, И.А.Шикломанов и др: под ред. И. И. Бородавченко. М.: Агропромиздат, 1988.-399 с.
7. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие.- М.:Центр, 1998.-240с.
8. Заурбек А.К, Сулейменова С.Ж. К классификации природоохранных мероприятий // Гидрометеорология и экология, 2002, №4. - С.208-212.
9. Генеральная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов Республики Казахстан. Концепция (Основные положения). – Алматы: «Институт Казгипроводхоз», 2008.- 127 с.
10. Экономика гидротехнического и водохозяйственного строительства /Д.С.Щавелев, М.Ф. Губин, В.Л. Куперман, М.П. Федоров; Под общей ред. Д.С. Щавелева.–М.:Стройиздат, 1986.-423 с.
11. Зюзик Д.Т. Экономика водного хозяйства.-4-ое изд. –М.: Колос, 1980.-400с.
12. Заурбек А.К. Водные ресурсы и проблемы обеспечения экологической безопасности в бассейнах рек. - Алматы, 2007.- 119 с.
13. Турсунов А.А. От Арала до Лобнора (Гидроэкология бессточных бассейнов Центральной Азии ). – Алматы: ТОО " Верена ", 2002. – 340 с.
14. Заурбек А.К. Управление водными ресурсами в бассейне реки Сырдария ( в пределах территории Казахстана). Проект. – Тараз: ДГП " НИИВХ", 2005. – 43 с.
15. Зауірбек Ә.К., Маханов М. Су шаруашылық кешенін жобалау. -Тараз: Тараз университеті, 2003. - 340 б.

УДК 626/627

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ «САКРАМЕНТО» ДЛЯ КАЗАХСТАНСКОГО ТИПА РЕК**

**Кумейко Алина Сергеевна**

студентка 3 курса специальности «5В061000 - Гидрология» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана  
Научный руководитель - С. Ахметов

Гидрологическое прогнозирование в Казахстане до настоящего времени развивается на уровне Советского Союза. Принятие нового направления достаточно сложно удается для нынешней системы правления, которая является приверженцем предыдущего научного прогресса. Стоит вопрос о том, что нужно внедрять в нашей стране современные инструменты работы в сфере гидропрогнозов, основу чего составляет математическое моделирование гидрологических процессов. К примеру, в США с 60-х годов XX века используется ряд концептуальных моделей, основанных на методе SLS (StepwiseLine Search – Метод пошаговой линейной оптимизации данных) Главным представителем такой методики является модель «Сакраменто». Внедрение ее в Казахстане становится основной целью данной статьи.

Модель «Сакраменто» была разработана в Национальной службе погоды США в Сакраменто, штат Калифорния. Техническую поддержку представляет доктор Михаэль Смит, Лаборатория гидрологических Исследований, NOAA-NWS. Источник получения модели – Национальный справочный центр – ГОСМ (Гидрологическая оперативная многоцелевая система) США [1].

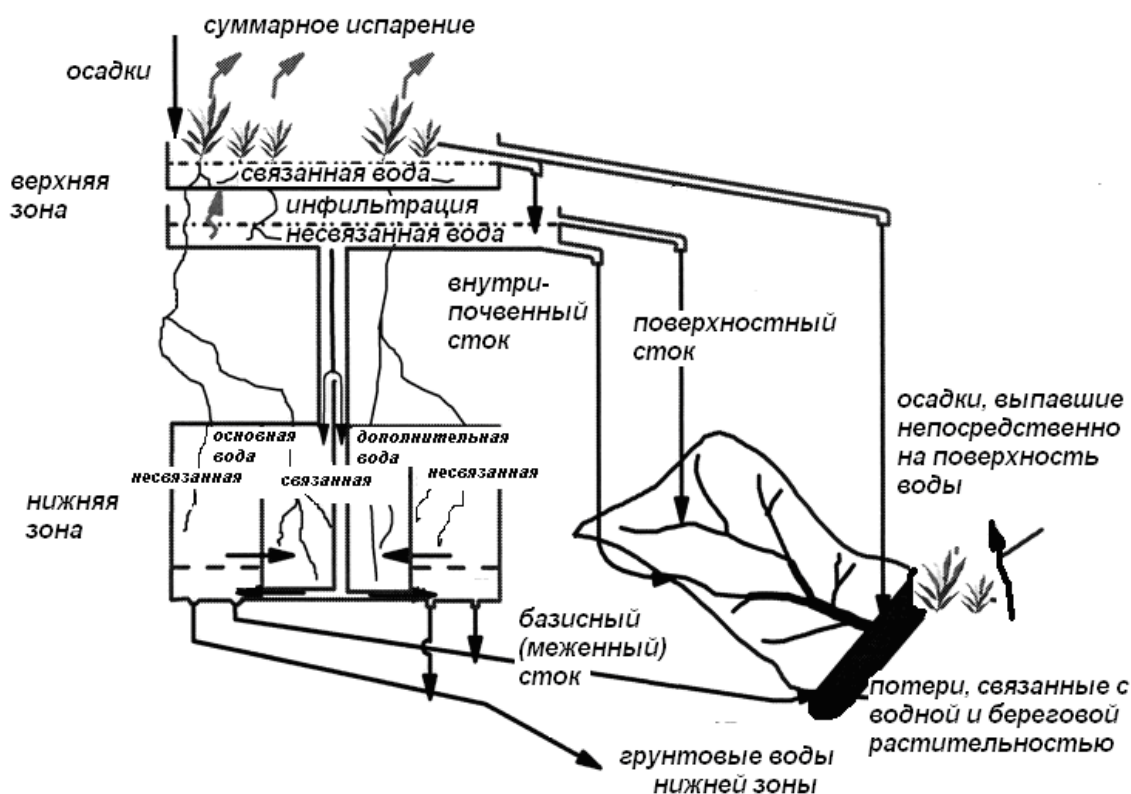


Рис. 1 . Визуальное представление модели «Сакраменто» [2].

Пространственно-сосредоточенная непрерывная модель учета почвенной влаги, идеальная модель для моделирования крупных ( $>1000 \text{ км}^2$ ) бассейнов, задействует среднее количество осадков, испарение, температуру, как входные данные, используется в автоматизированных системах прогнозирования паводков.

Модель ставит перед собой цели:

- Построение гидрографа стока;
- Расчет содержания почвенной влаги;
- Прогнозирование половодья, паводков.

Для компиляционного процесса требуются входные параметры, такие как: временные ряды по осадкам (дожди и снеготаяние), оптимальным является наличие временных рядов по испарению и транспирации, а также пространственное распределение снежного покрова.

Помимо вышеупомянутых данных требуется еще параметр Input Deck (он содержит ординаты единичного гидрографа, гидрогеологические данные, модель рельефа и т.д.)

Выходные данные представляют временные ряды руслового стока, составляющие стока, запасы почвенной влаги. В том числе составляющие выходного гидрографа: пять составляющих речного стока рассчитываются в модели: три компонента стока верхней зоны – склоновый, поверхностный и внутрипочвенный суммируются и преобразуются в единичный; два компонента нижней зоны – первичный базисный сток, вторичный базисный сток непосредственно добавляются к гидрографу оттока, полученному по трем другим составляющим [2].

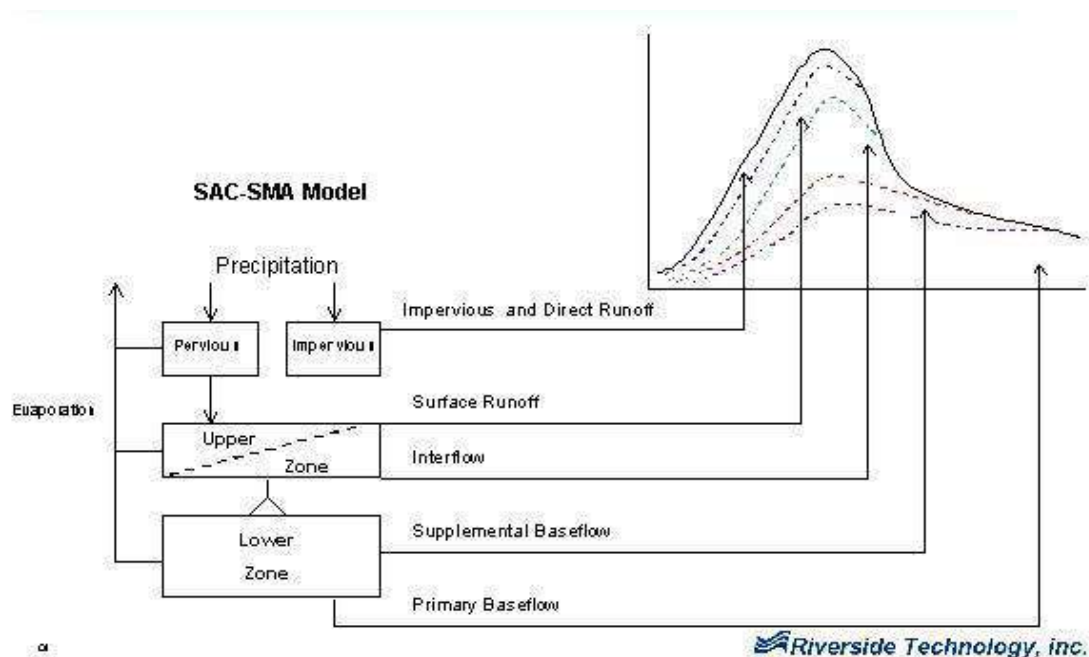


Рис. 2. Графическое представление Выходного гидрографа [2].

Процесс работы модели основывается на уравнении фильтрации. Фильтрация из верхней зоны в нижнюю зону определяется по уравнению:

$$PRATE = PBASE [1 + ZPERC * RDC^{REXP}] \frac{UZFWC}{UZFWM}$$

где:  $PRATE$  – *percolation rate* - скорость фильтрации (просачивания)

$PBASE$  – скорость, с которой будет происходить фильтрация в случае насыщения нижней зоны и при неограниченном запасе влаги в верхней зоне. Она рассчитывается как сумма запасов свободной воды в первичной и вторичной емкостях, каждый из которых умножается на свой коэффициент оттока.

$RDC$  – отношение дефицита влаги нижней зоны к влагоемкости, т.е. если  $RDC = 0$ , тогда нижняя зона полностью насыщена, а если  $RDC = 1$ , то она полностью сухая

$ZPERC$  – параметр модели, который определяет диапазон изменений скорости фильтрации

$REXP$  – параметр модели, определяющий форму кривой зависимости между максимальным и минимальным значениями скорости фильтрации, указанными выше

$UZFWC$  – содержание свободной влаги в верхней зоне.

$UZFWM$  – влагоемкость верхней зоны

Параметры модели «Сакраменто» подразделяются на две основные группы: гидравлические параметры почвогрунтов и модельные параметры, которые составляют уравнение фильтрации [2].

Модель «Сакраменто» успешно используется в оперативной деятельности Национальной службы погоды США и при моделировании стока с нескольких водосборов, расположенных в Австралии с разной дискретностью, использование данной модели в Казахстане предусматривает наличие входных параметров, необходимых для компиляции модели, модель рельефа и сведения о доминирующих почвогрунтах.

Базовый вариант пошаговой линейной оптимизации (метод SLS) может применяться только в странах с хорошо развитой сетью гидрометеорологических наблюдений.

Для Казахстана возможно использование данной модели, при условии увеличения числа гидрометеорологических постов (согласно программе 2014-2040).

Практическое применение требует помимо теоретического обоснования данной модели, техническое обеспечение, то есть совместная работа специалиста гидролога и IT-специалиста. В частности работа с языком программирования Fortran, с дальнейшим использованием компилятора MATLAB. Сама модель написана еще в 70-х годах XX века, поэтому требуется периодическое обновление, исправление ошибок и т.д.

Так как методика разработана специально для климатических и физико-географических условий территории США, возможно допущение корреляционных ошибок. На данный момент специально разработан программный код для работы модели, который требует частой калибровки. Однако в связи с устаревшим Fortran необходимо использовать данную модель непосредственно написанную MATLAB, путем вызова компилятора Fortran с помощью библиотеки MEX.

#### **Список использованных источников:**

1. По данным сайта Всемирной метеорологической организации [www.wmo.org](http://www.wmo.org)
2. В.А. Кузьмин. Фундаментальные основы и методология автоматической калибровки многопараметрических гидрологических моделей. - Санкт-Петербург, 2010.

УДК 626/627

### **ВОДНОБАЛАНСОВЫЕ СТАНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВА ИХ СОЗДАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**Пилипенко Анастасия Владимировна**

[anastashen-007@bk.ru](mailto:anastashen-007@bk.ru)

Студент 3 курса специальности «5В061000-Гидрология» кафедры физической и экономической географии факультета естественных наук ЕНУ им. Л.Н. Гумилёва, Астана, Казахстан

Научный руководитель – С. Ахметов

Воднобалансовые станции принадлежат к числу специализированных станций, ведущих детальное комплексное изучение всех элементов водного баланса водосборов и отдельных участков местности (площадок), необходимых для расчета водного баланса в его естественном и измененном под влиянием хозяйственной деятельности виде. Изучаются также основные закономерности гидрометеорологических процессов в пределах речных бассейнов, что необходимо для разработки и усовершенствования методов гидрологических расчетов и прогнозов, и недостаточно исследованные процессы круговорота воды в природе (суммарное испарение с поверхности речных бассейнов, пополнение и расходование запасов подземных вод, миграция почвенной влаги, преобразование речным бассейном осадков в сток, оценка потерь стока на водосборах и в руслах реки др.).

В 1925 г. М. А. Великанов впервые предложил организовать в различных физико-географических условиях воднобалансовые станции.

Д. Л. Соколовский разработал и предложил в 1933 г. первый научно обоснованный план размещения на территории СССР в различных физико-географических условиях 45 специализированных полевых лабораторий (стоковых станций), начиная с 1945 г. были организованы новые стоковые станции.

Также с 1965 г. начала действовать постоянная сеть репрезентативных и экспериментальных бассейнов в рамках Международного гидрологического десятилетия и