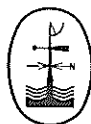


ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ

Ордена Ленина Гидрометеорологический
научно-исследовательский центр СССР

В. И. Корень, В. А. Бельчиков

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕТОДОВ
КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ
ЕЖЕДНЕВНЫХ РАСХОДОВ (УРОВНЕЙ) ВОДЫ
ДЛЯ РЕЧНЫХ СИСТЕМ
НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ



Ленинград Гидрометеиздат 1989

УДК 556.06(083.13)

556.535.3 + 556.06 + 556/072

55743

166

ОДОБРЕНО

Центральной методической комиссией
по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим
прогнозам Госкомгидромета СССР 30 марта 1988 г.

УТВЕРЖДЕНО

Председателем Государственного комитета СССР
по гидрометеорологии Ю.А.Израэлем 3 апреля 1988 г.

Нормативно-производственное издание

Виктор Иванович Корень
Владимир Андреевич Бельчиков

Методические указания по использованию
методов краткосрочных ежедневных расходов
(уровней) воды для речных систем
на основе математических моделей

Редактор Е.Э.Булаховская

Н/К

Подписано в печать 07.02.89. М-17525. Формат 60х84/16. Бумага
офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 10,23. Усл. кр.-отт.
10,46. Уч.-изд. л. 14,76. Тираж 370 экз. Индекс ПИ-106. Заказ 619
Цена 80 коп. Заказное.

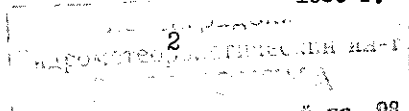
Гидрометеиздат, 199226, Ленинград, В.О., ул.Беринга, д.38.

Типография им.Котлякова издательства "Финансы и статистика"
Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии
и книжной торговли.

195273, Ленинград, ул.Руставели, 13.

М 1805040700-034 без объявл.
069(02)-89

© Госкомгидромет СССР,
1989 г.



557439

В Указаниях приведены рекомендации по разработке численных методов краткосрочных прогнозов расходов (уровней) воды для речных систем. Речные системы представляются в виде цепочки последовательно и параллельно соединенных частных бассейнов. Выделяются два типа частных бассейнов. К первому типу относятся бассейны, характеризующиеся значительным изменением объема и формы волны паводка за счет притока воды в русловую сеть (концевые бассейны с площадями водосборов 5-15 тыс.км²), ко второму - бассейны, для которых форма волны во многом определяется гидрографами входных створов (участки речной системы).

В основу метода прогноза положены математические модели с сосредоточенными параметрами, для реализации которых могут быть использованы данные наблюдений стандартной гидрометеорологической сети. Для концевых бассейнов используется модель формирования талого и дождевого стока, а для участков речной системы - линейная модель трансформации с сосредоточенным боковым притоком. При выпуске прогнозов учитывается информация о прогнозируемой величине к моменту выпуска прогнозов (начальные условия) и входных данных на период заблаговременности прогноза.

Метод прогноза оформлен в виде пакета программ для ЭВМ:

1. Программа, реализующая алгоритм модели формирования талого и дождевого стока и осуществляющая калибровку модели для конкретного водосбора (прил. I).

2. Программа, реализующая алгоритм трансформации расходов и уровней воды на участках рек и осуществляющая калибровку параметров кривых добегания (прил. V).

3. Программа, реализующая алгоритм выпуска краткосрочных прогнозов по речной системе, включая создание и корректировку оперативной базы данных (прил. VI).

Программы составлены таким образом, что могут быть легко использованы при создании автоматизированных систем выпуска краткосрочных прогнозов для речных систем любой конфигурации. На все программы подготовлена документация и включена в отраслевой фонд алгоритмов и программ Госкомгидромета СССР /7-9/.

В главе I Указаний содержатся краткое описание модели формирования талого и дождевого стока, рекомендации по выбору оптимальных моделей в различных конкретных условиях. Основное внимание уделено подготовке исходных данных и изложению методологии определения параметров модели.

В главе 2 изложена методика расчета трансформации паводочных волн на участках речной системы.

Глава 3 посвящена разработке схемы краткосрочного прогноза ежедневных расходов (уровней) воды для речных систем. Приведены практические рекомендации по подготовке исходных данных для выпуска прогнозов расходов (уровней) воды, даны примеры подготовки информации на бланках Ф-18 для создания оперативной базы данных и выпуска прогнозов.

В приложениях помещен комплекс программ, позволяющих разработать метод прогноза и осуществлять его выпуск на ЭВМ.

Указания подготовлены в отделе исследований по прогнозам речного стока Гидрометцентра СССР.

Глава I. РАСЧЕТ ЕЖЕДНЕВНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ДЛЯ НЕБОЛЬШИХ ВОДОСБОРОВ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ТАЛОГО И ДОЖДЕВОГО СТОКА

I.1. Основные расчетные соотношения модели /1, 2/

К отличительным особенностям модели можно отнести:

- раздельный расчет процессов стокообразования для полевых и залесенных участков водосбора;
- параметризацию основных теплофизических процессов в зоне аэрации, в частности промерзания и оттаивания почвы, образования практически полностью непроницаемых слоев;
- учет распределения снежного покрова и глубины промерзания на водосборе;
- расчет интенсивности инфильтрации с учетом фазового состояния влаги в почве.

Модель позволяет вести непрерывный расчет следующих процессов: снеготаяния, промерзания и оттаивания почвы, потерь на инфильтрацию и испарение, поверхностного и почвенного притока к русловой сети, задержания воды на поверхности водосбора, оттока влаги в нижележащий слой, трансформации поверхностного и почвенного притока. Приведем основные соотношения модели.

Поступление воды на поверхность почвы. Поступление может быть обусловлено жидкими осадками либо талой водой. Поступление на водосбор от жидких осадков вычисляется как среднее их значение по данным осадкомеров. В период снеготаяния поступление воды на поверхность почвы (h_B) рассчитывается по соотношению

$$h_B = \begin{cases} 0, & \sum (h_n + P) \leq \gamma S_{\text{макс}}; \\ \frac{h_n}{1 - \gamma S_{\text{макс}} / S'_{\text{макс}}} + P, & \sum (h_n + P) > \gamma S_{\text{макс}}, \end{cases} \quad (\text{I.1})$$

где h_n - приведенный слой стаявшей воды; $S_{\text{макс}}$ - запас воды в снеге к началу таяния; $S'_{\text{макс}}$ - сумма этого запаса и осадков, выпавших от начала таяния до момента наступления максимальной водоудерживающей способности снега ($\gamma S_{\text{макс}}$); P - жидкие осадки в период таяния; γ - водоудерживающая способность снега.

Интенсивность снеготаяния (h) рассчитывается по коэффи-

циенту стаивания (различному для поля и леса):

$$h = \begin{cases} \alpha T, & T > 0; \\ 0, & T \leq 0, \end{cases} \quad (I.2)$$

где T - температура воздуха, α - коэффициент стаивания.

Приведенный слой стаявшей воды определяется с учетом покрытости водосбора снегом по уравнению

$$h_n = h f_{\text{сн}}, \quad (I.3)$$

где $f_{\text{сн}}$ - доля площади, покрытой снегом, определяемая по соотношению

$$f_{\text{сн}} = 1 - \int_0^{h_s} \frac{\lambda^{\lambda}}{\Gamma(\lambda)} x^{\lambda-1} \exp(-\lambda x) dx, \quad (I.4)$$

где $x = S/S_{\text{макс}}$ - запас воды в снеге, выраженный в долях его максимального по бассейну значения; $h_s = \sum h_n$ - общий слой стаявшей воды к моменту времени t ; $\lambda = 1/C_v^2$, где C_v - коэффициент вариации запаса воды в снеге.

Для расчета динамики снежного покрова в случае, если часть бассейна расположена в горах, разработан упрощенный алгоритм. Метеорологические данные, как правило, имеются только для равнинных частей водосборов. Поэтому предварительно строят гипсометрическую кривую бассейна в долях общей площади $f(h)$ и выделяют равнинную и горную части водосбора. По данным наблюдений определяют средние для равнинной части метеозаэлементы: T' , P' , D' , $S'_{\text{макс}}$. Средние для равнинной части запасы воды в снеге пересчитывают в средневзвешенные запасы воды для всего водосбора:

$$S_{\text{макс}} = S'_{\text{макс}} \sum_{i=1}^{H_{\text{макс}}} \lambda_i \Delta f_i, \quad (I.5)$$

где $H_{\text{макс}}$ - максимальная высота водосбора; λ_i - коэффициент, характеризующий увеличение снеговзапасов на i -й высотной зоне по отношению к равнинной части; Δf_i - относительная доля высотной зоны.

Для определения коэффициентов λ_i используются данные специальных маршрутных измерений (если они имеются и достаточно

надежны), либо определяют их косвенными способами из уравнений водного баланса.

С учетом этой информации динамика снеговзапасов рассчитывается следующим образом:

- определяется высота нулевой изотермы в предположении линейного закона изменения температуры воздуха с высотой:

$$H_0 = \begin{cases} H' + T'/\gamma_t & , H_0 \leq H_{\text{макс}} ; \\ H_{\text{макс}} & , H_0 > H_{\text{макс}} , \end{cases} \quad (I.6)$$

где γ_t - градиент температуры воздуха по высоте, H' - средняя высота равнинной части водосбора;

- рассчитывается средний по высоте слой стаивания

$$h = \alpha \left\{ T' \Delta f' + \sum_{i=H'}^{H_0} [T' - \gamma_t (H_i - H')] \Delta f_i \right\} , \quad (I.7)$$

где α - коэффициент стаивания, $\Delta f'$ - доля равнинной части водосбора;

- определяется приведенный слой стаивания

$$h_{\pi} = h f_{\text{сн}} + \bar{P} \Delta f_0 \quad (I.8)$$

и накопление снеговзапасов

$$S_{\text{макс}}(t + \Delta t) = S_{\text{макс}}(t) + P'(1 - \Delta f_0) , \quad (I.9)$$

где Δf_0 - доля площади, расположенной ниже нулевой изотермы.

Промерзание и оттаивание почвы. Для расчета границ промерзания и оттаивания почвы используется зависимость

$$z(t + \Delta t) = -\lambda H / \lambda_{\text{сн}} + \sqrt{[\lambda H / \lambda_{\text{сн}} + z(t)]^2 + 2\lambda |T| \Delta t / [\omega + \omega_0]} , \quad (I.10)$$

где H , T - соответственно толщина слоя снега и температура воздуха за интервал Δt ; $z(t)$ и $z(t + \Delta t)$ - граница промерзания (оттаивания) к началу и концу расчетного интервала времени;

ω - продуктивная объемная влажность на фронте промерзания

(оттаивания); ω_0 - прочно связанная влага, близкая к влажности завядания; L - удельная теплота плавления льда; λ - коэффициент теплопроводности мерзлой (при промерзании) и талой (при оттаивании) почвы; $\lambda_{сн}$ - коэффициент теплопроводности снега.

Коэффициент теплопроводности снега рассчитывается по зависимости

$$\lambda_{сн} = 1,374 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{сн}^2, \quad (I.11)$$

где $\lambda_{сн}$ в Дж/(см.ч.°C); $\rho_{сн}$ - плотность снега, г/см³.

Коэффициент теплопроводности почвы для лесной и лесостепной зон можно рассчитать по соотношениям:

$$\lambda_T = 4,19 \left\{ (5,42 \rho - 3,34) [\ln(\omega/\rho) + 4,6] - (1,6 \rho - 0,5) \right\}, \quad (I.12)$$

$$\lambda_M = \lambda_T + 4,19 [0,8 + 26,7 (\omega/\rho - 0,1)], \quad (I.13)$$

где λ_T и λ_M - коэффициенты теплопроводности талой и мерзлой почвы соответственно, ρ - плотность почвы.

Потери на впитывание в почву. Полагают, что основной характеристикой потерь является запас влаги в выделенном слое почвы к моменту расчета. Для промерзшей почвы, кроме того, учитывается ее льдистость:

$$I = (10 \omega_{\text{макс}} z - W) / (zk) + i_0 (\omega_T / \omega_{\text{макс}})^{3,5} (1 + 8 \omega_M)^2, \quad (I.14)$$

где $\omega_{\text{макс}}$ - максимально возможная продуктивная влажность; ω_T - объемное содержание жидкой влаги; ω_M - объемная льдистость; $W = 10 (\omega_T + \omega_M) z$ - общий запас влаги в слое почвы; z - выделенный слой почвы; k - параметр фильтрации; i_0 - коэффициент фильтрации внутри выделенного слоя.

Для учета влияния грунтовых вод после оттаивания почвы в рассчитанные по соотношению (I.13) потери вводят поправку

$$\Delta I = - \xi (10 \omega_{\text{макс}} z - W_{\text{п.от}}) / (zk), \quad (I.15)$$

где $W_{\text{п.от}}$ - запас воды в почве в момент полного оттаивания; ξ - параметр, меньший единицы.

Поскольку продолжительность выпадения жидких осадков может существенно отличаться от продолжительности водоподачи при снеготаянии, предусмотрена возможность приведения продолжительности

дождя к стандартной продолжительности, равной принятому расчетному интервалу Δt (обычно равному 24 ч). Для этого при выпадении жидких осадков инфильтрация снижается пропорционально величине

α_p :

$$I_p = I / \alpha_p \quad (I.I6)$$

Предусмотрены четыре варианта задания α_p :

- 1) продолжительность не учитывается, тогда $\alpha_p = I$;
- 2) предполагается, что продолжительность жидких осадков отличается на постоянное значение от продолжительности водоподдачи при снеготаянии, т.е. $\alpha_p = I + I_0 T_p$, где T_p - параметр определяемый подбором;
- 3) предполагается, что продолжительность жидких осадков пропорциональна их сумме, выпавшей за расчетный интервал Δt , т.е. $\alpha_p = 1 + P T_p$;
- 4) используется фактическая продолжительность дождя (t_φ), т.е.

$$\alpha_p = \Delta t / t_\varphi .$$

Потери на испарение. Испарение с талой и промерзшей почвы, освободившейся от снега, рассчитывается по следующей зависимости:

$$E = K_\lambda D \exp [-(w_{\text{макс}} - w_T) / w_{\text{макс}}] , \quad (I.I7)$$

где D - дефицит влажности воздуха; K_λ - параметр, равный испаряемости при единичном дефиците.

Почвенный сток и отток влаги в нижележащий слой. Для расчета этих составляющих используются зависимости:

$$q_I = \chi i_o (w_T / w_{\text{макс}})^{3,5} , \quad (I.I8)$$

$$q_H = i_n (w_T / w_{\text{макс}})^{3,5} , \quad (I.I9)$$

где χ - параметр меньше единицы, учитывающий дренированность

почвы; i_n - коэффициент фильтрации на нижней границе выделенного слоя.

Поверхностный сток. Поверхностный сток на лесных участках определяется по разности поступления и инфильтрации с учетом поверхностного задержания:

$$q_n = \begin{cases} (h_b - I)(1 - s_I) & , \quad I < h_b ; \\ 0 & , \quad I \geq h_b , \end{cases} \quad (I.20)$$

где

$$s_I = \exp \left[-m \sum^t (h_b - I - E) \right] ; \quad (I.21)$$

q_n - поверхностный сток, сформировавшийся на лесных участках;

m - параметр поверхностного задержания воды.

Поверхностный сток с полевых участков рассчитывается по выражению

$$q_n = \begin{cases} (h_b - I)s_I f_k + h_b s (1 - f_k) & , \quad I < h_b ; \\ h_b s (1 - f_k) & , \quad I \geq h_b , \end{cases} \quad (I.22)$$

где

$$s = 1 - \exp \left[-m \sum^t (h_b - E) \right] ;$$

$f_{кр}$ - доля площади полевых участков, на которой не образовался водонепроницаемый слой. Эта величина рассчитывается по зависимости

$$f_{кр} = 1 - \exp(-d_z K_{кр}) \sum_{i=1}^{d_z} \left\{ (d_z K_{кр})^{d_z - i} / \Gamma(d_z - i + 1) \right\} , \quad (I.23)$$

где $d_z = i / c_{v,z}^2$ - параметр распределения глубин промерзания (обычно полагается равным 3); $K_{кр} = u_{кр} / (\bar{w} \bar{z})$; $\bar{w}$ и $\bar{z}$ - средние для полевых участков влажность почвы и глубина промерзания; $u_{кр}$ - параметр, характеризующий критическое значение про-

изведения $\bar{w}$ и $\bar{z}$, при превышении которого почва практически непроницаема.

Поверхностный и почвенный сток с полевых и лесных участков определяется как средневзвешенный с учетом покрытости снегом:

$$q_{\lambda} = q_{f\lambda} f_{\lambda} + q_{s\lambda} (1 - f_{\lambda}), \quad (I.24)$$

$$q_{\Pi} = q_{f\Pi} f_{\Pi} + q_{s\Pi} (1 - f_{\Pi}), \quad (I.25)$$

$$q_{I\lambda} = q_{fI\lambda} f_{\lambda} + q_{sI\lambda} (1 - f_{\lambda}), \quad (I.26)$$

$$q_{I\Pi} = q_{fI\Pi} f_{\Pi} + q_{sI\Pi} (1 - f_{\Pi}), \quad (I.27)$$

где f_{Π} и f_{λ} - доля освободившейся от снега площади соответственно в поле и в лесу; q_f и q_s - сток с открытых и покрытых снегом участков водосбора.

Расчет гидрографа в замыкающем створе. Рассчитанный по соотношениям (I.24)-(I.27) поверхностный и почвенный сток преобразуется в гидрограф в замыкающем створе с помощью линейной модели

$$Q(t) = \int_0^t q(\tau) p(t-\tau) d\tau, \quad (I.28)$$

где $p(t)$ - кривая добегания, которая аппроксимируется двухпараметрическим гамма-распределением

$$p(t) = \frac{1}{\tau \Gamma(n)} (t/\tau)^{n-1} \exp(-t/\tau), \quad (I.29)$$

где n , τ - параметры трансформации.

Если водосбор рассматривается как однородный, полностью залесенный либо полностью открытый, поверхностный и почвенный сток трансформируется раздельно, т.е.

$$Q(t) = \int_0^t q(\tau) p(t-\tau) d\tau + \int_0^t q_I(\tau) p_I(t-\tau) d\tau + Q_0, \quad (I.30)$$

где $q(t)$ и $q_I(t)$ - поверхностный и почвенный сток с залесенного либо с открытого бассейна; Q_0 - базисный грунтовый сток, равный предшаводочному расходу воды; $p(t)$ и $p_I(t)$ - кривые добегания поверхностного и почвенного стока.

Если учитываются различия в формировании стока на залесенных и открытых участках, то трансформируются отдельно лесная и полевая составляющие поверхностного стока, а почвенный сток суммируется без дополнительных преобразований:

$$Q(t) = \left[\int_0^t q_{\text{л}}(\tau) p_{\text{л}}(t-\tau) d\tau + q_{\text{лп}}(t) \right] \beta + \left[\int_0^t q_{\text{п}}(\tau) p_{\text{п}}(t-\tau) d\tau + q_{\text{ип}}(t) \right] (1-\beta), \quad (\text{I.3I})$$

где β — коэффициент лесистости; $p_{\text{л}}(t)$ и $p_{\text{п}}(t)$ — кривые добежания поверхностного стока с лесных и открытых участков соответственно; $q_{\text{лп}}$ и $q_{\text{ип}}$ — почвенный сток с лесных и открытых участков соответственно.

Рассмотренная модель позволяет вести расчеты для ряда частных случаев в зависимости от условий формирования стока для конкретного водосбора. Реализованы четыре модификации модели:

- 1) полный вариант раздельный — рассчитывается талый и дождевой сток раздельно для лесных и открытых участков;
- 2) полный вариант взвешенный — рассчитывается талый и дождевой сток без раздельного учета стока с лесных и открытых участков;
- 3) дождевой сток раздельный — рассчитывается только дождевой сток раздельно для лесных и открытых участков;
- 4) дождевой сток взвешенный — рассчитывается только дождевой сток без раздельного учета стока с лесных и открытых участков.

При расчете талого и дождевого стока непрерывно в течение всего года используются следующие гидрометеорологические данные: осадки (жидкие и твердые), температура и дефицит влажности воздуха, запас воды в снеге и толщина слоя снега, расходы воды в замыкающем створе. Данные о расходах воды используются только при определении параметров модели. Кроме этого, при оценке параметров модели и рассчитываемых характеристик весеннего половодья, анализе данных наблюдений о запасах воды в снеге желательно привлекать данные о влажности, глубине промерзания и оттаивания почвы, плотности снега и покрытости местности снегом. При расчете только дождевого стока в летний период данные о температуре воздуха и снежном покрове не используются.

Поскольку в модели используются осредненные по площади водосбора гидрометеорологические данные, то основные ограничения с точки зрения репрезентативности осредненных исходных данных связаны с размером водосбора. Он должен быть таким, чтобы осреднен-

ные значения были репрезентативными. При сильно выраженной неравномерности водосбор можно разделить на несколько подбассейнов, для каждого из которых необходимо задавать свои средние значения. Оптимальный размер водосборов для лесной зоны 5-10 тыс. км².

Расчетные соотношения модели включают в себя ряд коэффициентов, которые могут меняться для различных конкретных водосборов. Число параметров зависит от модификации модели. Некоторые из них принимаются одинаковыми для полевых и лесных участков водосбора. К ним можно отнести i_n , $\omega_{\text{макс}}$, κ_2 , ξ , ω_0 , γ . Параметр $\alpha_{\text{кр}}$ используется только при расчете для полевых участков. Остальные параметры могут принимать различные значения для полевых и лесных участков.

Отметим также, что параметры трансформации могут менять свой смысл в зависимости от принятого варианта расчета. Так, для варианта, когда водосбор рассматривается как чисто полевой или как полностью залесенный, две пары значений параметров n и τ будут соответствовать трансформации поверхностной и почвенной составляющих. Если вычисляются раздельно лесная и полевая составляющие стока, то параметры n и τ будут соответствовать трансформации поверхностного стока с лесных и полевых участков водосбора.

Параметры модели имеют вполне определенный физический смысл. Часть из них может быть определена по данным измерений либо с учетом рекомендаций, приводимых в литературных источниках. Однако многие параметры практически невозможно измерить или вычислить прямым путем по фактическим данным. Для их определения используется метод оптимизации с критерием качества:

$$K = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{TK_i - TN_i} \sum_{j=TN_i}^{TK_i} (Q_{\varphi ij} - Q_{pij})^2, \quad (I.32)$$

где N - число параметров, включенных в оптимизацию; TN_i и TK_i - даты начала и конца оптимизации i -го года; Q_{φ} и Q_p - фактические и рассчитанные расходы воды в замыкающем створе.

В связи с этим успешность использования модели для конкретных водосборов во многом зависит от надежности оценки параметров. Способы определения параметров модели рассмотрены в п. I.4.

1.2. Программная реализация алгоритма модели

Для расчетов ежедневных расходов воды по модели формирования талого и дождевого стока составлена программа для ЭВМ на языке ФОРТРАН. Программа включает в себя также алгоритм оптимизации Розенброка, позволяющий определять оптимальные значения параметров модели для конкретного водосбора.

Предусмотрены два основных режима работы программы:

1) режим оценивания параметров модели с контрольным расчетом по этим параметрам;

2) режим расчета для всей выборки по заданным параметрам.

Выбор этих режимов осуществляется автоматически по значению входного параметра `IOPT`: если его значение `OPT`, то реализуется первый режим; если его значение `NOOPT` - второй режим.

В каждом из этих режимов можно выбрать различные модификации модели в соответствии с управляющими параметрами `FLORA`, `INPRS`, `REGTP`, `ITYPE`.

Параметр `FLORA` определяет тип выбираемой модели в зависимости от характеристики залесенности водосбора. При значении параметра `FLORA`, равном `LEPO`, все расчеты ведутся отдельно для залесенных и полевых участков водосбора. Эту модификацию целесообразно использовать при залесенности водосбора β в диапазоне $0,2 < \beta < 0,8$. При значении `LES` - расчет ведется как для полностью залесенного водосбора (целесообразно использовать для $\beta \geq 0,8$). При значении `POLE` - расчет ведется как для полностью полевого водосбора (целесообразно использовать для $\beta \leq 0,2$).

В каждой из этих модификаций модели предусмотрены различные варианты, зависящие от: периода года, для которого ведутся расчеты, и от используемой входной информации (управляющий параметр `INPRS`); характера учета продолжительности выпадения осадков (управляющий параметр `REGTP`); типа используемого критерия качества (управляющий параметр `ITYPE`).

При значении управляющего параметра `INPRS`, равном `SNOW` - реализуется полный вариант расчета для всего гидрологического года непрерывно, включая весеннее половодье, дождевые паводки и периоды тало-дождевого стока при неустойчивом залегании снежного покрова;

`RNSN` - из расчетов исключается период весеннего половодья;

`RAIN` - расчеты ведутся только для периода с положительными

значениями температуры воздуха (расчеты ведутся только для периода дождевых паводков).

При значении управляющего параметра `REGTP`, равном:

0 (нуль) – продолжительность осадков не учитывается;

1 – продолжительность дождя полагается постоянной, меньшей либо равной расчетному интервалу времени;

2 – продолжительность полагается пропорциональной количеству осадков, выпавших за расчетный интервал времени;

3 – используется фактическая продолжительность дождя. В этом случае данные о продолжительности дождя должны быть записаны в соответствующие информационные файлы.

При значении управляющего параметра `ITYPE`, равном:

`SIGM` – осуществляется нормировка критерия по значениям средней квадратической изменчивости фактических расходов воды для каждого года;

`NOSIGM` – нормировка критерия качества не проводится.

Программа и краткое описание к ней приведены в прил. I.

I.3. Подготовка исходных данных

При подготовке исходных данных прежде всего необходимо решить, какой из вариантов модели в качестве основного будет использован для данного водосбора и для какого периода будут проводиться расчеты. В зависимости от варианта модели будет меняться объем исходных данных. Следует иметь в виду, что от более общего варианта можно перейти к более простому, практически не меняя информацию, подготовленную на магнитных носителях. Наоборот, при переходе от более простого варианта, требующего меньшего объема информации, к более сложному, как правило, необходимо полностью обновлять информационные файлы. В связи с этим целесообразно первоначально выбирать более сложный вариант модели, чтобы в процессе определения ее параметров была возможность упростить модель, не меняя информационных файлов.

Рассмотрим порядок подготовки исходной информации для полного варианта модели, реализующего расчет талого и дождевого стока в течение всего гидрологического года (`INPRS=SNOW`) раздельно для лесных и открытых участков водосбора (`FLORA = LEPO`).

Для надежного определения оптимальных параметров с помощью методов оптимизации необходимо использовать данные наблюдений

за 10-15 лет. Этот ряд должен включать в себя экстремальные случаи формирования стока на водосборе (низкие и высокие коэффициенты стока, большие и малые значения снегов запасов, разную степень интенсивности снеготаяния, большой диапазон изменения расходов воды в замыкающем створе и т.д.).

В расчетах используются суточные данные об осадках, температуре и дефиците влажности воздуха, осредненные по данным измерений в отдельных пунктах. Для вычисления средних по площади водосбора данных можно использовать известные приемы: простое арифметическое осреднение показаний всех станций; метод взвешивания (метод Тиссена); способ изогнет.

Данные о толщине слоя снега и запасах воды в нем осредняются отдельно для полевых и лесных участков по данным снегосъемок, начиная с даты устойчивого перехода температуры воздуха через 0°C . Так как снегосъемки проводятся не ежедневно, средние по станциям значения определяются на дату снегосъемки, а затем путем линейной интерполяции задаются их значения по пентадам. При интерполяции используются ежедневные данные об осадках и температуре воздуха.

За исходное значение максимального запаса воды в снежном покрове принимается запас на дату перехода температуры воздуха через 0°C весной раздельно для полевых (S_n) и лесных (S_l) маршрутов.

Для всех лет информация о температуре и дефиците влажности воздуха, осадках и расходах воды должна начинаться с одной даты, указываемой параметром $BEGDAY$. Этот параметр записывается в виде десятичного числа, целая часть которого равна дню, а дробная месяцу (например, 1.09 соответствует 1 сентября).

Начало расчета лучше выбирать в период летней межени после прохождения половодья, когда вся почва талая. Для рек лесной зоны расчеты можно начинать с 1 сентября и вести непрерывно до 1 сентября следующего года ($BEGDAY = 1.09$).

Перед началом расчетов необходимо выбрать показательную характеристику начальной влажности почвы для лесных ($ZTHN_l$) и полевых ($ZTHN_n$) участков водосбора, а также возможный диапазон ее изменения в многолетнем разрезе (Q_{MAX} и Q_{MIN}). Для этого можно использовать данные измерений влажности почвы. Если эти данные отсутствуют, можно воспользоваться средними за предшествующий началу расчета месяц расходами воды в замыкающем створе либо индексами предшествующего увлажнения. В этом случае ха-

рактеристику начальной влажности принимают одинаковой для лесных и полевых участков.

При использовании расходов воды в качестве характеристики начальной влажности следует стремиться, чтобы период осреднения расходов не включал в себя спад половодья, а следовал непосредственно за ним. Если в этот период наблюдаются дождевые паводки, то их необходимо срезать.

Начало таяния (НТ) определяется числом суток от даты начала расчета (BEGDAY) до даты начала снеготаяния (включительно). Следует учитывать, что при расчетах в режимах, когда значение параметра INPRS равно RAIN или RNSN, значение константы НТ необходимо задать больше соответствующего элемента массива TM.

Предварительно подготовленные исходные данные необходимо набить на перфокарты и записать на магнитные носители ЭВМ в три информационных файла. Общими требованиями при создании этих файлов является следующее:

- все данные должны быть представлены в бесформатном виде;
- все файлы последовательного доступа;
- информация должна быть записана последовательно для каждого года;
- в каждом файле годы могут следовать в любом порядке, различном для каждого файла;
- в конце всей информации каждого файла в отдельной записи должно быть помещено число 9999 (REAL), которое служит концом информации.

В файл со ссылочным номером I записывается информация о ежедневных температурах воздуха (T), осадках (P), дефиците влажности (D) и расходах воды (Q). Размерность этих массивов для каждого года должна быть одинаковой и не может превышать 365 значений по каждому элементу.

Информация для каждого года помещается в пять записей.

В прил. II приведена программа записи этих данных на магнитные носители.

Файл со ссылочным номером 2 создается только для подмодели SNOW и содержит информацию о снежном покрове (толщине слоя снега (H) и запасе воды в снеге (S)), полученную по данным снегосъемок в поле и в лесу (в режиме LEPO при MSN = 2), либо только в лесу (в режиме LES при MSN = 1), либо только в поле (в режиме POLE при MSN = 1). Размерность этих массивов может быть разной для каждого года, а также для поля и

леса, однако не должна превышать 70 значений для одного года. Данные о снеге выбирают с начала установления устойчивого снежного покрова через 5 сут (по пентадам) до начала снеготаяния весной.

Информация для каждого года помещается в семь записей. Если записывается информация только для леса либо только для поля ($MSH = 1$), используются по четыре записи.

В прил. III приведена программа записи на магнитные носители данных о снежном покрове.

Файл со ссылочным номером 3 содержит различные константы. Часть из них не зависит от конкретного года:

- F — площадь водосбора, км^2 ;
- $WK\lambda$ — коэффициент лесистости водосбора (β);
- Q_{MAX} — максимально возможное значение характеристики начальной влажности в лесу ($\sum THN_{\lambda}$) и в поле ($\sum THN_{\pi}$);
- Q_{MIN} — минимально возможное значение характеристики начальной влажности в лесу ($\sum THN_{\lambda}$) и в поле ($\sum THN_{\pi}$);

Остальные константы определяются для каждого года:

- HT — число ординат от даты начала расчета до начала снеготаяния;
- Q_0 — срезка, соответствующая базисному стоку;
- $\sum THN_{\lambda}$ — характеристика начальной влажности почвы в лесу;
- $\sum THN_{\pi}$ — характеристика начальной влажности почвы в поле;
- $S1_{\lambda}$ — запас воды в снеге в лесу на дату начала снеготаяния;
- $S1_{\pi}$ — запас воды в снеге в поле на дату начала снеготаяния.

Если расчет ведется только для леса либо только для поля, величинам $\sum THN_{\lambda}$, $\sum THN_{\pi}$, $S1_{\lambda}$, $S1_{\pi}$ присваиваются одинаковые значения.

Программа записи констант в файл со ссылочным номером 3 приведена в прил. IV.

Информация, записанная на магнитные носители ЭВМ в три информационных файла, в дальнейшем используется при определении параметров модели и расчете расходов воды и не меняется при переходе от одного варианта оптимизации к другому.

Помимо этих данных необходимо подготовить управляющую информацию и часто меняющиеся от одного варианта оптимизации к другому данные: константы и параметры модели; ограничения на параметры; массивы, указывающие номера оптимизируемых параметров и их начальные значения; годы, включаемые в оптимизацию, и сведения о длинах расчетных периодов; гипсометрическую кривую для режима MOUNT $\neq 0$. Все эти данные вводятся с перфокарт.

Отметим некоторые особенности при подготовке исходной информации, вводимой с перфокарт.

1. Все параметры и константы модели сведены в массив Y(28). Соответствие входных параметров модели в программе (массив Y(28)) и алгоритме (соотношения (I.1)-(I.31)) приводится в табл. I.1. Там же даны единицы измерения, ограничения и источники их получения. При задании и определении параметров модели необходимо действовать в соответствии со схемой определения параметров, изложенной в п. I.4. Параметры, которые не включаются в оптимизацию, но необходимы для расчета, задаются в массиве Y(28) равными их принятым значениям.

2. Для более гибкого использования процедуры оптимизации вводятся два массива XN (28) и XV(28), учитывающие ограничения значений параметров, приведенных в массиве Y(28). С помощью массива XN ограничения накладываются на минимальные значения параметров, а массив XV учитывает их максимальные значения. Используя опыт реализации модели для ряда водосборов лесной зоны европейской части СССР, характеризующихся различной степенью залесенности, можно рекомендовать следующие ограничения на значения параметров:

$$\begin{aligned} XN &= \{0.1; 0.0; 0.1; 0.0; 0.1; 0.1; 0.1; 0.2; 0.01; \\ &\quad 1.0; 1.0; 0.1; 0.0; 1.0; 5.0; 3.0; 0.0; 0.5; \\ &\quad 0.1; 0.0; 0.0; 0.1; 2.0; 5.0; 0.0; 0.0; 0.0; 0.0\} \\ XV &= \{20.0; 1.0; 10.0; 10.0; 20.0; 20.0; 30.0; 0.55; 0.2; \\ &\quad 20.0; 20.0; 2.0; 0.2; 3.0; 20.0; 7.0; 50.0; 0.25; \\ &\quad 20.0; 1.0; 10.0; 3.0; 6.0; 40.0; 0.5; 0.5; \\ &\quad 5.0; 5.0\} \end{aligned}$$

3. Для выделения параметров, включаемых в оптимизацию, используется массив TF, указывающий номера оптимизируемых параметров в соответствии с их местом в массиве Y. Например,

Таблица I.I

Расшифровка параметров и констант модели
в массиве $Y(28)$

Номер эле- мента в мас- сиве	Обозна- чение в алго- ритме	Единица величины	Физичес- кие ог- раниче- ния	Тип поверх- ности водо- сбора	Источники получения
I	K	ч/см	0	Лес	Оптимизация
2	χ	-	$0 \leq \chi \leq 1$	"	"
3	i_0	мм/ч	0	"	Гидрофизические характеристики почвы, оптимиза- ция
4	i_n	мм/ч	0	Не зависит	То же
5	τ_1	е.вр.	0	-	Анализ гидрогра- фов, оптимизация
6	τ_2	е.вр.	0	-	То же
7	$u_{кр}$	см	0	Поле	Оптимизация
8	$\omega_{\max}$	-	0	Не зависит	Гидрофизические характеристики почвы, оптимиза- ция
9	K_z	мм/(гПа.ч)	0	"	Карты испаряемос- ти, оптимизация
10	n_1	-	1	-	Анализ гидрогра- фов, оптимизация
11	n_2	-	1	-	То же
12	$1/\rho$	см ³ /г	0	Лес	Гидрофизические характеристики почвы
13	ω_0	-	0	Не зависит	То же
14	a	мм/(°С.е.вр.)	0	Лес	Литературные дан- ные, оптимизация
15	α	-	0	"	Литературные данные
16	3,5	-	-	Не зависит	"
17	α	см	0	"	Гидрофизические характеристики почвы

Продолжение табл. I. I

Номер эле- мента в мас- сиве	Обозна- чение в алго- ритме	Единица величины	Физичес- кие ог- раниче- ния	Тип поверх- ности водо- сбора	Источники получения
18	γ	-	0	Не зависит	Литературные дан- ные
19	K	ч/см	0	Поле	Оптимизация
20	χ	-	$0 \leq \chi \leq I$	"	"
21	i_0	мм/ч	0	"	Гидрофизические характеристики почвы, оптимиза- ция
22	$1/\rho$	см ³ /г	0	"	Гидрофизические характеристики почвы
23	a	мм/(°C. е.вр.)	0	"	Литературные дан- ные, оптимизация
24	α	-	0	"	Литературные дан- ные
25	m	-	0	Лес	Литературные дан- ные, оптимизация
26	m	-	0	Поле	То же
27	T_p	л/мм	0	Не зависит	Анализ хода дождей, оптимиза- ция
28	ξ	-	$0 \leq \xi \leq I$	Лес	Оптимизация

П р и м е ч а н и е. е.вр. - единица времени, соответствую-
щая временному интервалу DT .

если мы хотим оптимизировать параметры $y(1)=K$, $y(2)=\chi$,
 $y(3)=i_0$, $y(4)=i_n$, $y(25)=m$, $y(28)=\xi$, то массив TF будет
состоять из элементов {1, 2, 3, 4, 7, 25, 28} .

4. Число лет, одновременно включаемых в оптимизацию, не
должно превышать 5.

5. Общее число лет (периодов), по которым ведутся оптимизация и контрольные расчеты, не должно превышать 20.

6. Период снеготаяния не должен превышать 150 расчетных единиц времени.

7. Число точек при задании гипсометрической кривой не должно превышать 20 по каждому элементу (высоте и доле площади).

Список входных данных, вводимых с перфокарт, и порядок их следования во входном потоке приведены в прил. I.

I.4. Определение параметров модели

После подготовки исходных данных можно перейти к определению параметров модели. Для увеличения надежности процедуры идентификации параметры условно разделены на три группы:

I. Параметры $\omega_{\text{макс}}$, K_2 , α , оказывающие большое влияние на суммарный сток и распределение его во времени. Эти параметры можно оценить по натурным измерениям либо по балансовым соотношениям. Для них можно задать достаточно узкий диапазон изменений.

Максимальную продуктивную влажность $\omega_{\text{макс}}$ можно оценить по данным о водно-физических характеристиках почв в агрометеорологических и гидрологических справочниках для различных регионов. В частности, для рек лесной зоны севера европейской части СССР $\omega_{\text{макс}}$ можно задать равным 0,5.

Параметр K_2 можно оценить, если воспользоваться формулой Давыдова, по соотношению (дефицит влажности воздуха выражается в гПа):

$$K_2 = 0,018 (1 + 0,125 \bar{u}) , \quad (\text{I.33})$$

где K_2 в мм/(гПа.ч); $\bar{u}$ - средняя многолетняя скорость ветра в теплый период года для рассматриваемого района, м/с.

Для лесной зоны европейской части СССР $\bar{u}$ можно принять равным 4 м/с.

Однако для залесенных площадей эта оценка может оказаться заниженной. Расчеты для различных водосборов лесной зоны показали, что параметр K_2 сильно зависит от состава и полноты леса. Для практически полностью залесенных водосборов прослеживается зависимость этого коэффициента от широты (рис. I). Эта зависимость может быть использована при оценке параметра K_2 для залесенных площадей.

Если водосбор частично залесен, параметр K_2 определяется как средневзвешенный:

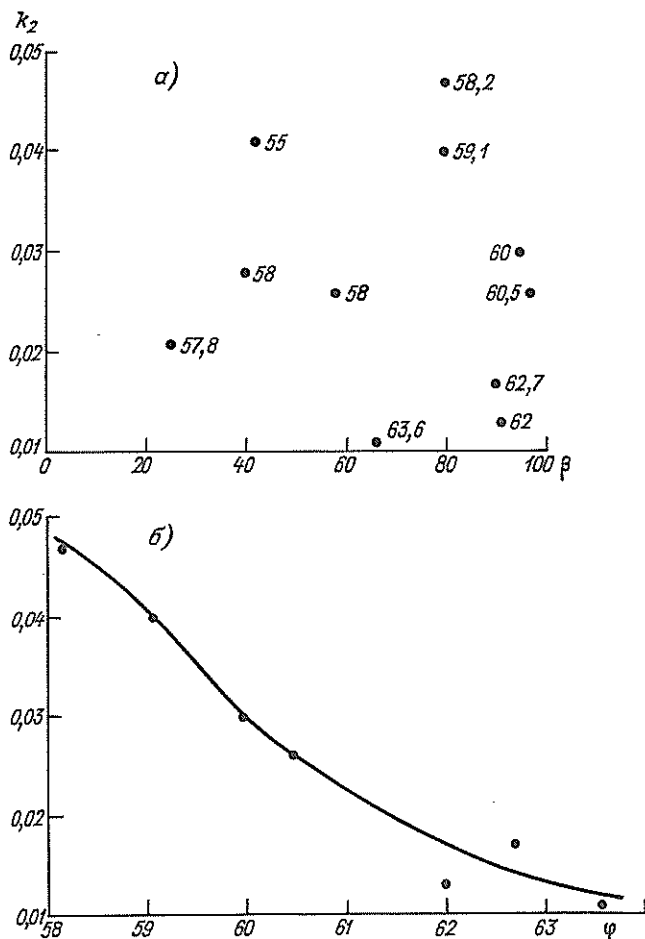


Рис. I. Связь коэффициента испаряемости с коэффициентом лесистости (а) и широтой местности (б).

У точек — широта центра тяжести водосбора.

$$K_{\lambda} = K_{\lambda, \beta} \beta + K_{\lambda, \pi} (1 - \beta), \quad (I.34)$$

где β — коэффициент лесистости; $K_{\lambda, \beta}$ — параметр испаряемости с залесенной площади, снятый с рис. I; $K_{\lambda, \pi}$ — параметр испаряемости с полевых участков, определенный по зависимости (I.33).

Для оценки коэффициента стаивания в поле и в лесу можно воспользоваться графиками связи максимальных запасов воды в снеге с суммой положительных значений температуры воздуха за период таяния снега $S_{\text{макс}} = \int (\sum T)$. Тангенс угла наклона этой связи равен коэффициенту стаивания a . Согласно этим зависимостям и выполненным расчетам снеготаяния, для водосборов рек лесной зоны, расположенных севернее 54° северной широты, средние коэффициенты стаивания снежного покрова в лесу колеблются в пределах $1,7-2,1$, а в поле - $4-5 \text{ мм}/(\text{сут.}^\circ\text{C})$.

2. Параметры w_0 , γ , ρ , α оказывают значительно меньшее влияние на расходы в замыкающем створе. Ошибки при их задании не могут сильно сказаться на результатах расчета. Параметры w_0 и ρ оцениваются по данным натурных измерений, значения параметров γ и α принимаются с учетом рекомендаций, приводимых в литературных источниках.

Для рек лесной зоны можно рекомендовать следующие значения этих констант: для залесенных участков - $\alpha = 11$ (соответствует $C_v = 0,3$), $\rho = 1,3 \text{ г/см}^3$; для полевых - $\alpha = 5,5$ (соответствует $C_v = 0,42$), $\rho = 1,6 \text{ г/см}^3$. Параметры w_0 и γ можно принимать одинаковыми для поля и леса, равными соответственно $0,1$ и $0,13$.

3. Параметры K , χ , i_0 , i_n , m , τ , n , $u_{кр}$ трудно измерить или вычислить прямым путем. Для их определения применяются методы оптимизации.

Надежность определения этих параметров во многом зависит от выбора их начальных значений. При выборе начальных значений можно руководствоваться следующим.

Значения параметров τ и n , определяющих трансформацию поступившей на поверхность водосбора воды в гидрограф замыкающего створа, находятся исходя из временного сдвига графиков хода поступления и расходов воды в замыкающем створе (t_{cg}). Начальное значение n можно принять равным 2-3 при плавном ходе расходов воды и 5-6 при резком ходе расходов воды, а $\tau = t_{cg}/n$.

Параметры i_0 , i_n , m можно оценить по данным о гидрофизических характеристиках почв, характерных для данного водосбора, причем $m = 1/\rho_{\text{макс}}$ (где $\rho_{\text{макс}}$ - максимально возможный слой поверхностного задержания воды).

Параметр инфильтрации K для залесенных площадей меняется в зависимости от широты местности, и для оценки его начального значения может быть использована приближенная зависимость, полу-

ченная для водосборов лесной зоны (рис.2). Для открытых участков аналогичную зависимость получить не удалось. Поэтому в качестве начального значения параметра и для открытых участков можно ис-

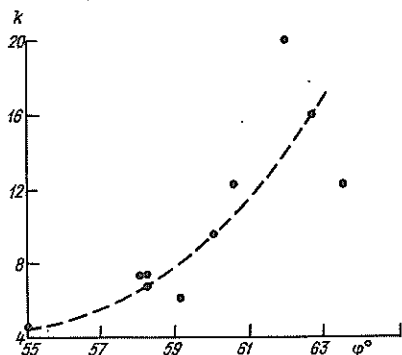


Рис.2. Зависимость водопроницаемости K от широты местности

ψ .
Таблица I.2

Рекомендуемые начальные значения параметров

Параметр	Единица величины	Для леса	Для поля
K	ч/см		1,5
χ	—	0,1	0,5
ξ	—	0,1	0,1
$u_{кр}$	см	—	14
i_0	мм/ч	1,0	0,6
i_n	мм/ч	0,1	0,1
m	л/мм	0,04	0,06

пользовать значение, приведенное в табл. I.2. В этой же таблице приведены значения других параметров, которые можно рекомендовать в качестве начальных оценок.

Кроме того, в табл. I.3 приведены оптимальные параметры, полученные для ряда рек лесной зоны. Эти значения целесообразно учитывать при задании начальных оценок параметров для водосборов, находящихся в аналогичных физико-географических условиях.

Поскольку процедуры оптимизации могут давать неоднозначное решение, для повышения надежности определения параметров необходимо придерживаться следующей схемы поэтапной оптимизации:

I. Подготовленные исходные данные за 10–15 лет разбиваются на две выборки: калибровочную (3–5 лет) и проверочную (7–10 лет).

Желательно, чтобы в обеих выборках были экстремальные годы.

2. Задаются оценки значений параметров 1-й и 2-й групп.

3. Выбираются начальные значения параметров 3-й группы.

4. По калибровочной выборке осуществляется оптимизация параметров 3-й группы (при заданных значениях параметров 1-й и 2-й групп) и по полученным оптимальным значениям параметров проводятся расчеты для проверочной выборки.

5. Сравниваются нормированные критерии качества для обеих выборок:

$$K_1/\sigma_1^2 \geq K_2/\sigma_2^2 \quad ,$$

где K_1 и K_2 - критерии качества для 1-й и 2-й выборок; σ_1 и σ_2 - средняя квадратическая изменчивость фактических расходов для этих же выборок.

Если оценки различаются значительно, процедуру оптимизации повторяют, изменив состав выборок. Если ни одна из перегруппировок выборок не приводит к улучшению, повторяют процедуру калибровки, изменив начальные значения параметров. Если получают близкие оценки, переходят к 6-му пункту.

6. По полученным оптимальным параметрам 3-й группы и оценочным значениям параметров 1-й группы осуществляют совместную их оптимизацию. Полученные после этого параметры принимают в качестве оптимальных и в дальнейшем считают их постоянными для всех лет.

В программе предусмотрена выдача на печать двух видов данных:

1) контрольная выдача на АЦПУ входной информации, вводимой с перфокарт;

2) собственно результаты расчетов:

- ежедневные запасы воды в снеге и покрытость снега в период снеготаяния;

- рассчитанные по начальным параметрам ежедневные расходы воды;

- критерии качества и оценки параметров в процессе оптимизации;

- ежедневные расходы воды по всем годам (как для группы калибровки, так и для контрольной группы), полученные по оптимальным параметрам;

- обобщающая информация по результатам оптимизации: оконча-

Таблица I.3

Параметры модели для отдельных водосборов

Параметр	Единица величины	р.Нея - Буслаево	р.Молога - д.Боровское	р.Молома - д.Пермятское	р.Чепша - г.Глазов	р.Днепр - г.Дорогобуж	р.Юг - п.Кичмент- ский Го- родок	р.Луза - д.Объячево
K	ч/см	6,54	1,42	1,4	7,3/1,31	4,7/1,76	5,24	4,10
χ	-	0,26	0,45	0,86	0,03/0,62	0,11/0,37	0,73	1,0
i_0	мм/ч	0,5	0,54	0,49	1,0/0,66	1,3/0,68	0,42	0,31
m	1/мм	0,26	0,5	0,09	0,02/0,1	0,02/0,04	0,026	0,033
τ_1	сут	2,03	2,86	2,4/2,1	1,06/0,87	1,06/1,16	2,10	3,10
n_1	-	3,4	5,4	3,7/2,4	5,0/9,6	3,1/6,3	2,50	2,80
τ_2	сут	1,84	11,9	-	-	-	1,10	0,85
n_2	-	1,4	1,3	-	-	-	1,90	2,14
a	мм/(сут. $^{\circ}$ C)	1,7/4,4	2,0/3,7	1,7/4,5	2,1/4,5	2,1/5,0	1,8/4,5	1,7/4,5
$\omega_{\text{макс}}$	-	0,52	0,48	0,42	0,52	0,46	0,51	0,41
K_2	мм/(гПа.ч)	0,047	0,021	0,040	0,028	0,041	0,030	0,026
i_n	мм/ч	0,01	0,32	0,0	0,11	0,10	0,16	0,30
ξ	-	-	-	-	-	-	1,50	2,02
$u_{\text{кр}}$	-	-	14,5	-	13,5	14,0	-	-

П р и м е ч а н и е. В числителе - данные для залесенных участков водосборов, в знаменателе - для полевых.

тельные значения параметров (массив $Y(28)$), годы, по которым производили оптимизацию и контрольные расчеты, критерии качества для каждого года и с накоплением по годам.

В прил. I приведена распечатка АППУ текста программы "Модель формирования талого и дождевого стока", предназначенная для расчета ежедневных расходов воды и определения параметров модели. Там же дан подробный список входных и выходных данных и порядок их следования во входном и выходном потоках.

Глава 2. РАСЧЕТ ДВИЖЕНИЯ ПАВОДОЧНЫХ ВОЛН НА УЧАСТКАХ РЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

2.1. Основные расчетные соотношения модели трансформации

При расчете водного режима для участков рек, ограниченных одним или несколькими входными и выходным створами, в которых ведутся наблюдения за расходами или уровнями воды, используется линейная модель трансформации с сосредоточенным промежуточным притоком /6/:

$$Q(t) = \sum_{i=1}^m \kappa_i \int_0^t p_i(t-\tau) q_i(\tau) d\tau, \quad (2.1)$$

где $Q(t)$ - расходы воды в выходном створе; $q_i(t)$ - расходы воды в i -м входном створе; κ_i - расходный коэффициент, косвенно учитывающий боковой приток, соответствующий каждому входному створу; m - число входных створов.

Кривая добегания аппроксимируется двухпараметрическим гамма-распределением:

$$p_i(t) = \frac{1}{\tau_i \Gamma(n_i)} (t/\tau_i)^{n_i-1} \exp(-t/\tau_i), \quad (2.2)$$

где n_i , τ_i - параметры кривой добегания i -го входа.

Если в выходном створе имеются только данные об уровнях воды, то предусматривается пересчет уровней в расходы по зависимости

$$Q(t) = \exp(-B/A) [H(t) - H_0]^{1/A}, \quad (2.3)$$

где $H(t)$ - уровни воды; H_0 - уровень воды, при котором расход воды равен нулю; A , B - параметры кривой расходов воды. Предполагается, что кривая расходов (2.3) однозначная. Поэтому такой подход может быть использован только в период открытого русла.

Параметры трансформации n_i и τ_i трудно надежно определить по характеристикам русла. Это связано с тем, что для разного наполнения русла гидравлические и морфометрические характеристики очень сильно меняются и трудно определить, для какого наполнения лучше определять n_i и τ_i . Поэтому после определения параметров n_i и τ_i по характеристикам русла их находят по входным и выходным данным с помощью методов оптимизации. В качестве критерия качества используется среднее квадратическое отклонение фактических и рассчитанных расходов воды (1.32).

Промежуточный боковой приток полагается пропорциональным входным расходам воды. Коэффициенты пропорциональности (расходный коэффициент) определяются из условия сохранения баланса на рассматриваемом участке реки. При наличии нескольких входных створов не освещенная данными наблюдений промежуточная площадь распределяется в соответствии с площадями водосбора до входных створов по карте бассейна. Площадные коэффициенты для каждого входа определяются по соотношению

$$K_{fi} = 1 + f_{ni} / f_i \quad (i = 1, 2, \dots, m), \quad (2.4)$$

где f_{ni} - не освещенная наблюдениями площадь, отнесенная к i -му входу; f_i - площадь в i -м входном створе, по которому используются расходы воды.

Очевидно, что $\sum_{i=1}^m (f_{ni} + f_i)$ должна быть равна площади водосбора в выходном створе.

Если возникают затруднения с определением площадей f_{ni} по карте, для их определения можно пользоваться следующим выражением:

$$f_{ni} = f_{ns} (f_s / f_i) / \sum_{i=1}^m (f_s / f_i), \quad (2.5)$$

где f_{ns} - не освещенная наблюдениями промежуточная площадь, равная разности между площадью водосбора до выходного створа и площадью водосборов входных створов на основной реке и ее притоках; f_s - общая промежуточная площадь, равная разности площадей водосборов между выходным и входными створами.

Далее при наличии расходов воды для каждого выбранного паводка определяется коэффициент невязки баланса объема стока входных и выходного створов с учетом полученных площадных коэффициентов:

$$K_{nj} = W_j / \sum_{i=1}^m K_{ji} W_{ji} \quad (j = 1, 2, \dots, N), \quad (2.6)$$

где W_j - объем стока (сумма расходов воды) в замыкающем створе для j -го паводка; W_{ji} - объем стока i -го входа для j -го паводка; N - число паводков.

Если коэффициенты K_{nj} сильно меняются от паводка к паводку, следует пересчитать коэффициенты K_{ji} и определить новые значения K_{nj} . После этого определяются расходные коэффициенты для каждого входа:

$$K_i = K_{ji} \bar{K}_n \quad (2.7)$$

где $\bar{K}_n$ - средний за все паводки коэффициент невязки баланса.

Вычисленные таким образом площадные и расходные коэффициенты в дальнейшем используются для расчета трансформации расходов (уровней) воды на участках речной системы.

2.2. Программная реализация алгоритма модели трансформации

Для расчетов трансформации паводочных волн на участках речной системы разработана программа для ЭВМ на языке ФОРТРАН. Программа включает также алгоритм оптимизации Розенброка, позволяющий определять параметры трансформации и кривой расходов воды. Предусмотрены два режима работы программы:

- 1) режим определения параметров с расчетом расходов (уровней) по этим параметрам;
- 2) режим расчета по заданным параметрам.

Выбор режимов осуществляется автоматически по значению входного параметра $IOPT$: если его значение OPT , то реализуется первый режим; если его значение $NOOPT$ - второй режим.

Алгоритм программы построен таким образом, что оптимизацию параметров можно проводить одновременно для нескольких участков, расположенных последовательно друг за другом. Однако оптимизация для каждого участка ведется независимо, т.е. результаты оптимизации для любого участка не зависят от результатов оптимизации для

других. Такая независимость обеспечивается только при использовании расходов воды. Если на выходе предыдущего участка задаются уровни, то результаты оптимизации для нижнего участка будут зависеть от результатов оптимизации для верхнего.

Предусмотрена также возможность перехода на другую кривую добегания (другие значения параметров n и τ) на основном входе при достижении заданного расхода воды на этом входе.

Предусмотрены следующие выдачи на печать при работе программы в режиме оптимизации:

1. Контрольная выдача на АППУ входной информации, вводимой с перфокарт.

2. Результаты расчетов:

- критерий качества и рассчитанные по начальным параметрам ежедневные расходы воды;
- критерии качества и оценки параметров в процессе оптимизации;
- ежедневные расходы воды для калибровочных лет, полученные по оптимальным параметрам. Если в выходных створах используются уровни воды, то на печать выдаются уровни воды, рассчитанные по зависимости (2.3) расходы воды и значения параметров A и B .

При работе программы без оптимизации на печать выдается входная информация, вводимая с перфокарт, и рассчитанные расходы (уровни) воды по полученным оптимальным параметрам.

Ограничения алгоритма:

1) максимальное число входных створов для любого участка не должно превышать 3.

3) длина массивов с данными о расходах (уровнях) воды для входных и выходных створов не должна превышать 1000 значений в сумме для всех включенных в оптимизацию паводков.

В прил.У приведена распечатка АППУ текста программы расчета трансформации паводочных волн на участках рек и оптимизации параметров. Там же дан подробный список входных и выходных данных и порядок их следования во входном и выходном потоках. Приведен пример определения параметров кривой добегания при расчете трансформации паводочных волн на участке р.Юг - Кичментский Городок - р.Юг - Подосиновец.

2.3. Подготовка исходных данных и определение параметров модели трансформации

Рассмотрим особенности подготовки входной информации для

программы расчета трансформации паводочных волн для участка речной системы и определения параметров кривых добегаания. Прежде всего на речной системе необходимо выделить расчетные участки, ограниченные створами с измерениями расходов (уровней) воды, и пронумеровать все входные и выходные створы.

Для надежного определения параметров трансформации с помощью методов оптимизации необходимо использовать данные наблюдений за расходами (уровнями) воды за 10-15 паводков. Данные о расходах (уровнях) воды для всех используемых створов с соответствующими номерами необходимо набить на перфокарты и записать на магнитные носители ЭВМ в информационный файл со ссылочным номером I. Программа для записи приведена в прил.П.

Для расчетов трансформации кроме расходов (уровней) воды необходимо также подготовить управляющую информацию и меняющиеся от одного варианта оптимизации к другому данные: параметры схемы расчета; номера оптимизируемых параметров и их начальные значения; ограничения на значения параметров; годы, включаемые в оптимизацию, и сведения о длинах расчетных периодов; параметры зависимости $Q = f(H)$; номера входных и выходных створов.

Параметры схемы трансформации сведены в массив $Y(I5)$: $y(I)$, $y(3)$, $y(5)$ - значения параметров n соответственно для 1, 2-го и 3-го входов; $y(2)$, $y(4)$, $y(6)$ - значения параметров T соответственно для 1, 2-го и 3-го входов; $y(7)$, $y(8)$, $y(I4)$ и $y(I5)$ - в программе не используются и их следует задавать равными нулю; $y(9)$, $y(I0)$, $y(I1)$ - расходные коэффициенты, учитывающие боковой приток соответственно для 1, 2-го и 3-го входов; $y(I2)$, $y(I3)$ - параметры n и T соответственно при переходе на другую кривую добегаания на основном входе (значения этих параметров необходимо вводить, если они и не используются, например единицу).

Параметры, которые не включаются в оптимизацию, но необходимы для расчета, задаются в массиве $y(I5)$ равными их принятым значениям.

Выделение параметров, включаемых в оптимизацию, задание их начальных и предельных значений осуществляется так же, как и в программе расчета талого и дождевого стока (п.1.3), с помощью параметров TF , $XMIN$, XV и XN .

Сведения о длинах расчетных периодов вводятся в программу в виде даты (число, месяц, две последние цифры года, например 250388 соответствует 25 марта 1988 г.). Дата начала расчета для

каждого года выбирается за 20–30 сут до подъема паводка. Расчет критерия качества следует начинать с даты начала подъема паводка для расходных створов и с даты начала периода открытого русла для уровненных створов.

Минимальный уровень воды периода открытого русла H_0 и параметры условной кривой расходов A и B (2.3) вводятся в программу при использовании в выходных створах уровней воды. Минимальный уровень воды H_0 выбирается из гидрологических ежегодников за многолетний период. При работе программы в режиме оптимизации параметрам A и B присваиваются значения 999, а в режиме расчета без оптимизации вводятся оптимальные значения, полученные в результате оптимизации.

Параметры H_0 , A , B не вводятся, если в выходных створах используются расходы воды.

Расход воды, при котором осуществляется переход на основном входе на другую кривую добегания, устанавливается параметром

Q_0 . Если переход на другую кривую добегания не предусматривается, то Q_0 необходимо задавать больше максимального расхода на основном входе за многолетний период.

После подготовки исходных данных можно переходить к определению параметров. При этом необходимо придерживаться схемы оптимизации, используемой при определении параметров модели формирования талого и дождевого стока (п.1.4).

Подготовленные исходные данные о расходах (уровнях) воды за 10–15 лет разбиваются на две выборки: калибровочную (3–5 лет) и проверочную (7–10 лет). Желательно, чтобы в обеих выборках были экстремальные паводки (высокие и низкие, однопиковые и состоящие из нескольких волн).

Перед началом расчетов необходимо задать начальные значения параметров n и τ .

Для определения начальных значений параметра n можно воспользоваться зависимостью /6/

$$n = L/\ell, \quad (2.9)$$

где $L = (Q/i)(\Delta H/\Delta Q)$; L – длина рассматриваемого участка реки; ℓ – длина так называемого характерного участка; Q и i – соответственно расход и уклон водной поверхности при установившемся режиме; $\Delta H/\Delta Q$ – отношение приращений уровней и расходов воды, снятых с кривых расходов.

В тех случаях, когда нет измерений расходов воды, можно вос-

пользоваться эмпирическими зависимостями:

$$n = 2L_i/h_{cp} \approx 2\Delta H_i/h_{cp}, \quad (2.10)$$

где h_{cp} - средняя глубина на участке; ΔH_i - падение уровня на всем рассматриваемом участке при установившемся режиме с глубиной h_{cp} .

Начальные значения τ определяются по гидрографам во входном и выходном створах по формуле

$$\tau = \Delta t^i (n-1), \quad (2.11)$$

где Δt^i - сдвиг во времени наступления максимальных расходов воды, выраженный в принятых единицах времени.

При отсутствии данных о расходах воды можно воспользоваться зависимостью

$$\tau = L/(1,3 v_{cp} n), \quad (2.12)$$

где v_{cp} - средняя скорость течения на участке.

Оценив начальные значения параметров n и τ , по калибровочной выборке осуществляют их : оптимизацию и по полученным оптимальным значениям параметров проводят расчеты для проверочной выборки. Если оценки для обеих выборок различаются значительно, процедуру оптимизации повторяют, изменив состав выборок. Если ни одна из выборок не приводит к улучшению оценок, повторяют процедуру оптимизации, изменив начальные значения параметров. Если получают близкие оценки, то параметры принимают в качестве оптимальных и в дальнейшем считают их постоянными для всех лет.

Глава 3. РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПРОГНОЗА ЕЖЕДНЕВНЫХ РАСХОДОВ (УРОВНЕЙ) ВОДЫ ДЛЯ РЕЧНЫХ СИСТЕМ

Рассмотренные в двух предыдущих главах схемы расчета ежедневных расходов (уровней) воды по модели стока и по линейной модели трансформации положены в основу схемы прогноза для речных систем. Зависимость для определения прогнозируемой величины в обоих случаях имеет следующий вид:

$$Q_{t+\delta} = \sum_{i=1}^m K_i \left\{ \sum_{j=\delta_i+1}^{\tau_i} p_{i,j} q_{i,t+\delta-j+1} + \sum_{j=1}^{\delta_i} p_{i,j} \tilde{q}_{i,t+\delta-j+1} \right\} + \Phi_{t+\delta}(Q), \quad (3.1)$$

где t - момент выпуска прогноза; m - число входных створов, для которых задаются кривые добегания; δ - заблаговременность прогноза; K_i - расходные коэффициенты; τ_i - "память" (число значимых ординат) кривой добегания; $p_{i,j}$ - ординаты кривой добегания; $q_{i,j}$ - ординаты i -го входа в j -й момент времени, известные к моменту выпуска прогноза; $\tilde{q}_{i,j}$ - ординаты i -го входа в j -й момент времени, неизвестные в момент выпуска прогноза; $\Phi_{t+\delta}(Q)$ - корректирующий оператор, усваивающий фактические данные на выходе, поступившие перед выпуском прогноза.

В соотношении (3.1) входные данные могут представлять собой либо измеренные расходы воды (для участков речной системы) либо вычисленные значения поступления воды на поверхность бассейна (для концевых частных бассейнов, входной информацией для которых служат метеоданные).

Для объединения всех частных бассейнов в одну систему необходимо задать условия их сопряжения. Реализованы две возможности сопряжения частных бассейнов. Если выходные расходы (уровни) воды верхнего бассейна до момента выпуска прогноза заданы, то они подаются на вход следующего за ним бассейна, а на период заблаговременности расходы (уровни) в этом створе считаются равными прогнозируемым расходам на выходе верхнего бассейна. Во втором случае, когда выходные расходы (уровни) воды верхнего бассейна до момента выпуска прогноза не заданы, на вход следующего за ним бассейна подаются рассчитанные значения величин на выходе верхнего бассейна для всего интервала времени.

В процессе выпуска непрерывных краткосрочных прогнозов расходов (уровней) воды учитывается также текущая информация о прогнозируемой величине к моменту выпуска прогнозов (начальные

условия) и входные данные на период заблаговременности прогноза. Естественно, что эффективность метода прогноза во многом определяется способом учета этой информации.

3.1. Учет начальных условий

Для учета начальных условий использован статистический алгоритм адаптации, основанный на моделировании ошибок входных расходов воды или рассчитанных значений поступления воды на поверхность водосбора /4, 5/. В основу алгоритма положено допущение о случайности ошибок входных данных:

$$\varphi_{t+\delta}(Q) = \sum_{i=1}^m \kappa_i \omega_i \sum_{j=1}^{z_i} p_{i,j} \eta_{\delta, z_i-j+1}, \quad (3.2)$$

где $\eta_{\delta j}$ - ошибки входных гидрографов; ω_i - доля стока i -го входа по отношению к стоку в замыкающем створе. Так как ошибки входных данных в момент выпуска прогноза неизвестны, было принято, что они подчиняются нормальному закону распределения с нормой $\bar{\eta}$ и дисперсией D_{η} . При выпуске прогнозов ошибки были моделированы в виде Гауссова шума, а затем преобразованы в вектор ошибок с параметрами $\bar{\eta}$ и D_{η} . Эти параметры определялись из условия наилучшего согласования фактических и рассчитанных расходов (уровней) воды за некоторый период (Δt_p) , предшествующий выпуску прогноза:

$$\min R(\eta_0, \bar{\eta}, D_{\eta}) = \sum_{j=t-\Delta t_p}^t \alpha^{t-j} (Q_j - \tilde{Q}_j)^2, \quad (3.3)$$

где η_0 - смоделированный Гауссов шум; $Q_j, \tilde{Q}_j$ - фактические и рассчитанные расходы воды; α - весовой коэффициент $(0 \leq \alpha \leq 1)$.

Для минимизации функционала (3.3) используется метод оптимизации Розенброка.

Вектор ошибок генерируется для короткого периода времени и может оказаться неоптимальным для данной входной информации. В связи с этим процедура минимизации функционала (3.3) повторяется 10-15 раз, каждый раз для нового вектора η_0 . Для исключения векторов η_0 с очень большими дисперсиями наряду с критерием (3.3) для окончательного выбора оценок параметров распределения ошибок использовалась оценка

$$A = (R_D - R_{\min}) / (R_{\max} - R_{\min}), \quad (3.4)$$

где $R_{\max}$ и $R_{\min}$ - максимальное и минимальное значения функционала в серии I-15 испытаний; R_D - значение функционала, соответствующее минимальному значению дисперсии ошибок. Если $A < 0,4$, то выбираются оценки, соответствующие минимальному значению дисперсии.

Оптимальные значения параметров распределения ошибок определяются для каждого случая выпуска прогнозов.

Для практического использования этого алгоритма необходимо задать параметры: Δt_p - число ординат, по которым определяется ошибка расчета при оптимизации параметров распределения ошибок на входе; $\mathcal{L}$ - коэффициент уменьшения влияния ошибок расчета при вычислении критерия качества (3.3) (весовой коэффициент); ω_i - весовая функция, используемая только при $m \neq 1$.

Эти параметры определяются автоматически в зависимости от формы кривых добегания и распределения стока во входных створах. Параметр Δt_p принимается равным времени добегания от того входного створа, для которого объем стока в данный момент имеет наибольший вес в стоке выходного створа. Коэффициент $\mathcal{L}$ принимается пропорциональным заблаговременности прогноза и обратно пропорциональным периоду суммирования ошибок. Весовые коэффициенты

ω_i полагаются пропорциональными объемам стока каждого входа за промежуток времени, равный максимальному расстоянию до центра тяжести кривых добегания непосредственно перед выпуском прогноза.

Таким образом, алгоритм адаптации выполняется при каждом выпуске прогноза в два этапа: сначала определяются переменные Δt_p , $\mathcal{L}$, ω_i ; затем моделируется вектор ошибок η_0 и пересчитываются расходы воды с учетом этого вектора.

При экстраполяции вектора ошибок на период заблаговременности прогноза учитывалось сглаживание по соотношению

$$\bar{\eta}_{t+\delta} = \eta_t (\sqrt{\delta+1} - \sqrt{\delta}). \quad (3.5)$$

Рассмотренный алгоритм адаптации может быть использован как для одного участка русла реки, так и для последовательности участков. Последовательность расчета при этом должна быть задана сверху вниз, так как выход верхнего участка является входом следующего за ним участка.

3.2. Задание входных данных на период заблаговременности прогноза

При выпуске непрерывных краткосрочных прогнозов расходов (уровней) воды помимо текущей информации о прогнозируемой величине требуются также входные данные на период заблаговременности прогноза. Если рассматривается трансформация на участке реки, на период заблаговременности необходимо задать ход расходов (уровней) воды во входных створах. При последовательном расчете для нескольких участков, следующих друг за другом, на входных створах нижележащих участков используются расходы воды, полученные в результате прогноза на верхних участках. В случае отсутствия спрогнозированных расходов воды на входных створах предусмотрена возможность их экстраполяции на период заблаговременности прогноза.

В период подъема осуществляется линейная экстраполяция расходов воды. При этом необходимо задать также ограничения на максимально возможный расход воды в данном створе. Этот расход воды принимается равным максимальному расходу воды в данном створе за все годы наблюдений за расходами воды. Расчеты ведутся по соотношению

$$Q_{t+\delta} = \begin{cases} Q_{t_0} + \delta(Q_{t_c} - Q_{t_0-1}) & \text{при } Q_{t_0+\delta} < Q_{\text{макс}}; \\ Q_{\text{макс}} & \text{при } Q_{t_0+\delta} \geq Q_{\text{макс}}, \end{cases} \quad (3.6)$$

где Q_{t_0} и Q_{t_0-1} - расходы воды в день выпуска прогноза и в предшествующий день.

На спаде расходы воды определяются по меняющейся от прогноза к прогнозу кривой спада:

$$Q_{t+\delta} = Q_{t_0} k^{\delta}. \quad (3.7)$$

Величина k в этом выражении оценивается по двум предшествующим прогнозу расходам воды.

Если схема прогноза строится на основе модели формирования талого, дождевого и тало-дождевого стока, на период заблаговременности необходимо задать метеорологические данные (температуру воздуха в период снеготаяния, дефицит влажности воздуха и осадки). Метеорологические данные на период заблаговременности лучше задавать исходя из краткосрочных прогнозов погоды.

В случае отсутствия прогнозов погоды предусмотрена экстра-

полюция метеорологических элементов на период заблаговременности прогнозов: температура и дефицит влажности принимаются постоянными, равными значениям соответствующих величин в день выпуска прогноза, а осадки - равными нулю. Использование такого способа экстраполяции позволяет получить хорошие оценки прогнозов для периода весеннего половодья с заблаговременностью до 4 сут. Однако в период дождевых паводков ошибки для заблаговременностей более 2 сут могут оказаться большими. Поэтому для прогноза дождевых паводков необходимо использовать прогноз осадков.

3.3. Программная реализация алгоритма выпуска краткосрочных прогнозов ежедневных расходов (уровней) воды на речных системах

Программа предназначена для выпуска краткосрочных прогнозов расходов (уровней) воды в реальном масштабе времени для разветвленных речных русел. Эта же программа используется для создания и пополнения банка данных, необходимых при выпуске прогнозов для данной речной системы.

В основу программы положены алгоритмы модели формирования талого, дождевого и тало-дождевого стока (см.гл.1), трансформации паводочных волн на участках речной системы (см.гл.2) и учета текущей информации при выпуске краткосрочных прогнозов стока (см.гл.3, п.1.2).

В зависимости от имеющегося технического оборудования ЭВМ, объема исходной информации и формы ее поступления предусмотрены различные режимы работы программы, которые реализуются выбором одного управляющего параметра REGIM. Параметр REGIM задается в виде десятичного числа типа $i.j$. Целое число i задает режим работы программы, а j - режим печати.

Во всех режимах работы программы могут быть использованы два основных типа печати ($j = 0, j = 1$): $j = 0$ - печать только результатов прогноза; $j = 1$ - печать результатов прогноза и входной информации, введенной с перфокарт.

Кроме этих основных типов печати дополнительно реализованы следующие режимы печати: $j = 2$ - к указанным двум печатам добавляются выдачи массивов входных данных, считанных с магнитного диска (МД) и объединенных с соответствующими данными с перфокарт; $j = 3$ - печать только средних квадратических ошибок прогнозов за весь период выпуска прогнозов при расчетах на ар-

живных материалах; $j = 5$ - печатаются средние квадратические ошибки и рассчитанные расходы (уровни) воды за весь период выпуска прогнозов на архивных данных.

Возможны следующие режимы работы программы:

I. REGIM = 0.0 или REGIM = 0.1 - расчеты ведутся с использованием входных данных только с перфокарт. Такой режим работы программы может быть использован в случае отсутствия магнитных носителей на ЭВМ. Этот режим применим только для разового прогноза. После расчетов вся входная информация пропадает и при последующих расчетах ее необходимо вводить повторно.

II. REGIM = 1.0 или REGIM = 1.1 - расчеты ведутся с использованием входных данных только с МД, кроме управляющей информации, которая всегда вводится с перфокарт.

III. REGIM = 2.1 - производится первоначальная запись либо дозапись входной информации на МД без расчетов. Этот режим может быть использован в самом начале при создании информационных файлов либо при пополнении этих файлов новой информацией, когда выпуск прогноза не предусматривается.

IV. REGIM = 3.0 или REGIM = 3.1 - расчеты ведутся без записи на МД. Информация может быть выбрана с перфокарт и МД, объединена для расчетов, но на МД после работы программы останутся только старые записи, существовавшие до работы программы. Этим режимом удобно пользоваться при анализе различных вариантов прогноза без изменения основного варианта, информация для которого была записана на МД раньше.

V. REGIM = 4.0 или REGIM = 4.1 - расчеты ведутся с использованием входной информации с перфокарт и с МД одновременно. Этот режим позволяет выпускать прогнозы в реальном масштабе времени при непрерывном поступлении новой информации, которая может быть подготовлена на перфокартах. При этом записанную ранее на МД информацию редактируют в соответствии с датой поступления новых данных и после работы программы на МД будет записана отредактированная информация с учетом вновь введенных данных.

В процессе работы программы на АЦПУ выдается различная информация. Выходные данные можно разбить на три группы:

I. Контрольная выдача на АЦПУ входной информации:

- общая управляющая информация;
- управляющая информация и параметры по участкам;
- кривые расходов $Q=f(N)$ в форме таблиц либо их параметры;

- расходы (уровни) воды, введенные с перфкарт;
- расходы (уровни) воды, выбранные с МД.

2. Результаты прогнозов:

- спрогнозированные расходы (уровни) воды по створам;
- спрогнозированные расходы (уровни) воды по различным заблаговременностям;
- средние квадратические ошибки прогноза различной заблаговременности по створам.

3. Диагностические сообщения о ходе выполнения задачи и аварийных прерываниях.

Контрольная печать входных данных, общих для всех участков (общая управляющая информация), не зависит от режима работы программы и всегда печатается на АЦПУ. Состав остальных данных зависит от выбранного режима. Порядок и форма выводимых данных при различных режимах работы программы подробно описаны в документации к программе, сданной в ОФАП /8/, а пример выдачи для речной системы Юг дан в прил.УП.

Диагностическая информация выдается в процессе обмена данными между ОЗУ и наборами данных на МД. Обычно выдаются два типа диагностических сообщений:

1. О наличии запрашиваемой программой информации на МД. Если информация не найдена, выдаются сообщения:

а) NOT FOUND UCH <n>

или

б) NOT FOUND STVOR <n>

где <n> - условный номер запрашиваемой информации.

Эти сообщения не являются аварийными, так как соответствующая информация может находиться во входном потоке либо в конкретной схеме прогноза для данного водосбора вообще не используется.

При выпуске прогнозов для створов, где данные о снежном покрове не используются, не следует обращать внимания на сообщения NOT FOUND UCH <n>, где $n = 400 + NRCHV$, $n = 500 + NRCHV$, NRCHV - номер выходного створа.

2. О правильности записи данных со входного потока в наборы данных на МД:

а) RECORD THRU STVOR <n> NRECORD = <m>

или

б) RECORD THRU INFORM <n> NRECORD = <m> MOD,

где <n> - номер информации; <m> - номер последней записи, в

которую помещена данная информация.

Основные аварийные сообщения, приводящие к прерыванию выполнения задачи, сведены в табл.3.1.

Таблица 3.1

Тип сообщения	Причина выдачи сообщения	Требуемые действия для исправления
*INCORECT DATA*DB, NRCHI, LABEL, NUCH	Неверно закодирована дата (DB) начала информации для створа NRCHI расчетного участка NUCH во входном потоке; признак строки во входном потоке LABEL. Перечисленные параметры информации содержатся в сообщении	Исправить дату и повторить счет задачи
MISTAKE NUCH, DB, NN, NRCHI, LABEL	Несоответствие номера информации (NRCHI) с принятыми номерами для участка NUCH для строки с признаком LABEL. Эта ошибка может быть связана со сдвигом строк во входном потоке, если имеется несоответствие в количестве вводимых выше строк	Проверить правильность номера информации и числа строк, вводимых до авоста; повторить после исправления счет
*ERROR UNITED DATA*NS, L, LR, IM, DATA, DB	При записи новых данных для створа NS, начинающихся с даты DB, образуются пропуск информации в наборе на МД, где запись данных начата с даты DATA, т.е. LR > L+1. Эта ошибка связана с неверностью кодирования даты DB либо при ежед-	Проверить правильность кодирования DB, либо наличие пропуска в информации после предыдущего выпуска прогноза. Исправить дату DB либо начать вводить данные с бо-

Продолжение табл.3.1

Тип сообщения	Причина выдачи сообщения	Требуемые действия для исправления
	невном выпуске прогноза из-за пропуска ввода информации за несколько предшествующих дней.	лее ранней даты (при выявлении пропуска в данных после предыдущего прогноза); задачу запустить снова
DCALC IS GREATER THEN DATA ON DISK: STVOR = <значение> DATA = <значение> DCALC = <значение>	Попытка вести расчет с даты DCALC раньше, чем имеется информация на диске (с даты DATA) для створа STVOR	Исправить дату DCALC в соответствии с началом имеющейся информации; задачу запустить снова
*ERROR*NOT FOUND REACH = <значение>	В наборе данных нет информации для участка, необходимой для выпуска прогноза	Проверить номера участков и их соответствие с записанными на МД. Исправить номер и повторить счет
ERROR MODEL INPUT INFORM <LABEL>, <NRCHI>, NUCH = <значение>	Неверно составлен входной поток параметров и констант для участков, где используется модель; в этой же строке указывается номер рассчитываемого участка NUCH	Исправить строку и повторить счет
INCORECT CARD <значение>	Его номер (NRCHI) в соответствующей строке (при правильной кодировке NUCH=NRCHI) и признак ошибочной строки (LABEL). В следующей строке выдается полное содержание ошибочной строки	

Завершение работы программы. Признаком правильного завершения работы программы является выдача сведений о каталоге записей в двух информационных наборах на МА:

1) CATALOG STV <NC3> <NST> <INF₁> ... <INF₁> ... <INF_{MST}>

Здесь <NC3> - номер первой свободной записи в наборе 2;

<MST> - число записанных в набор 2 створов;

<INF₁> - характеристика записанной в набор 2 информации, представляемая тремя признаками:

<NST> <NH3> <MINF>, где <NST> - номер створа, по которому записана информация;

<NH3> - номер начальной записи, с которой записана информация для данного створа;

<MINF> - длина записанного массива для данного створа.

Например, если записан массив данных длиной 150 по створу с номером 101 начиная со 2-й записи, то

<INF₁> равно $\begin{matrix} 101 & 002 & 150 \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ NST & NH3 & MINF \end{matrix}$

2) CATALOG UCH <NC3> <NST> <INF₁> ... <INF₁> ... <INF_{MST}>

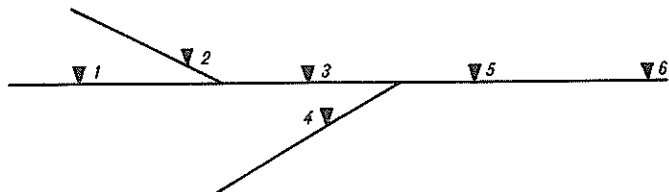
В этом случае смысл параметров аналогичен, только все относится к I-му набору данных (параметры). Отличие состоит в том, что <MINF> указывает число записей, занятых информацией для участка NST_i.

Например, если параметры по участку I записаны начиная с записи 3 и занимают одну запись, то

<INF₁> равно $\begin{matrix} 1 & 003 & 001 \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ NST & NH3 & MINF \end{matrix}$

3.4. Подготовка исходных данных для работы программы выпуска краткосрочных прогнозов ежедневных расходов (уровней) воды по речным системам

На речной системе выделяют створы, для которых будут выпускаться прогнозы, а также отмечают все входные створы. Все створы необходимо пронумеровать. Порядок нумерации не имеет значения, но дублирование номеров не допускается. Целесообразно представить систему в виде линейной схемы (рис.3). На приведенной схеме створы пронумерованы по течению реки и выделено шесть участков, номерами которых являются номера входных створов: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Для 1, 2-го и 4-го участков прогноз составляется на основе модели формирования талого и дождевого стока. На остальных трех участках (3, 5, 6-й) расчеты выполняются по линейной модели трансформации. Для концевых участков (1, 2, 4-й) должны быть определены параметры и константы модели формирования талого и дождевого стока, а для участков 3, 5, 6-го – параметры кривых до-



бегания и коэффициенты, учитывающие боковой приток. Если в каких-либо створах заданы уровни воды, необходимо подготовить таблицы кривых расходов либо выразить их в аналитическом виде (2.3) и определить параметры A , B , H_0 .

После этого готовят входную информацию непосредственно для работы программы выпуска прогноза. Входные данные делят на две группы:

1. Управляющая информация, общая для всех рассматриваемых участков, вводимая всегда с перфокарт.

2. Информация по участкам, которая может быть введена либо с перфокарт, либо с магнитных носителей ЭВМ.

1. Общая управляющая информация

1. `REGIM [6X, F3.1]` – режим работы программы

2. NULLFL1, NULLFL2 [8X, I1, 9X, I1] - признак чистки файлов со ссылочными номерами 1 и 2 соответственно. Если NULLFL1 = 0 и NULLFL2 = 0, то файлы чистятся, если NULLFL1 = 1 и NULLFL2 = 1 - не чистятся
3. IFC [A4] - индекс используемой гидрометеорологической информации на период заблаговременности прогноза; если на период заблаговременности прогнозов используются фактические данные, IFC = CALC; если прогностические - IFC = FORC
4. LINE [I4] - "память" (число ординат) кривой добегаания (максимальная из кривых для всех створов)
5. MXZABL [I4] - максимальная заблаговременность прогноза
6. DCALC [F6.0] - дата начала расчета. Например, 10 марта 1987 г. будет записано I00387
7. DFOC [F6.0] - дата выпуска первого прогноза
8. DEND [F6.0] - дата выпуска последнего прогноза. Если прогноз осуществляется в реальном масштабе времени, то DFOC = DEND
9. ISTER [I4] - частота выпуска прогнозов. Например, если каждый день, ISTER = 1, если через день, ISTER = 2 и т.д.
10. MRCHV, NRCHV (I) [20I4] - MRCHV - число участков, включенных в расчет; NRCHV (I) - номера этих участков.

II. Информация по участкам

Эта информация может быть записана на магнитные носители ЭВМ в два информационных файла последовательного доступа: файл 1 - 200 записей по 70 слов; файл 2 - 400 записей по 70 слов. В файл со ссылочным номером 1 записываются параметры и константы схемы прогноза, данные для перехода от расходов к уровням (параметры A, B и H_0 , если связь $Q = f(H)$ задана аналитически, и таблица связи $Q = f(H)$, если связь представлена таблично).

В файл со ссылочным номером 2 записывается информация о ежедневной температуре воздуха (T), осадках (P), дефици-

те влажности воздуха (D), расходах воды (Q) и снежном покрове (толщине слоя снега H и запасе воды в снеге S). Эту информацию готовят для концевых участков; для нижележащих участков вводят только расходы (уровни) воды.

Ввод информации организован раздельно для каждого участка. Однако вначале готовят информацию для концевых водосборов, для которых предусматривается выпуск прогнозов по модели формирования талого и дождевого стока. Затем подключаются нижележащие участки речной системы, для которых предусматривается выпуск прогнозов по трансформационной модели.

Опишем сначала состав данных для одного концевого водосбора (информация для других оформляется аналогично) в полном варианте ввода с перфокарт.

I. < Управляющая информация расчета по модели формирования талого и дождевого стока >

Эта информация помещается на одной перфокарте в формате
FORMAT (11F6.0, I6, 2I4).

Порядок следования переменных на этой перфокарте следующий:

- 1) INPQH — тип реализуемой модели: 0 — модель трансформации, 1 — модель формирования талого и дождевого стока
- 2) TYPQH — указывает тип связи $Q = f(H)$ в выходном створе: 0 — связь не задана, т.е. рассчитываются только расходы воды; 1 — связь задана аналитически (2.3); 2 — связь задана таблично
- 3) RINP — признак ввода расходов (уровней) воды в выходном створе: 0 — расходы (уровни) воды не вводятся; 1 — расходы (уровни) воды вводятся
- 4) INIT — информация для использования адаптивного алгоритма. Она представляется в виде:

$$IN \cdot 10^5 + NSUM \cdot 10^3 + WEG \cdot 100,$$

где IN — собственно признак учета алгоритма адаптации: 0 — не используется, 1 — используется; $NSUM$ — число ординат, по которым учитывается ошибка расчета; WEG — весовой коэффициент затухания влияния ошибок расчета. Например, если $IN = 0$, то $NSUM$ и WEG не играют роли и в позициях I9–24 следует писать 0; если $IN = 1$, то следует писать 100100, при этом $NSUM$ и WEG в программе определяются автоматически. Однако при необходимости значения $NSUM$ и WEG можно задавать самим. Тогда, например, при

NSUM = 5 и WEG = 0,2 в позициях I9-24 следует писать I05020

- 5) MINP - число входных створов для данного участка
- 6) NINP(1) - условный номер данных о температуре воздуха, равный $100 + NRCHV$, где NRCHV - номер выходного створа данного участка
- 7) IEXTR(1) - признак учета температуры воздуха на период заблаговременности прогноза: 0 - температура воздуха задается по метеорологическому прогнозу; 10 - температура воздуха принимается равной температуре в день выпуска прогноза
- 8) NINP(2) - условный номер данных об осадках, равный $200 + NRCHV$
- 9) IEXTR(2) - признак учета осадков на период заблаговременности прогноза: 0 - осадки задаются по метеорологическому прогнозу; 40 - осадки на период заблаговременности равны нулю
- 10) NINP(3) - условный номер данных о дефиците влажности воздуха, равный $300 + NRCHV$
- 11) IEXTR(3) - признак учета дефицита влажности воздуха на период заблаговременности прогноза: 0 - дефицит влажности воздуха задается исходя из метеорологического прогноза; 10 - дефицит влажности воздуха принимается равным дефициту влажности воздуха в день выпуска прогноза
- 12) MZABL - заблаговременность прогноза для данного участка (может быть меньше максимальной заблаговременности MXZABL, указанной в общей управляющей информации)
- 13) NRCHV - номер участка (выходного створа)
- 14) LABEL - признак управляющей информации, равный III.

2. <Исходные данные для участка>

1) Параметры и константы модели формирования талого и дождевого стока, вводимые с признаками I0 и 20.

Эта информация помещается на восьми перфокартах в формате
FORMAT (11F6.0, I6, 2I4).

Перфокарты заполняются следующим образом (табл.3.2):

Таблица 3.2.

Номер перфокарты	Позиции на перфокарте	Формат	Параметры и константы
1	I-60	IOF6.0	$\kappa_1, \chi_1, i_{01}, i_n, \tau, \tau_1,$ $u_{кр}, \omega_{max}, \kappa_2, n$
	6I-72	-	Не заполняются
	73-76	I 4	Номер выходного створа
	77-80	I 4	IO - признак информации
2	I-60	IOF6.0	$n_1, 1/\rho_1, \omega_0, a_1, \alpha_1,$ $3, 5, z, \gamma, \kappa_n, \chi_n$
	6I-80	-	Не заполняются
3	I-48	8F6.0	$i_{оп}, 1/\rho_n, a_n, \alpha_n, m_1,$ m_n, T_p, ξ_1
	49-80	-	Не заполняются
4	I-72	I2F6.0	F, WK2, QMAX, QMIN, KL, RT, DT, C3, C4, REGIM, N4, BEGDAY
	73-80	-	Не заполняются
	I- 6		FLORA
5	7-I2		INPRS
	3-I8		MOUNT
	I9-24		IAL
	25-80		Не заполняются
6	I-24	F6.0	NHIGH, GAMA, HCON, HMAX
	25-72	-	Не заполняются
	73-76	I 4	Номер створа
	7-80	I 4	20 - признак информации
7	I-30	F6.0	HIGH (NHIGH)
	3I-80	-	Не заполняется

Продолжение табл.3.2

Номер перфо- карты	Позиции на перфокар- те	Формат	Параметры и константы
8	I-30	F6.0	FNHGH (NHGH)
	3I-80	-	Не заполняется

П р и м е ч а н и я: 1. В таблице индекс "л" обозначает, что параметр соответствует лесному участку; "п" - полевому, " I " - для почвенного стока. 2. Если MOUNT = 0, то перфокарты 6-8 не вводятся.

2) Константы модели формирования талого и дождевого стока, вводимые с признаком 50

Эта информация помещается на одной перфокарте в формате F6.0,214 следующим образом: позиции I-36 - значения констант QO, HT, S1_л, ZTHN_л, S1_п, ZTHN_п; 37-72 - не заполняются; 73-76 - номер выходного створа (формат I4); 77-80 - 50 (признак информации, формат I4).

Если расчет ведется только для полевого водосбора или только для лесного, S1_л = S1_п и ZTHN_л = ZTHN_п.

3) Данные о снежном покрове, вводимые с признаками 30 и 40: толщина слоя снега H и запас воды в снеге S.

Эта информация оформляется отдельно для полевых и лесных участков водосбора. Если водосбор полевой или лесной, то данные готовятся только для поля или только для леса. Размерность массивов может различаться для полевых и лесных участков водосбора. Данные готовятся следующим образом. Определяются средние по пентадам снегозапасы по водосбору, начиная с даты установления устойчивого снежного покрова до даты начала таяния. Данные каждого измерения занимают 12 позиций на перфокарте. На одну перфокарту набираются данные пяти измерений: позиции I-6 - дата измерения (число, месяц, две последние цифры года); например, 20I087 означает 20 октября 1987 г.); 7-9 - запас воды в снеге S; 10-12 - толщина слоя снега H. Далее в позициях 13-60 следуют данные

еще четырех измерений; позиции 6I-70 не заполняются. В конце первой перфокарты в позициях 70-72 пишется общее число измерений снега, данные по которым используются в расчетах; в 73-76 - номер участка; 77-78 - не заполняются, в 79-80 - признак информации: 30 - для данных в лесу, 40 - для данных в поле.

Следующие перфокарты заполняются оставшимися значениями данных измерений, причем позиции 6I-80 не заполняются.

При подготовке данных следует учитывать, что информация о снеге должна оканчиваться не раньше даты начала снеготаяния. После начала таяния данные о снеге можно не вводить.

4) Данные о температуре, осадках, дефиците влажности воздуха и расходах воды, вводимые с признаком 222.

Подготовку этих данных необходимо вести так же, как и при разработке модели формирования талого и дождевого стока, с даты начала расчета (BEGDAY). Ежедневные расходы воды можно готовить за 20-30 сут до даты первого прогноза, а не с даты BEGDAY. Эти данные набиваются на перфокарты, причем каждый элемент готовится отдельно. Как отмечалось выше, приняты следующие условные номера для этой информации: температура - $NRCHV+100$, осадки - $NRCHV + 200$; дефицит влажности воздуха - $NRCHV + 300$; расходы воды - $NRCHV$, где $NRCHV$ - номер выходного створа.

На одну перфокарту набиваются данные 10 измерений в формате IOF6.0: позиции I-60 - данные измерений; 6I-66 - дата начала измерений; 67-72 - общее число вводимых данных измерений; 73-76 - условный номер элемента; 78-89 - признак информации 222.

Следующие перфокарты заполняются оставшимися значениями данных измерений из расчета 10 значений на одну перфокарту в формате IOF6.0. Позиции 6I-80 на этих перфокартах могут не заполняться.

3. <Признак конца информации для участка>

Перфокарта с признаком конца содержит две переменные: номер участка (выходного створа), помещенный в позициях 73-76 (в формате I4), и собственно признак конца 777, помещенный в позициях 77-80 (в формате I4).

Структура ввода данных с перфокарт для участка речной системы, по которому предусматривается выпуск прогнозов по трансформационной модели, следующая:

I. <Управляющая информация расчета по модели трансформации>

Эта информация так же, как и для концевых водосборов, помещается на одной перфокарте в формате

FORMAT (11F6.0, 16, 2I4).

Порядок следования переменных на этой перфокарте следующий:

- I) INPQH - реализуется модель трансформации
- 2) TURQH - то же, что 2) при расчете по модели формирования стока
- 3) RINP - то же, что 3) при расчете по модели формирования стока
- 4) INIT - то же, что 4) при расчете по модели формирования стока
- 5) MINP - число входных створов
- 6) NINP(1) - номер первого входного створа
- 7) IEXTR(1) - информация об учете расходов (уровней) воды на период заблаговременности прогноза:
00 - во входном створе вводятся расходы воды и на период заблаговременности используются спрогнозированные на верхнем участке расходы воды; связь $Q = f(H)$ не задана;
50 - во входном створе вводятся расходы воды и на период заблаговременности используются экстраполированные по зависимостям (6.3), (7.3) расходы воды; связь $Q = f(H)$ не задана; 01 - во входном створе вводятся уровни воды и на период заблаговременности используются спрогнозированные расходы воды; связь $Q = f(H)$ задана аналитически (2.3); 02 - во входном створе вводятся уровни воды и на период заблаговременности используются спрогнозированные расходы воды; связь $Q = f(H)$ задана таблично
- 8) (NINP(2) - номер второго входного створа)
- 9) (IEXTR(2) - то же, что 7), но для второго створа)
- 10) (NINP(3) - номер третьего входного створа)
- 11) (IEXTR(3) - то же, что 7), но для третьего входа)
- 12) MZABL - то же, что 12) при расчете по модели формирования стока
- 13) NRCHV - то же, что 13) при расчете по модели формирования стока

I4) LABEL - то же, что I4) при расчете по модели формирования стока.

Информация, взятая в круглые скобки, может отсутствовать, если число входных створов меньше трех, однако соответствующие позиции на перфокарте должны быть пропущены при заполнении следующих переменных.

2. <Исходные данные для участка>

I) Параметры трансформации для каждого входа, вводимые с признаком 888.

Информация для каждого входа помещается на отдельной перфокарте в одинаковом формате

FORMAT (11F6.0, I6, 2I4).

Перфокарта для одного входного створа заполняется следующим образом (табл.3.3):

Таблица 3.3

Позиции на перфокарте	Формат	Смысловое значение переменной
I- 6	F6.0	K_i - расходный коэффициент
7-I2	F6.0	n_i - параметр кривой добегаия
I3-I8	F6.0	T_i - параметр кривой добегаия
I9-24	F6.0	$Q_{мин}$ - минимально возможный расход воды во входном створе
25-30	F6.0	$Q_{макс}$ - максимально возможный расход воды во входном створе
3I-72	-	Не заполняется
73-76	I4	Номер входного створа NINP(I)
77-78	I4	888 - признак информации

Число таких перфокарт должно соответствовать NINP(I), т.е. числу входов.

Для выходного створа также вводятся ограничения на минимальные и максимальные значения расходов (уровней) воды. Эти данные записываются на одну перфокарту в формате F6.0, I6, 2I4:

позиции I-I8 не заполняются; I9-24 - минимально возможный расход (уровень) воды в выходном створе; 25-30 - максимально воз-

можный расход (уровень) воды в выходном створе; 3I-72 - не заполняются; 73-76 - номер выходного створа; 77-78 - признак информации, равный 888.

2) Данные для перехода от расходов к уровням и, наоборот, от уровней к расходам, если в выходном створе эти связи заданы. Признак ввода этих данных 444

Если связь $Q = f(H)$ задана аналитически, на одной перфокарте помещаются следующие данные (табл.3.4):

Таблица 3.4

Позиции на перфокарте	Формат	Смысловое значение переменной
I- 6	F6.0	A - параметр кривой связи $Q = f(H)$ для 1-го створа
7-I2	F6.0	Дробная часть параметра A, начиная с 4-го знака после запятой, домноженная на 10^3
I3-I8	F6.0	B - параметр кривой связи $Q = f(H)$
I9-24	F6.0	Дробная часть параметра B, начиная с 4-го знака после запятой, домноженная на 10^3
25-30	F6.0	H0 - параметр кривой связи $Q = f(H)$
3I-72	-	Не заполняются
73-76	I4	Номер входных или выходного створа
77-80	I4	444 - признак информации

Разбивка параметров A и B на две части сделана для более точного задания их значений. Если, например, $A = 1.354542$, то в позициях I-6 нужно записать 1.354; а в позициях 7-I2 - .542. В программе эти две части объединяются.

Если для каких-либо створов связь $Q = f(H)$ задана таблично, то перфокарты заполняются следующим образом (табл.3.5):

Таблица 3.5

Позиции на перфокарте	Формат	Смысловое значение переменной
I-60	10F6.0	Последовательные значения расходов воды в таблице $Q = f(N)$ в возрастающем порядке
6I-66	-	Не заполняются
67-72	I6	Число точек в таблице $Q = f(N)$ (только расходов, либо только уровней)
73-76	I4	Номер створа, для которого задана таблица связи $Q = f(N)$
77-80	I4	444 - признак информации

Следующие $2 * \text{AINT}(NT/10) + 1$ перфокарты заполняются оставшимися значениями расходов воды из таблицы (если $NT > 10$) и соответствующими им значениями уровней воды, причем информация об уровнях воды всегда начинается с новой перфокарты. Ввод этих перфокарт осуществляется в формате 10F6.0.

3) Данные о расходах воды по входным и выходному створу оформляются раздельно по каждому створу так же, как и для конечных водосборов, с признаком 222 в формате 10F6.0.

3. <Признак конца информации>

Эта перфокарта оформляется так же, как для конечных водосборов.

П р и м е ч а н и я: I. Перфокарта с признаком III (управляющая информация) всегда должна быть первой при вводе данных для участков. Порядок следования остальных групп перфокарт, помеченных признаком 222, 444, 888, может быть произвольным.

2. Если входными створами для какого-либо участка служат выходные створы других участков, то расходы (уровни) воды достаточно ввести I раз, когда створ является выходным.

3. Необходимо следить за соответствием между данными в <управляющей информации> и вводимыми <исходными данными>. Состав вводимых данных зависит от следующих

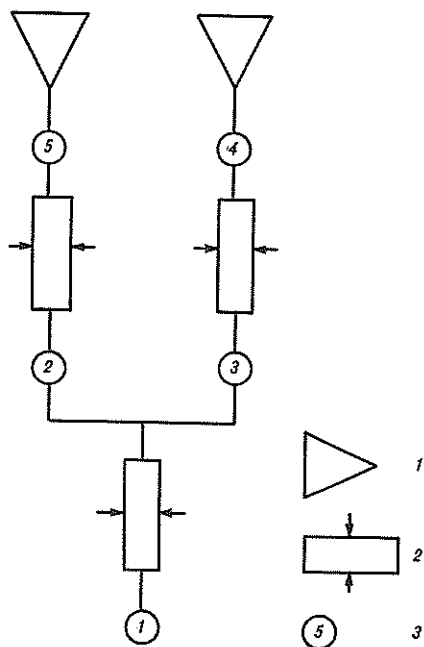


Рис.4. Схематизация речной системы р.Кг.

1 – бассейны первого типа (концевые бассейны);
 2 – бассейны второго типа с сосредоточенным боковым
 притоком; 3 – условные номера створов.

переменных в <управляющей информации> :

а) TYPQH : 0 - не требует ввода данных с признаком 444, I, 2 - требуют такого ввода;

б) RINP : 0. - данные с признаком 222 для выходного створа не вводятся, I - вводятся;

в) MINP - от значения этой переменной зависит, сколько перфокарт с признаком 888 необходимо вводить.

3.5. Пример подготовки данных для выпуска прогнозов

В качестве примера подготовки данных использованы результаты прогнозирования ежедневных расходов воды весеннего половодья 7 мая 1987 г. с заблаговременностью до 5 сут для р.Куг - с.Гаврино. В соответствии с имеющейся информацией на речной системе Куга выделено пять расчетных участков с условными номерами I, 2, 3, 4, 5 (рис.4). Прогнозы для участков 4 и 5 (водосборн р.Луза-с.Объячево и р.Куг - с.Кичменгский Городок) составляются на основе модели формирования талого и дождевого стока, а для участков I-3 - по трансформационной модели.

Предварительно для водосборов рек Луза - с.Объячево и Куг - с.Кичменгский Городок (участки 4 и 5) определены параметры и константы модели формирования талого и дождевого стока (табл.3.6), а для участков I-3 - параметры кривых добегаания и коэффициенты, учитывающие боковой приток (табл.3.7).

Для выпуска прогноза для участков 4 и 5 должны быть подготовлены данные о средней суточной температуре и дефиците влажности воздуха, суточных суммах осадков, толщине слоя снега и запасах воды в нем, расходах воды в замыкающих створах, а для участков I-3 - расходах воды. В табл.3.8 приведен список станций, данные наблюдений по которым используются при выпуске прогноза, а в табл.3.9 даны условные номера информации.

Рассмотрим порядок подготовки данных в автоматизированном режиме обработки информации. Целесообразно эту работу проводить в три этапа:

1) создание информационных наборов данных и запись параметров и констант схемы прогноза;

2) запись гидрометеорологических данных в информационный набор за период, предшествующий прогнозу;

3) дозапись вновь поступившей информации к моменту выпуска прогноза и необходимой на период заблаговременности прогноза и выпуск прогноза.

I. На первом этапе к задаче привязываются два информационных

Таблица 3.6

Принятые значения параметров и констант модели
 формирования талого и дождевого стока
 для участков 4 и 5 речной системы Юга

Параметры и константы	Участок 5 (р.Юг-Кичменгский Го- родок)	Участок 4 (р.Луза-Обьячево)
I	2	3
K_A	5,24	4,10
χ_A	0,73	1,00
i_{0A}	0,42	0,31
i_H	0,16	0,30
τ	2,10	3,10
τ_1	1,10	0,85
$\mu_{кр}$	0	13,5
$\omega_{макс}$	0,51	0,41
K_L	0,0298	0,0256
n	2,50	2,80
n_1	1,90	2,14
$1/\rho_A$	0,77	0,77
ω_0	0,10	0,10
a_A	1,81	1,67
α_A	11,0	11,0
$3,5$	3,5	3,5
z	50,0	50,0
γ	0,13	0,13
K_n	0	0
χ_n	0	0
i_{0n}	0	0
$1/\rho_n$	0	0
a_n	4,50	4,50
α_n	5,5	5,5
m_A	0,0257	0,0326
m_n	0,10	0,10
T_p	0,0	0,0
ξ_A	1,50	2,02
F	8890	6700
WK2	0,96	0,98
QMAX	100,0	30,0

Продолжение табл.3.6

1	2	3
QMIN	15,0	10,0
KL	0,60	0,60
RT	0,35	0,35
DT	24,0	24,0
C3	30	30
C4	50	50
REGTP	0,0	0,0
N4	1,5	1,5
BEGDAY	109	109
FLORA	LES	LES
INPRS	SNOW	SNOW
MOUNT	0	0
IAL	3	3

Таблица 3.7

Принятые значения параметров трансформации
для участков 1-3 речной системы Юга

Номер участка	Номер створа	Входной створ	Выходной створ	K	n	τ	Q _{мин}	Q _{макс}
I	2	с.Подосиновец	с.Гаврино	1,15	3,14	0,45	0	5000
	3	с.Красавино		1,24	4,37	0,46		
	5	с.Кичменгский Городок		1,59	3,77	0,46		
	2	с.Подосиновец		2,0	1,46	3,49	0	2600
4	с.Объячево	с.Красавино	0				2200	
3	3							

Таблица 3.8

Метеорологическая информация по речной системе Юга
(плюс – используется, минус – не используется)

Станция	Температура воздуха	Осадки	Дефицит влаж- ности воздуха	Снег
р.Юг – с.Кичменгский Городок				
Кичменгский Городок	+	+	+	+
Нюксеница	+	+	+	+
Аниоимово	-	+	-	+
Никольск	+	+	+	+
Каменино	-	+	-	+
Рослятино	-	+	-	+
Путилово	-	+	-	+
Пермас	-	+	-	+
Заборье	-	+	-	+
Екимцево	-	-	-	+
р.Луза – с.Объячево				
Объячево	+	+	+	+
Верхолузье	-	+	-	+
Летка	+	+	+	+
Опарино	-	-	-	+
Мураши	-	-	-	+
Кайгородок	-	-	-	+

Таблица 3.9

Условные номера информации в принятой схеме
прогноза речной системы Юга

Номер участка	Номер створа	Входной створ	Выходной створ	Тип информации	Условный номер информации
I	2	с.Подосиновец		Расход воды	2
	3	с.Красавино		То же	3
	1		с.Гаврино	"	1
	5	с.Кичменгский Городок		"	5
	2		с.Подосиновец	"	2
	4	с.Объячево			4
	3		с.Красавино		3
				Температура воздуха	104
				Осадки	204
				Дефицит влажности воздуха	304
4	4	с.Объячево		Снег	404
				Расход воды	4
				Температура воздуха	105
				Осадки	205
				Дефицит влажности воздуха	305
				Снег	405
5	5	с.Кичменгский Городок		Расход воды	5

набора данных: файл со ссылочным номером 1 для записи параметров и констант схемы прогноза и файл со ссылочным номером 2 для записи гидрометеорологических данных.

Запись параметров и констант схемы прогноза выполняется в режиме 2.1, а наборы 1 и 2 необходимо почистить ($NULLFL1 = 0$, $NULLFL2 = 0$). Данные готовятся в соответствии с порядком, указанным в гл.3.4. При этом даты DCAIC, DFOC и DEND могут быть любыми датами. Пример подготовки данных для ввода в ЭВМ дан на бланках Ф-18 в прил.У1. В результате работы программы вся входная информация (управляющая информация для участков речной системы, параметры и константы схемы прогноза) запишется в файл со ссылочным номером 1. Он содержит шесть записей, включая собственно информацию и каталог записей.

2. При записи гидрометеорологических данных в общей управляющей информации необходимо информационный набор 1 не чистить, а набор 2 почистить ($NULLFL1 = 1$, $NULLFL2 = 0$). Информация по участкам готовится в соответствии с порядком, указанным в гл.3.4: сначала информация готовится для концевых участков 4 и 5, а затем для участков 1-3. Как и в предыдущем случае, даты DCAIC, DFOC, DEND могут быть любыми датами.

Определяются средние по водосборам (р.Луза - с.Объячево, р.Юг - с.Кичменгский Городок) ежедневные данные по температуре и дефициту влажности воздуха, суточные суммы осадков начиная с I/IX 1986 г. При осреднении используются данные по пунктам, указанным в табл.3.8. Эти данные набиваются на перфокарты, каждый элемент отдельно до 6/У 1987 г.

Средние по пентадам толщина слоя снега и запасы воды в нем определяются по данным измерений в лесу с 20/XI 1986 до 31/III 1987 г. Пункты, используемые для осреднения, указаны в табл.3.8.

Для этих же двух водосборов определяются значения констант: р.Юг - с.Кичменгский Городок - $Q_0 = 15,0$; $HT = 210$, $S1_d = S1_{II} = 147$; $ZTNN_d = ZTNN_{II} = 43,0$; р.Луза - с.Объячево - $Q_0 = 7,9$; $HT = 211$; $S1_d = S1_{II} = 162$; $ZTNN_d = ZTNN_{II} = 18,0$.

Ежедневные расходы воды по всем створам выбираются с I/III до 6/У 1987 г. Пример подготовки гидрометеорологических данных для записи по всем участкам системы Юга приведен на бланках Ф-18 в прил.У1.

В результате работы программы в файле со ссылочным номером 2 будут записаны массивы гидрометеорологических данных, сведения о

которых будут помещены в каталог записей.

3. После записи управляющей информации по участкам параметров и констант схемы прогнозов, гидрометеорологических данных на магнитные носители ЭВМ можно приступить к выпуску прогнозов в реальном масштабе времени. Для этого необходимы теперь только общая управляющая информация и вновь поступившие гидрометеорологические данные за 7/У 1987 г. Для участков 4 и 5 необходимы также данные о температуре воздуха, осадках и дефиците влажности воздуха на период заблаговременности прогноза с 8 по 12/У 1987 г.: температура воздуха и осадки задаются по прогнозу погоды ($TEXTR = 0$), а дефицит влажности воздуха считается постоянным, равным дефициту в день выпуска прогноза ($TEXTR = 10$).

На период заблаговременности данные о расходах воды по всем створам не вводятся.

В этом случае необходимо использовать режим 4.1 с выдачей входных данных и прогноза) либо 4.0 (с выдачей только прогноза) и наборы 1 и 2 не чистить ($NULLFL1 = 1$, $NULLFL2 = 2$). Расчет можно начинать с I/IV, что достаточно для исключения ошибки за счет неучета начального расхода воды. Поскольку выпускается разовый прогноз 7/У, то обе даты первого и последнего выпуска прогноза совпадают (7/У 1987 г.).

Пример подготовки данных для записи вновь поступившей информации к моменту выпуска прогноза и необходимых данных на период заблаговременности и выпуска прогноза дан на бланках Ф-18 в прил.УП.

В результате работы программы будут выполнены следующие действия:

1. Данные по участкам, введенные с перфокарт в соответствии с датами, объединяются с соответствующими данными, уже ранее записанными в файл 2, который после работы программы будет включать в себя данные о расходах воды и дефиците влажности воздуха по 7/У 1987 г. и данные о температуре воздуха и осадках по 12/У 1987 г.

2. Управляющая информация по участкам будет выбрана с файла I, и в соответствии с ней будут просчитаны прогнозы с заблаговременностью до 5 сут для створов 5, 4, 3, 2, I соответственно. Результаты прогнозов приведены на распечатке АППУ в прил.УП.

При последующих выпусках прогноза информация готовится аналогично, причем данные должны вводиться непрерывно, начиная с той даты, на которой закончилась информация при предыдущем выпуске прогноза (без учета данных на период заблаговременности прогноза).

ПРОГРАММА "МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ТАЛОГО
И ДОЖДЕВОГО СТОКА"

Программа реализует модель формирования талого и дождевого стока и позволяет вести расчеты ежедневных расходов воды для небольших водосборов в течение всего года, включая весеннее половодье, летние паводки и паводки в переходные периоды, когда формируются снего-дождевые максимумы.

Модель включает в себя ряд констант, определяемых по данным наблюдений либо по существующим эмпирическим зависимостям, и параметров, которые измерить либо определить косвенно не удастся. Для определения параметров используется метод оптимизации Розенброка, позволяющий находить минимум некоторого заданного функционала многих переменных. В качестве функционала используется ненормированная или нормированная квадратическая ошибка расчета расходов воды в замыкающем створе.

Примеры использования программы для расчета ежедневных расходов воды и определения параметров приведены в материалах ОФАП /7/.

ДАННЫЕ, ВВОДИМЫЕ С ПЕРФОКАРТ

- 1) BEGDAY [F5.0]
- 2) MSH [I3]
 - дата начала расчета
 - условный индекс информации о снеге: MSH = 2 - если используются данные с открытых и залесенных участков водосбора; MSH = 1 - если только с открытых или только с залесенных
- 3) FLORA [A10]
 - индекс выбираемого варианта модели, принимающий одно из следующих значений: LEPO, LMS, POLE
- 4) INPRS [A10]
 - индекс, определяющий тип подмодели и принимающий одно из следующих значений: SNOW, RNSN, RAIN
- 5) ITYPE [A10]
 - тип используемого критерия качества: NOSIGM - используется соотношение (I.34)
- 6) IORT [A10]
 - индекс, указывающий режим работы программы
- 7) IAL [I3]
 - параметр кривой распределения (принято гамма-распределение) глубины промерзания почвы по площади водосбора (для рек лесной зоны полагается равным 3)
- 8) REGTP [I3]
 - способ учета продолжительности дождя
- 9) PI [I3]
 - число лет, включенных в оптимизацию
- 10) NP [I3]
 - число оптимизируемых параметров
- 11) G3, G4 [3I3]
 - число ординат кривых добегания P_1 и P_2 соответственно
- 12) DT, KL, RT, N4 [5F5.3]: DT - расчетный интервал времени в часах (при суточном интервале DT = 24); KL = $0.025 \cdot DT$; RT - плотность тающего снега, г/см³ (обычно RT = 0,35); N4 - плотность свежавпавшего снега, умноженная на 10 (обычно N4 = 1)

- 13) KORT [13]
- 14) Y(28) [12F6.1]
- 15) XN(28) [12F6.1]
- 16) XV(28) [12F6.1]
- 17) TF(PI) [12I6]
- 18) XMIN(PI) [12F6.1]
- 19) JARE(PI) [12F6.1]
- 20) TMM(PI) [12I6]
- 21) TM(PI) [12I6]
- 22) TKM(PI) [12I6]
- 23) MOUNT [13]
- 24)* NHIGH, GAMA, HCON, HMAX
[13, F7.2, 2F5.0]: NHIGH
- HCON
- HMAX
- 25)* HIGH(NHIGH) [16F5.0]
- константа, управляющая выходом из оптимизации (обычно KORT = 50)
 - массив параметров и констант модели
 - массив нижних границ значений параметров модели
 - массив верхних границ значений параметров модели
 - номера оптимизируемых параметров в соответствии с их расположением в массиве Y(28)
 - значения оптимизируемых параметров в том порядке, в каком они перечислены в массиве TF
 - годы, включенные в оптимизацию
 - число ординат от даты начала расчета до даты начала расчета критерия качества для каждого года (обычно TMM = 10)
 - число ординат от даты начала расчета до конца расчета критерия качества каждого года (если расчеты ведутся для всего гидрологического года, TM = 365)
 - размерность массивов T, P, D, Q (если считается весь гидрологический год TKM = 365)
 - признак учета влияния высоты на снеготаяние: 0 - высота не учитывается; 1 - учитывается
 - число точек, для которых задана гипсометрическая кривая; GAMA - температурный градиент (γ_t в $^{\circ}\text{C}/\text{м}$);
 - абсолютная отметка равнинной части
 - максимальная высота бассейна
 - абсолютные отметки, для которых определены площади водосбора, расположенные ниже максимальной

высоты бассейна в соответствии
с гипсометрической кривой, в мет-
рах

- 26) * FNIGH(NHIGH) /16F5.0/ - площади водосбора, расположенные
ниже отметок HIGH, выраженные в
долях общей площади водосбора

Следует иметь в виду, что в режиме расчета (без оптимизации,
при IOPT = NOOPT) структура данных на вводе остается такой же,
как и в режиме оптимизации. В прямых скобках указаны форматы дан-
ных при вводе, в круглых - размерность массивов. Информация пун-
тов 24) - 26) вводится только при MOUNT $\neq$ 0.

Выходные данные

Выдача информации на АЦПУ в процессе работы программы
Контрольная выдача входной информации:

- 1) BEGDAY
- 2) MSH
- 3) FLORA
- 4) INPRS
- 5) ITYPE
- 6) IOPT
- 7) IAL
- 8) PI, NP
- 9) C3, C4
- 10) DT, KL, RT
- 11) N4
- 12) NOOPT
- 13) $3.6 * DT / F$, WK2
- 14) Y(28)
- 15) XN(28)
- 16) XV(28)
- 17) TF(PI)
- 18) XMIN(PI)
- 19) QMAX, QMIN
- 20) информация о считывании с файла со ссылочным номером 3
- 21) то же для файла с номером 2
- 22) таблица констант для леса и поля по всем годам, включенным в
оптимизацию
- 23) MOUNT
- 24) NHIGH, GAMA, HCON, HMAX

- 25) HIGH(NHIGH)
- 26) FHIGH(NHIGH)
- 27) HF(NHIGH)
- 28) то же, что 20), для файла со ссылочным номером I

Результаты расчета

- 29) значения оставшегося запаса воды в снеге, рассчитанные по начальным значениям параметров
- 30) доля площади, освободившейся от снега, для залесенных участков
- 31) то же, что 29), но для поля
- 32) то же, что 30), но для поля
- 33) рассчитанные по начальным значениям параметров расходы воды
- 34) значения критерия качества по начальным значениям параметров
- 35) информация, выдаваемая в процессе оптимизации: а) критерий качества; б) число обращений в процедуре FUNK; в) значения оптимизируемых параметров
- 36) – 40) – то же, что 29) – 33), но для оптимальных значений параметров
- 41) критерий качества для данного года при оптимальных параметрах
- 42) накапливающееся значение критерия качества по рассчитываемым годам
- 43) 9999 – признак конца выборки информации с файлов I, 2, 3, 4
- 44) KF, WK2
- 45) U(28) (с учетом оптимальных параметров)
- 46) TF(PI)
- 47) оптимальные значения параметров
- 48) годы, по которым велась оптимизация параметров
- 49) годы, по которым проводился расчет (равно числу лет, записанных на файлах I, 2, 3, 4)
- 50) критерии качества соответственно для каждого рассчитываемого года
- 51) суммарные критерии качества

Порядок и форма входных и выходных данных с примером выдачи на АЦПУ подробно описаны в документации к программе, сданной в ОФАП /7/.

```

C
PROGRAM OLPO(INPUT,OUTPUT,TAPE1,TAPE2,TAPE3,TAPE4)
INTEGER HGT,HT,TK,TK,P1,C3,C4,A,A1,A2,A3,A4,PP,
+TM(5),HON(5,2),HTM(5),TM(5),TMM(5),TF(20)
REAL N,J01,J02,K1,KC,KC,ND1,ND2,LC,KF,KJ,LCT,KB1,N4,KA,KB
REAL XMIN(26),JARE(15)
INTEGER FLOBA,FLOBA(6)
COMMON/FLOBA/FLOBA,FLORAS,ITYPE,SIGMA(5)
COMMON/GT/HT,N,T(365)
COMMON/G2/S1,N,PUP,KA,KB1,LC,KJ,ZK,ZNH,ZTH,R1,ZM,HB,HB1,ZM1,
+ZT,ZT1,HBO,ZTHO,ZMO,ZMO1,HBO1,HBO1,ZMO1,ZT01,ZT0,ZT0,ZT1,LCT,ZMT,NB,
+ZMTO,PSJ
COMMON/G3/AL1,S1,CON,TRR,ZBM,ZTHM,NH,N,DT,N4,J01,J02,KC,K1,ALP,K2
+RECTP,TP(365),ALT,PSR,
+KPL,N2,PE,HGT,B(365),P(365),PSI(160),S(70),H(70),LDA(70),D(365)
COMMON/G4/TF,XN(20),XV(20)
COMMON/G5/CH,CH,NK2,C3,C4,KF,NP,P1,N1,Y(20),TPM(1825),
+ZTHM(5,2),S1M(5,2),QOM(5),FT(1825),FD(1825),FQ(1825),
+Q(365),PS(365),PH(365),P6(200),PSF(200),FHP(360),FSP(360),
+THN,HCM,HTM,TM,TMM,NM(5,2)
COMMON/G7/JARE,BEGDAY
COMMON/G8/NOPT
COMMON/G9/AG
COMMON/ERROR/SIG(19,17),QF(365)
COMMON/MOUNT/MOUNT,HIGH(20),FHIGH(20),HF(20),MHIGH,HCOM,HMAX,GAMA
REAL NR1(20),KRS(20)
COMMON/ZA/PH,IAL,IP
INTEGER FLOBA(6)
DATA FLOBA/4,HLEP0,4HLS,4HPOLE,4HSIGN,4HOPT,4HSHOW,4HRAIN,
+4HSLCP/
DO 303 I=1,8
303 FLOBA(I)=FLOBA(R(I))
DO 185 I=1,1825
185 FT(I)=0,
DO 302 I=1,5
DO 302 I=1,2
NM(1,1,J)=1
302 HCM(I,1,J)=365
READ 50,BEGDAY
PRINT 62,BEGDAY
READ 55,MSH
PRINT 63,MSH
READ 300,FLOBA
PRINT 301,FLORA
READ 300,INPRS
PRINT 301,INPRS
READ 300,ITYPE
PRINT 301,ITYPE
READ 300,IOPT
PRINT 301,IOPT
READ 65,IAL
PRINT 109,IAL
READ 55,RECP
109 FORMAT(10X,23HACCOUNT WITH ZAPH IAL=,I2)
20 FORMAT(1X,9HP1 JARE=,12,5X,9HNP PARAM=,I3)
21 FORMAT(1X,315)
22 FORMAT(1X,A6,4)
23 FORMAT(1X,9HRC DISCH=,F0,6,5X,11HMK2 FOREST=,F4,2)
24 FORMAT(1X,6HRAKAT Y:)
25 FORMAT(1X,13F9,6)
26 FORMAT(1X,9HARRAY XM:)
27 FORMAT(1X,9HARRAY XV:)
28 FORMAT(1X,9HARRAY TF:,6X,11HARRAY XMIN:)
29 FORMAT(1X,15F9,4)
30 FORMAT(1X,15F9,4)
31 FORMAT(1X,6HMAX7=,F7,2,5X,6HMIN7=,F7,2)

```

```

32 FORMAT(24X,10F6.0)
33 FORMAT(1X,14HTM(TN))-FOREST_9X,510)
34 FORMAT(1X,14HTM(H7))-FOREST_0X,510)
35 FORMAT(1X,14HTM(N2))-FOREST_10X,510)
36 FORMAT(1X,14HTM(TK))-FOREST_9X,510)
37 FORMAT(1X,14HQM(Q00))-FOREST_9X,510)
38 FORMAT(1X,21HCH(NCT))-FOREST_FIELD_2X,1016)
39 FORMAT(1X,20HNM(N))-FOREST_FIELD_3X,1016)
40 FORMAT(1X,20HNM(27NM))-FOREST_FIELD_10F6.1)
41 FORMAT(1X,20HNM(S1))-FOREST_FIELD_3X,1016.1)
42 FORMAT(1X,20HNM(S1))-FOREST_FIELD_3X,1016.1)
43 FORMAT(1X,15HINITIAL CRITER=F10.4)
44 FORMAT(1X,15.0,2X,4HJANE,0X,17HS,N-FOREST FIELD)
45 FORMAT(1X,20F6.1)
46 FORMAT(12F6.1)
47
48 FORMAT(1X,9HM SPUSKOB,I4)
49 FORMAT(1X,11HREAD SHSPR,F6.0,0HJEAR,I=10)
50 FORMAT(1X,9HREAD TPDQ,F6.0,0HJEAR,I=10)
51 FORMAT(1X,15HNOT RECORD TPDQ,I4)
52 FORMAT(1X,15HNOT RECORD SH,I4)
53 FORMAT(1X,15HREAD CONST,F6.0,0HJEAR,I=10)
54 FORMAT(12F6.0)
55 FORMAT(13F7.2,2F5.0)
56 FORMAT(10X,6HOUNT=13)
57 FORMAT(7H N1CH=13,7H GMA=F6.4,7H HCON=F5.0,7H HMAX=F5.0)
58 FORMAT(16F6.0)
59 FORMAT(5X,4HHIGH,20F6.0)
60 FORMAT(4X,5HHIGH,20F6.1)
61 FORMAT(7X,2HFI,20F6.1)
62 FORMAT(15X,22HBEGLX INFORMATION DATA,FT,2)
63 FORMAT(5X,27HNUMBER SH FOR YEAR OR TAPE,I3)
64 FORMAT(313)
65 FCNAT(SF5,3)
66 FORMAT(1210)
67 FORMAT(10F6.0)
68 FORMAT(10F6.2)
69 FORMAT(1A10)
70
71 READ 55,P1
72
73 READ 55,NP
74 READ 64,C3,C4
75 PRINT 26,P1,NP
76 PRINT 21,C3,C4
77 READ 65,DT,KL,RT,M4
78 READ(3)KF,MK2,QM,QN
79 KP=3,6*DT/KF
80
81 PAINT 22,DT,KL,RT
82 PAINT 42,M4
83
84 READ 64,NOPF
85 PAINT 47,NOPF
86 PRINT 23,KF,MK2
87
88 READ 46,Y
89
90 READ 46,XV
91
92 PRINT 24
93 PRINT 25,Y
94
95 PRINT 25,XM
96
97 PRINT 27
98
99 PRINT 23,XV
100 READ 66,(TF(I),I=1,NP)
101 READ 46,(XMIN(I),I=1,NP)
102 PRINT 28
103 PRINT 29,(TF(I),I=1,NP)
104 PRINT 30,(XMIN(I),I=1,NP)

```

```

OC 0067
OC 0068
OC 0069
OC 0070
OC 0071
OC 0072
OC 0073
OC 0074
OC 0075
OC 0076
OC 0077
OC 0078
OC 0079
OC 0080
OC 0081
OC 0082
OC 0083
OC 0084
OC 0085
OC 0086
OC 0087
OC 0088
OC 0089
OC 0090
OC 0091
OC 0092
OC 0093
OC 0094
OC 0095
OC 0096
OC 0097
OC 0098
OC 0099
OC 0100
OC 0101
OC 0102
OC 0103
OC 0104
OC 0105
OC 0106
OC 0107
OC 0108
OC 0109
OC 0110
OC 0111
OC 0112
OC 0113
OC 0114
OC 0115
OC 0116
OC 0117
OC 0118
OC 0119
OC 0120
OC 0121
OC 0122
OC 0123
OC 0124
OC 0125
OC 0126
OC 0127
OC 0128
OC 0129
OC 0130
OC 0131
OC 0132

```



```

      READ 65,NHIGH,GAMA,HCON,HMAX
      PRINT 57,NHIGH,GAMA,HCON,HMAX
      READ 68,(HIGH(I),I=1,NHIGH)
      PRINT 59,(HIGH(I),I=1,NHIGH)
      READ 68,(HIGH(I),I=1,NHIGH)
      PRINT 60,(FHIGH(I),I=1,NHIGH)
      H(I)=0
      DO 201 I=2,NHIGH
      DO 202 I=2,NHIGH
      HSR=((HIGH(I)+HIGH(I-1))*5-HCON)*(FHIGH(I)-FHIGH(I-1))
      H(I)=HSR/(I-1)+NSR
      PRINT 61,(HF(I),I=1,NHIGH)
      CONTINUE
      K=0
      ILN=TKM(1)
      6 READ(1)AJ
      IF(AJ.EQ.9999,.) GOTO 10
      DO 7 I=1,PI
      IF(AJ.EQ.JARE(I)) GOTO 9
      7 CONTINUE
      IF(NEGTF,EQ.3,.)IR=IR+1
      IR=4
      IF(IMPRES,EQ.FLORAS(7)) IR=3
      IF(NEGTF,EQ.3,.)IR=IR+1
      DO 8 LJ=1,IR
      8 READ(1) (T(A),A=1,ILN)
      GOTO 6
      9 H=(I-1)*ILN
      K=K+1
      PRINT 49,AJ,I
      IF(IMPRES.NE.FLORAS(7)) CALL RW(T,1,ILN,M,FT)
      CALL RW(P,1,ILN,M,EP)
      CALL RW(D,1,ILN,M,ED)
      CALL RW(Q,1,ILN,M,FQ)
      IF(NEGTF,EQ.3,.)CALL RW(Q,1,ILN,M,TPH)
      GOTO 6
      10 IF(K.NE.PI) GOTO 100
      A1=0
      A2=1
      DO 4 I=1,PI
      A1=A1+TKM(I)
      DO 5 A=A2,A1
      FQ(A)=(FQ(A)-QOM(I))*KF
      5 FQ(A)=FQ(A)-QOM(I))*KF
      4 CONTINUE
      LC=1/(0.328*EXP(.518*H4))
      AL=Y(16)
      AL1=Y(24)
      G=GF(AL)
      R=GF(AL1)
      PS(1)=0.
      PSP(1)=0.
      ZN=.02
      R1=AL1*ALOG(AL1)-ALOG(R)
      FIN=AL*ALOG(AL1)-ALOG(G)
      DO 1 I=2,200
      PSP(1)=PSP(I-1)+EXP(R1+((AL1-1)*ALOG(ZN)-AL1*ZN))*02
      PS(1)=PS(I-1)+EXP(FIN+((AL-1)*ALOG(ZN)-AL*ZN))*02
      1 ZN=ZN+.02
      LCT=0.328*EXP(5.18*RT)
      AC=JARE(1)
      IF(ITYPE.NE.FLORAS(4))GOTO 306
      READ(4) IQ
      READ(4) ((SIG(1B,IE),IB=1,19),IE=1,10)
      DO 307 IB=1,PI
      DO 307 IE=2,10
      IF(SIG(1,IE).EQ.JARE(1B))SIGMA(IB)=SIG(2,IE)

```

```

307 CONTINUE
308 CONTINUE
IF(10FT.NE.FLORAS(5))GOTO 308
PP=1
ALPHA=FUNK(XMIN)
PRINT 43,ALPHA
CALL OPTMK1(NP,XMIN,AB,ZB)
309 CONTINUE
SALPHA=B
K3=P1
P1=1
IG=1
K=1
REWIN 3
READ(3) C,C,C,C
84 PP=1
READ(3) AG
PRINT 32,AG
IF(AG.EQ.9999.)GOTO 89
READ(3) HTN(1),QOM(1),ZTHM(1,1),SIM(1,1),ZTHM(1,2),SIM(1,2)
IF(INPRS.NE.FLORAS(6))GOTO 502
REWIN 2
80 READ(2) AJ
IF(AJ.EQ.AC)GOTO 81
DO 71 LJ=1,MSH
READ(2) N1,HCT
DO 72 L=1,2
72 READ(2) (S(A),A=1,N1)
71 CONTINUE
GOTO 80
81 IF(FLORA.EQ.FLORAS(3).AND.MSH.EQ.1)GOTO 501
READ(2) NM1(1,1),HGM(1,1)
CALL RW(S,2,NM1(1,1),0,FS)
CALL RW(R,2,NM1(1,1),0,FR)
501 IF(FLORA.EQ.FLORAS(2).AND.MSH.EQ.1)GOTO 502
READ(2) NM1(1,2),HCH(1,2)
CALL RW(S,2,NM1(1,2),0,FSP)
CALL RW(H,2,NM1(1,2),0,FHP)
602 REWIN 1
ILN=TKM(1)
82 READ(1) AJ
IF(AJ.EQ.AC)GOTO 83
IR=4
IF(INPRS.EQ.FLORAS(7)) IR=3
IF(REQTP.EQ.3.)IR=IR+1
DO 73 LJ=1,IR
73 READ(1) (T(A),A=1,ILN)
GOTO 82
83 IF(INPRS.NE.FLORAS(7)) CALL RW(T,1,ILN,0,FT)
CALL RW(P,1,ILN,0,PP)
CALL RW(D,1,ILN,0,PD)
CALL RW(Q,1,ILN,0,EQ)
IF(REQTP.EQ.3.) CALL RW(Q,1,ILN,0,TPH)
DO 74 A=1,ILN
74 FQ(A)=(FQ(A)-QOM(1))*XF
IF(ITYPE.NE.FLORAS(4))GOTO 309
DO 310 A=2,IQ
IF(AG.EQ.SIC(1,A))GOTO 311
CONTINUE
310 SIGNA(1)=SIC(2,A)
311 CONTINUE
ALPHA=FUNK(XMIN)
PRINT 43,ALPHA
SALPHA=SALPHA+ALPHA
PRINT 43,SALPHA
KRI(K)=ALPHA

```

KRS(K)=SALPHA	00	2331
K=K+1	00	2332
GOTO 84	00	2333
89 PRINT 23,KF,WK2	00	2334
PRINT 24	00	2335
PRINT 25,Y	00	2336
PRINT 26	00	2337
PRINT 29,(TF(I),I=1,NP)	00	2338
PRINT 30,(XMIN(I),I=1,NP)	00	2339
PRINT 87,(JARE(I),I=1,KJ)	00	2340
REWIND 3	00	2341
P1=1	00	2342
READ(3) G,C,C,C	00	2343
85 READ(3) JARE(P1)	00	2344
IF(JARE(P1).EQ.9999.)GOTO 86	00	2345
READ(3) I,C,C,C,C,C	00	2346
P1=P1+1	00	2347
GOTO 85	00	2348
86 P1=P1-1	00	2349
PRINT 87,(JARE(I),I=1,P1)	00	2350
PRINT 88,(KRI(I),I=1,P1)	00	2351
PRINT 88,(KRS(I),I=1,P1)	00	2352
GOTO 103	00	2353
100 PRINT 50,I	00	2354
GOTO 103	00	2355
101 PRINT 51,I	00	2356
GOTO 103	00	2357
102 PRINT 52,I	00	2358
103 STOP	00	2359
END	00	2360
FUNCTION FUNK(X)	FK	2361
DIMENSION X(1)	FK	2362
INTEGER HCT,HT,TH,TK,P1,C3,C4,A,A1,A2,A3,A4,PP,	FK	2363
*THM(5),HCM(5,2),HTM(5),TM(5),TKM(5),TF(28)	FK	2364
REAL N,JC1,JC2,K1,KC,K2,ND1,ND2,LC,KF,KL,LCT,KB1,N4,KA,KB	FK	2365
REAL JARE	FK	2366
DIMENSION CTP(365),CTB(365),CTPP(365),CTBP(365),O1(420),O2(420)	FK	2367
COMMON/C1/HT,J,T(365)	FK	2368
COMMON/C2/SH,R,PLP,KA,KB1,LC,KL,ZN,Z,HH,ZTH,R1,ZM,H8,HB1,HH1,ZM1,	FK	2369
*ZT,ZT1,HHO,ZTHO,ZMO,HBO,HB01,HH01,ZMO1,ZTO1,ZTO,RT,LCT,ZMT,KB,	FK	2370
*ZMTO,PSJ	FK	2371
COMMON/C3/AL1,S1,CON,TKR,ZBH,ZTHN,WH,N,DT,N4,JC1,JC2,KC,K1,ALP,K2,	FK	2372
*REGTP,TP(365),ALT,PSR,	FK	2373
*KPL,N2,PP,HCT,B(365),P(365),PS1(150),S(70),H(70),LDAT(70),D(365)	FK	2374
COMMON/C4/TF,XN(28),XV(28)	FK	2375
COMMON/C5/QN,QM,WK2,C3,C4,KF,NP,P1,N1,Y(28),TPM(1825),	FK	2376
*ZTHM(5,2),S1M(5,2),QM(5),FT(1825),FP(1825),FD(1825),FQ(1825),	FK	2377
*Q(365),FS(350),FH(350),PS(200),PSP(200),FHP(350),FSP(350),	FK	2378
*THM,HCM,HTH,TH,TKM,NM1(5,2)	FK	2379
COMMON/C7/JARE(15),BEGDAY	FK	2380
COMMON/C9/AG	FK	2381
COMMON/ZAPH/LAL,IP	FK	2382
COMMON/ERROR/SIG(19,17),QF(365)	FK	2383
INTEGER FLORA,FLORAS(8)	FK	2384
COMMON/FLORA/FLORA,FLORAS,ITYPE,SIGMA(5)	FK	2385
C1=0	FK	2386
C=0,	FK	2387
DO 1 I=1,NP	FK	2388
J=TF(I)	FK	2389
1 Y(J)=X(I)	FK	2390
JC2=Y(4)	FK	2391
TD1=Y(5)	FK	2392
ND2=Y(11)	FK	2393
WH=Y(13)	FK	2394
N=Y(16)	FK	2395

```

Z=Y(17)
AL1=Y(18)
TD2=Y(6)
KC=Y(7)
ZW=Y(8)
K2=Y(9)
ND1=Y(10)
ALT=Y(27)
PSR=Y(28)
A4=1
A2=1
A3=1
DO 2 IG=1,P1
IP=8
  IF(ITYPE,EQ,FLORAS(4))SIGM=SIGMA(IG)
  TN=TNM(IG)
  HCT=HCM(IG,1)
  HT=HTM(IG)
  N2=TM(IG)
  TK=TKM(IG)
  N1=NM1(IG,1)
  ZTHN=ZTHM(IG,1)
  S1=SM(IG,1)
  Q0=QM(IG)
  K1=Y(1)
  ALP=Y(2)
  JC1=Y(3)
  PLP=Y(12)
  CON=Y(14)
  AL=Y(15)
  TKR=Y(26)
  K=N2+A2-1
  DO 3 I=A2,K
    J=I-A2+1
    T(J)=FT(I)
    P(J)=FP(I)
    D(J)=FD(I)
    IF(REGTP,EQ,3.) TP(J)=TPM(I)
  3 Q(J)=FQ(I)
  K=N1+A3-1
  DO 4 I=A3,K
    J=I-A3+1
    S(J)=FS(I)
  4 H(J)=FH(I)
  A2=A2+TK
  A3=A3+N1
  ZBM=10*ZW*Z
  ZTHN=(.2+.4*(ZTHN-QH)/(QM-QN))*ZBM
  IF(FLORA,NE,FLORAS(2)) GOTO 106
  S1=SM(IG,2)
  CON=Y(23)
  AL=Y(24)
  TKR=Y(26)
    CALL SNT(PSP)
    DO 22 I=1,N2
22  CTPP(I)=B(I)
    S1=SM(IG,1)
    CON=Y(14)
    AL=Y(15)
    TKR=Y(25)
106  CALL SNT(PS)
    IF(FLORA,NE,FLORAS(2))GOTO 107
    DO 23 I=1,N2
23  B(I)=B(I)*WK2+CTPP(I)*(1-WK2)
107  CONTINUE
    IF(FLORA,EQ,FLORAS(3))GOTO 105

```

```

FA 2630
FA 2637
FA 2638
FA 2639
FA 2640
FA 2641
FA 2642
FA 2643
FA 2644
FA 2645
FA 2646
FA 2647
FA 2648
FA 2649
FA 2650
FA 2651
FA 2652
FA 2653
FA 2654
FA 2655
FA 2656
FA 2657
FA 2658
FA 2659
FA 2660
FA 2661
FA 2662
FA 2663
FA 2664
FA 2665
FA 2666
FA 2667
FA 2668
FA 2669
FA 2670
FA 2671
FA 2672
FA 2673
FA 2674
FA 2675
FA 2676
FA 2677
FA 2678
FA 2679
FA 2680
FA 2681
FA 2682
FA 2683
FA 2684
FA 2685
FA 2686
FA 2687
FA 2688
FA 2689
FA 2690
FA 2691
FA 2692
FA 2693
FA 2694
FA 2695
FA 2696
FA 2697
FA 2698
FA 2699
FA 2700
FA 2701
FA 2702

```

```

CALL RAS(CTP,CTB)
GOTO 104
103 DO 20 I=1,N2
20 CTPP(I)=B(I)
104 IF(FLORA,EQ,FLORAS(2))GOTO 102
HCT=HCM(IG,2)
N1=NM1(IG,2)
ZTHN=ZTHM(IG,2)
S1=S1M(IG,2)
K=N1-A4-1
DO 5 I=A4,K
J=1-A4+1
S(J)=FSP(I)
5 H(J)=FHP(I)
A4=A4+N1
K1=Y(19)
ALP=Y(20)
JC1=Y(21)
PLP=Y(22)
CON=Y(23)
AL=Y(24)
TKR=Y(26)
ZTHN=(,2+.4*(ZTHN-QN)/(QN-QN))*ZBM
IP=1
CALL SNT(PSP)
IF(FLORA,EQ,FLORAS(3))GOTO 106
CALL RAS(CTPP,CTBP)
GOTO 102
105 DO 21 I=1,N2
21 B(I)=B(I)*(1-WK2)+CTPP(I)*WK2
CALL RAS(CTP,CTB)
102 CONTINUE
TK=N2-TN+10
IF(FLORA,EQ,FLORAS(1))GOTO 108
DO 110 K=1,TK
J=TN+K-10
CTP(K)=CTP(J)
110 CTB(K)=CTB(J)
GOTO 109
108 CONTINUE
IF(WK2,LE.,.25,GR,WK2,GE.,.8)GOTO 114
DO 6 K=1,TK
I=TN+K-10
CTP(K)=CTP(I)*WK2
CTPP(K)=CTPP(I)*(1-WK2)
CTB(K)=CTB(I)*WK2+CTBP(I)*(1-WK2)
6 CONTINUE
GOTO 109
114 DO 115 K=1,TK
I=TN+K-10
CTP(K)=CTP(I)*WK2+CTPP(I)*(1-WK2)
115 CTPP(K)=CTB(I)*WK2+CTBP(I)*(1-WK2)
109 CONTINUE
CALL DUAMEL(CTP,ND1,TD1,1.,TK,C3,Q1,1,0)
IF(FLORA,EQ,FLORAS(1))GOTO 111
CALL DUAMEL(CTB,ND2,TD2,1.,TK,C4,Q2,1,0)
GOTO 112
111 CONTINUE
CALL DUAMEL(CTPP,ND2,TD2,1.,TK,C4,Q2,1,0)
112 CONTINUE
DO 7 I=TN,N2
J=10+I-TN
QF(J)=Q1(J)+Q2(J)
IF(WK2,LE.,.25,GR,WK2,GE.,.8)GOTO 116
IF(FLORA,EQ,FLORAS(1)) QF(J)=QF(J)+CTB(J)
116 C=C+(Q(I)-QF(J))*2

```

```

FA 2122
FA 2123
FA 2124
FA 2125
FA 2126
FA 2127
FA 2128
FA 2129
FA 2130
FA 2131
FA 2132
FA 2133
FA 2134
FA 2135
FA 2136
FA 2137
FA 2138
FA 2139
FA 2140
FA 2141
FA 2142
FA 2143
FA 2144
FA 2145
FA 2146
FA 2147
FA 2148
FA 2149
FA 2150
FA 2151
FA 2152
FA 2153
FA 2154
FA 2155
FA 2156
FA 2157
FA 2158
FA 2159
FA 2160
FA 2161
FA 2162
FA 2163
FA 2164
FA 2165
FA 2166
FA 2167

```


IF (Y,NE,HNO) GOTO 26	TO	2629
IF (A,LE,Y) GOTO 32	TU	2616
ZTO=ZTO+ZMO+ZMT0	TO	2611
IF(J,GT,HT,AND,PSJ,NE,1.)GOTO 38	TO	2612
GOTO 35	TU	2613
38 X=HNO	TU	2614
GOTO 36	TO	2615
35 ZTHO=ZTHO+ZTO	TO	2616
ZTO=0.	TU	2617
Y=0.	TO	2618
X=0.	TU	2619
36 ZMO=0	TO	2620
ZMT0=0	TU	2621
GOTO 37	TO	2622
32 A1=(A-X)*R1	TU	2623
ZMO=ZMO-A1	TO	2624
R2=ZMT0*(A-X)/(HNO-HBO)	TU	2625
ZTO=ZTO+A1+R2	TO	2626
ZMT0=ZMT0-R2	TU	2627
X=A	TO	2628
GOTO 37	TU	2629
28 IF (A,LE,Y) GOTO 38	TO	2630
X=0.	TU	2631
Y=0.	TO	2632
ZTO=ZTO+ZMO1+ZTO1	TU	2633
ZTO1=0	TO	2634
ZMO1=0	TU	2635
GOTO 37	TO	2636
38 A1=(A-X)*R1	TU	2637
ZMO1=ZMO1-A1	TO	2638
ZTO1=ZTO1+A1	TU	2639
X=A	TO	2640
37 RETURN	TO	2641
END	TO	2642
FUNCTION CF(Y)		
H=1	GF	2621
X=Y	GF	2622
38 IF(X,LE,0.) GOTO 39	GF	2623
IF(X,EQ,2.) GOTO 42	GF	2624
IF(X,GT,2.) GOTO 48	GF	2625
H=H/X	GF	2626
X=X+1	GF	2627
GOTO 38	GF	2628
48 IF(X,LE,3.) GOTO 44	GF	2629
X=X-1	GF	2630
H=H*X	GF	2631
GOTO 38	GF	2632
44 X=X-2	GF	2633
H=(((((0.2016063118*X+.0051589951)*X+.0044511400)*X+.0721101567)	GF	2634
**X+.0021117404)*X+.4117741955)*X+.4227874605)*X+.9999999758)*H	GF	2635
42 GF=H	GF	2636
39 RETURN	GF	2637
END	GF	2638
SUBROUTINE PROM(X,Y)		
REAL KA,KB,KB1,LC,LOT,HL	PH	2621
INTEGER HT	PH	2622
COMMON/C1/HT,J,T(365)	PH	2623
COMMON/C2/SN,R,PLP,KA,KB1,LC,KL,ZN,Z,HH,ZTH,R1,ZM,H8,H81,HH1,ZM1,	PH	2624
+ZT,ZT1,HNO,ZTHO,ZMO,HBO,H801,HH01,ZM01,ZTO1,ZTO,RT,LCT,ZMT,KB,	PH	2625
+ZHT0,PSJ	PH	2626
IF (SN,GE,S.) GOTO 2	PH	2627
A1=R*PLP	PH	2628
A2=KA*(ALOG(A1)+4.6)-KB1+26.7*(A1-0.1)	PH	2629
IF(SN,LT,0.5) SN=.5	PH	2630
	PH	2631

A1=A2*LC*SN	PH 2012
A2=SQRT((A1+X)**2-(KL*A2*T(J)/R))-A1	PH 2013
GOTO 3	PH 2014
2 A2=X-0.5*KL*T(J)*(0.328*EXP(5.18*(0.1*ZN/SN)))/(R*SN)	PH 2010
3 IF (Y,NE,Z) GOTO 4	PH 2016
IF (A2.LE,Y) GOTO 6	PH 2017
X=Y	PH 2018
ZTH=0.	PH 2019
GOTO 10	PH 2020
6 A1=(A2-X)*R1	PH 2021
ZTH=ZTH-A1	PH 2022
ZM=ZM+A1	PH 2023
X=A2	PH 2024
GOTO 10	PH 2025
4 IF (A2.LE,Y) GOTO 8	PH 2026
Y=HB1	PH 2027
HB1=0.	PH 2028
X=0.	PH 2029
ZM=ZM+ZM1+ZT	PH 2030
ZT=ZT1	PH 2031
ZM1=0	PH 2032
ZT1=0	PH 2033
GOTO 10	PH 2034
5 A1=(A2-X)*R1	PH 2035
ZM1=ZM1+A1	PH 2036
ZT=ZT-A1	PH 2037
X=A2	PH 2038
10 RETURN	PH 2039
END	PH 2040
SUBROUTINE PROMO(X,Y)	
INTEGER HT	MO 2021
REAL KA,KB,KB1,LC,LCT,HL	MO 2022
COMMON/C1/HT,J,T(365)	MO 2023
COMMON/C2/SN,R,PLP,KA,KB1,LC,KL,ZN,Z,HH,ZTH,R1,ZM,HB,HB1,HH1,ZN1,	MO 2025
+ZT,ZT1,HHO,ZTHO,ZMO,HB0,HB01,HHO1,ZMO1,ZTO,ZTO,RT,LCT,ZMT,KB,	MO 2026
+ZMTO,PSJ	MO 2027
A=R*PLP	MO 2028
A1=KA*(ALOG(A)+4.6)-KB1+26.7*(A-0.1)	MO 2029
A2=SQRT(X**2-(KL*A1*T(J)/R))	MO 2030
IF (Y,NE,Z) GOTO 11	MO 2031
IF (A2.LE,Y) GOTO 15	MO 2032
X=Y	MO 2033
ZTHO=0.	MO 2034
GOTO 17	MO 2035
15 A1=(A2-X)*R1	MO 2036
ZTHO=ZTHO-A1	MO 2037
ZMO=ZMO+A1	MO 2038
X=A2	MO 2039
GOTO 17	MO 2040
11 IF (A2.LE,Y) GOTO 13	MO 2021
Y=HB01	MO 2022
HB01=0.	MO 2023
X=0.	MO 2024
ZMO=ZMO+ZMO1+ZTO	MO 2025
ZTO=ZTO1	MO 2026
ZMO1=0	MO 2027
ZTO1=0	MO 2028
GOTO 17	MO 2029
13 A1=(A2-X)*R1	MO 2030
ZMO1=ZMO1+A1	MO 2031
ZTO=ZTO-A1	MO 2032
X=A2	MO 2033
17 RETURN	MO 2034
END	MO 2035

C	SUBROUTINE DUAMEL(Q,N1,T,DT,N,M,QB,K,NTAU)	DM	7021
	IF K=0,NOT ACCOUNT UNIT FUNCTION	DM	7022
	REAL N1	DM	7023
	INTEGER A,B	DM	7024
	DIMENSION Q(1),QB(1),P(50)	DM	7025
	IF(K.EQ.0)GOTO 6	DM	7026
	SP=0.	DM	7027
	TOC=GF(N1)	DM	7028
	TOC=ALOG(TOC*T)	DM	7029
	DO 1 I=1,M	DM	7030
	TOP=(I-.5)*DT/T	DM	7031
	TOR=(N1-1)*ALOG(TOP)-TOP-TOC	DM	7032
	P(I)=0	DM	7033
	IF(TOR.GT.-20.) P(I)=EXP(TOR)	DM	7034
	1 SP=SP+P(I)	DM	7035
	SP=1./SP	DM	7036
	DO 7 I=1,M	DM	7037
6	7 P(I)=P(I)*SP	DM	7038
	CONTINUE	DM	7039
	IOC=N+NTAU	DM	7040
	IF(N.GT.M)GOTO 10	DM	7041
	DO 2 I=1,IOC	DM	7042
	QB(I)=0	DM	7043
	A=1	DM	7044
	IF(I.GT.M) A=I-M+1	DM	7045
	B=I	DM	7046
	IF(I.GT.N) B=M	DM	7047
	DO 3 J=A,B	DM	7048
	IOR=1-J+1	DM	7049
	3 QB(I)=QB(I)+Q(J)*P(IOR)*DT	DM	7050
	2 CONTINUE	DM	7051
	GOTO 11	DM	7052
10	DO 4 I=1,IOC	DM	7053
	QB(I)=0	DM	7054
	A=1	DM	7055
	IF(I.GT.N)A=I-N+1	DM	7056
	B=I	DM	7057
	IF(I.GT.M) B=M	DM	7058
	DO 5 J=A,B	DM	7059
	IOR=1-J+1	DM	7060
	5 QB(I)=QB(I)+P(J)*Q(IOR)*DT	DM	7061
	4 CONTINUE	DM	7062
11	RETURN	DM	7063
	END	DM	7064
	 SUBROUTINE SNT(PS)	SN	7071
	DIMENSION PS(200)	SN	7072
	INTEGER HT,HCT,PP	SN	7073
	REAL N,N4,JC1,JC2,KC,K1,K2	SN	7074
	COMMON/C1/HT,J,T(365)	SN	7075
	COMMON/C3/AL1,S1,CON,TKR,ZBM,ZTHN,WH,N,DT,N4,JC1,JC2,KC,K1,ALP,K2	SN	7076
	*REGTP,TP(365),ALT,PSR,	SN	7077
	*KPL,N2,PP,HCT,B(365),P(365),PSI(150),S(70),H(70),LDAT(70),D(365)	SN	7078
	COMMON/C6/OST(150)	SN	7079
	COMMON/MOUNT/MOUNT,HIGH(20),FHIGH(20),HF(20),NRHIGH,HCON,HMAX,GAMA	SN	7080
100	FORMAT(IX,15F8,3)	SN	7081
	KPL=HT	SN	7082
	DO 1 I=1,N2	SN	7083
	B(I)=0.	SN	7084
	1 IF(T(I).GE.0.)B(I)=P(I)	SN	7085
	SN=0.	SN	7086
	SHC1=0.	SN	7087
	SFIN=0.	SN	7088
	ZNMI=0.	SN	7089
	R=0.	SN	7090
	R1=0.	SN	7091

R2=0,	SN 2022
R5=0,	SN 2023
R6=0,	SN 2024
ALS=AL1*S1	SN 2025
OST(1)=S1	SN 2026
WK1=T(KPL)	SN 2027
FM1=1,	SN 2028
F=1,	SN 2029
L1=0	SN 2030
I=1	SN 2031
S2=S1	SN 2032
2 IF(KPL,GT,H2)GOTO 15	SN 2033
IF(T(KPL),GE,0,)GOTO 3	SN 2034
R=R+P(KPL)	SN 2035
B(KPL)=0,	SN 2036
OST(1)=S2	SN 2037
GOTO 12	SN 2038
3 IF(MOUNT,EQ,0)GOTO 204	SN 2039
H0=HCON+T(KPL)/GAMA	SN 2040
IF(H0,LT,HMAX)GOTO 206	SN 2041
H0=CON*(T(KPL)-GAMA*HF(HHIGH))	SN 2042
GOTO 5	SN 2043
205 DO 206 IH=1,HHIGH	SN 2044
IF(H0,LT,HIGH(IH))GOTO 207	SN 2045
206 CONTINUE	SN 2046
207 DFH=(H0-HIGH(IH-1))*(FHIGH(IH)-FHIGH(IH-1))/(HIGH(IH)-HIGH(IH-1))	SN 2047
FH0=FHIGH(IH-1)+DFH	SN 2048
H0=CON*(T(KPL)*FH0-GAMA*(HF(IH-1)+((H0+HIGH(IH-1))*5-HCON)*DFH))	SN 2049
IF(FH0,GT,1.E-10) S1=S1+P(KPL)*((1-FH0)	SN 2050
GOTO 5	SN 2051
204 HC=CON*T(KPL)	SN 2052
5 IF(R2,LE,ALS)GOTO 7	SN 2053
IF(R,LE,0,1)GOTO 7	SN 2054
IF(HC,GT,R)GOTO 6	SN 2055
R=R-HC	SN 2056
B(KPL)=B(KPL)+HC*F	SN 2057
OST(1)=S2	SN 2058
GOTO 12	SN 2059
6 HC=HC-R	SN 2060
B(KPL)=B(KPL)+R*F	SN 2061
R=0,	SN 2062
7 R1=R2	SN 2063
ZT=SHC1	SN 2064
SN=SN+HC	SN 2065
ZN=SN/(S1*1,65)	SN 2066
DZN=ZN*50	SN 2067
M=DZN	SN 2068
DZN=DZN-M	SN 2069
K=M+1	SN 2070
M=M+2	SN 2071
SFLN=PS(K)*(1-DZN)+PS(M)*DZN	SN 2072
F=1-SFLN	SN 2073
PSJ=(F+FM1)*.5	SN 2074
HC1=PSJ*HC	SN 2075
SHC1=SHC1+HC1	SN 2076
IF(SHC1,LT,S1)GOTO 8	SN 2077
OST(1)=0,	SN 2078
B(KPL)=B(KPL)+S1-ZT	SN 2079
PSI(1)=1,	SN 2080
GOTO 14	SN 2081
8 R2=R1+HC1+P(KPL)	SN 2082
IF(R2,LT,ALS)GOTO 13	SN 2083
IF(R6,NE,0,)GOTO 11	SN 2084
R3=ALS-R1	SN 2085
R4=R3-HC1	SN 2086
IF(R4,LE,0,J)GOTO 9	SN 2087

S2=S2+R4	SN	2090
R5=R5+R4	SN	2091
HC1=0.	SN	2092
R4=P(KPL)-R4	SN	2093
GOTO 10	SN	2094
9 HC1=-R4	SN	2095
R4=P(KPL)	SN	2096
10 R0=1.	SN	2097
R7=1-AL1*S1/(S1+R5)	SN	2098
R0=HC1/R7	SN	2099
OST(I)=S2-R0	SN	2100
B(KPL)=R0+R4	SN	2101
GOTO 12	SN	2102
11 R3=HC1/R7	SN	2103
OST(I)=S2-R3	SN	2104
B(KPL)=B(KPL)+R3	SN	2105
IF(OST(I),LT,0.) OST(I)=1.	SN	2106
12 I=I+1	SN	2107
KPL=KPL+1	SN	2108
FM1=F	SN	2109
PSI(I-1)=SFIN	SN	2110
S2=OST(I-1)	SN	2111
GOTO 2	SN	2112
13 B(KPL)=0	SN	2113
OST(I)=S2+P(KPL)	SN	2114
R5=R5+P(KPL)	SN	2115
GOTO 12	SN	2116
14 IF(PP,HE,1) GOTO 15	SN	2117
K=KPL-HT+1	SN	2118
PRINT 100,(OST(I),I=1,K)	SN	2119
PRINT 100,(PSI(I),I=1,K)	SN	2120
15 RETURN	SN	2121
END	SN	2122
SUBROUTINE RAS(CTP,CTB)	PS	2123
DIMENSION CTP(365),CTB(365)	RS	2124
INTEGER HT,HCT,PP	RS	2125
REAL N,JC1,JC2,K1,K2,KC,ND1,ND2,LC,KL,KF,J1,J2,JNF,JC,LCT,KB1,N4,	RS	2126
+KA,KB	RS	2127
COMMON/C1/HT,J,T(365)	RS	2128
COMMON/C2/SH,R,PLP,KA,KB1,LC,KL,ZN,Z,HH,ZTH,R1,ZM,HB,HB1,HH1,ZM1,	RS	2129
+ZT,ZT1,HHC,ZTHO,ZMO,HBO,HBO1,HMO1,ZMO1,ZTO1,ZTO,RT,LCT,ZNT,KB,	RS	2130
+ZMT,PSJ	RS	2131
COMMON/C3/AL1,S1,CON,TRR,ZBM,ZTHN,WH,N,DT,N4,JC1,JC2,KC,K1,ALP,K2,	RS	2132
+REGTP,TP(365),ALT,PSR,	RS	2133
+KPL,N2,PP,HCT,B(365),P(365),PSI(150),S(70),H(70),LDAT(70),D(365)	RS	2134
COMMON/C6/OST(150)	PS	2135
COMMON/ZAPH/LAL,IP	PS	2136
COMMON/MOUNT/MOUNT,HIGH(20),FHIGH(20),HF(20),NHIGH,HCON,HMAX,GAMA	RS	2137
F1=0.	RS	2138
H01=HMAX	PS	2139
I0=NHIGH	RS	2140
ZN=0	RS	2141
ZG=0	RS	2142
L1=0	RS	2143
KA=4.34*(1.25/PLP-0.77)	PS	2144
K3=1.6/PLP-0.5	RS	2145
KB1=KB-0.0	RS	2146
LCT=0.328*EXP(5.18*RT)	PS	2147
ZBM1=1/ZBM	PS	2148
WM=ZBM/Z	PS	2149
HH=0.	RS	2150
HH1=0.	RS	2151
HB=0.	RS	2152
HB1=0.	RS	2153
HMO=0.	RS	2154

```

HH01=0.
HB0=0.
HB01=0.
ZM=0.
ZMT=0.
ZT=0.
ZM1=0.
ZT1=0.
ZM0=0.
ZMT0=0.
ZT0=0.
ZM01=0.
ZT01=0.
PSJ=0.
ZTHQ=ZTHN
ZTH=ZTHN
ZAD=0
ZRI=1/(K1*Z)
DO 1 MNM=1,N2
J=MNM
IF(J,NE,KPL)GOTO 114
ZN=0.
SN=0.
114 IF(J,LE,KPL)GOTO 2
PSJ=0
GOTO 4
2 IF(J,NE,HT)GOTO 3
PSJ=PSI(1)
PSJ1=0.
3 IF(J,LE,HT)GOTO 4
PSJ=PSI(J-HT+1)
PSJ1=PSI(J-HT)
4 IF(T(J),LT,0.)GOTO 51
IF(HH0.NE,0.)GOTO 52
GOTO 53
51 IF(J,GE,HT)GOTO 6
PSJ=0.
IF(J,GE,HCT)GOTO 5
IF(MOUNT,EQ,8)GOTO 222
ZN=ZN*F1+P(J)
F1=1.
H01=0.
I0=1
GOTO 203
202 ZN=ZN+P(J)
203 SN=ZN/M4
GOTO 7
5 M=(J-HCT)*.2+1.05
ZN=S(M)
SN=M(M)
GOTO 7
6 ZN=ZN+P(J)
SN=ZN/M4
IF(J,GT,KPL)GOTO 7
ZN=OST(J-HT+1)
SN=.1+ZN/RT
7 IF(HB1,GT,1E-4)GOTO 9
ZM1=ZT1+ZM1
ZT1=0
HB1=0
R=HB-HH1
IF(R,GT,1E-4)GOTO 101
ZM=ZM+ZM1+ZT
ZT=0
ZM1=0
HB=0

```

```

RS 7233
RS 7234
RS 7235
RS 7236
RS 7237
RS 7238
RS 7239
RS 7240
RS 7241
RS 7242
RS 7243
RS 7244
RS 7245
RS 7246
RS 7247
RS 7248
RS 7249
RS 7250
RS 7251
RS 7252
RS 7253
RS 7254
RS 7255
RS 7256
RS 7257
RS 7258
RS 7259
RS 7260
RS 7261
RS 7262
RS 7263
RS 7264
RS 7265
RS 7266
RS 7267
RS 7268
RS 7269
RS 7270
RS 7271
RS 7272
RS 7273
RS 7274
RS 7275
RS 7276
RS 7277
RS 7278
RS 7279
RS 7280
RS 7281
RS 7282
RS 7283
RS 7284
RS 7285
RS 7286
RS 7287
RS 7288
RS 7289
RS 7290

```

HH1=0	RS 2099
R=Z-HH	RS 2120
IF(R,GT,1E-4)GOTO100	RS 2141
HH=Z	RS 2120
ZH=ZH+ZTH	RS 2130
ZTH=0	RS 2124
GOTO11	RS 2125
100 R1=ZTH/R	RS 2120
R=.1*R1+WH	RS 2129
CALL PROM(HH,Z)	RS 2120
GOTO 11	RS 2129
401 R1=ZT/R	RS 2110
R=.1*R1+WR	RS 2111
CALL PROM(HH1,HB)	RS 2112
GOTO 11	RS 2113
9 R1=0.	RS 2114
K=J+5	RS 2115
DO 10 I=J,K	RS 2110
10 R1=R1+T(I)	RS 2117
IF(R1,GE,0.)GOTO 11	RS 2110
ZM1=ZT1+ZM1	RS 2119
ZT1=0.	RS 2120
HB1=0.	RS 2121
11 IF(PSJ,EQ,0.)GOTO 55	RS 2122
IF(HB01,GT,1E-4)GOTO13	RS 2123
ZM01=ZT01+ZM01	RS 2124
ZT01=0	RS 2125
HB01=0	RS 2120
R=HB0-HH01	RS 2127
IF(R,GT,1E-4)GOTO103	RS 2120
ZM0=ZM0+ZM01+ZT0	RS 2129
ZT0=0	RS 2130
ZM01=0	RS 2131
HB0=0	RS 2132
HH01=0	RS 2133
R=Z-HH0	RS 2134
IF(R,GT,1E-4)GOTO102	RS 2130
HH0=Z	RS 2130
ZM0=ZM0+ZTH0	RS 2137
ZTH0=0	RS 2130
GOTO55	RS 2133
102 R1=ZTH0/R	RS 2140
R=.1*R1+WH	RS 2141
CALL PROMO(HH0,Z)	RS 2142
GOTO 55	RS 2143
103 R1=ZT0/R	RS 2144
R=.1*R1+WH	RS 2140
CALL PROMO(HH01,HB0)	RS 2146
GOTO 55	RS 2147
13 R1=0.	RS 2140
K=J+5	RS 2149
DO 14 I=J,K	RS 2150
14 R1=R1+T(I)	RS 2151
IF(R1,GE,0.)GOTO 55	RS 2152
ZM01=ZT01+ZM01	RS 2153
ZT01=0.	RS 2154
HB01=0.	RS 2150
GOTO 55	RS 2156
52 IF(J,GE,HT,AND,J,LE,KPL)GOTO 19	RS 2157
R=GON*T(J)	RS 2150
IF(J,GE,HCT,AND,J,LE,KPL)GOTO 17	RS 2159
IF(MOUNT,EQ,0)GOTO 201	RS 2160
R=RASM(10,F1,H01)	RS 2161
GOTO 10	RS 2160
201 IF(ZH,GE,R)GOTO 15	RS 2160
R=ZH	RS 2164

```

ZN=0.
GOTO 16
15 ZN=ZN-R
16 GOTO 18
17 M=(J-HCT)*.2+1.05
   ZN=S(M)
   SM=H(M)
18 B(J)=B(J)+R
   PSJ=0.
   IF(ZN,EQ,0.) PSJ=1.
19 IF(PSJ,EQ,1.)GOTO 57
   IF(HH1,NE,0.)GOTO 21
   R=HH-HB
   IF(R,GE,1E-4)GOTO 20
   ZTH=ZTH+ZN+ZT+ZMT
   ZT=0.
   ZM=0.
   ZHT=0.
   HH=0.
   HB=0.
20 GOTO 57
21 R1=ZM/R
   R=.1+R1+WH
   CALL PROT(HB,HH)
   GOTO 57
21 R=HH1-HB1
   IF(R,GE,1E-4)GOTO 22
   ZT=ZT+ZM1+ZT1
   HB1=0.
   HH1=0.
   ZT1=0.
   ZM1=0.
   GOTO 57
22 R1=ZM1/R
   R=.1+R1+WH
   CALL PROT(HB1,HH1)
57 IF(PSJ,EQ,0.)GOTO 55
   IF(HH01,NE,0.)GOTO 26
   R=HH0-HB0
   IF(R,GE,1E-4)GOTO 25
   ZTO=ZTO+ZMO+ZMT0
   IF(J,GT,HT,AND,PSJ,NE,1)GOTO 23
   ZTH0=ZTH0+ZTO
   ZTO=0.
   HH0=0.
   HB0=0.
   GOTO 24
23 HB0=HH0
24 ZMO=0.
   ZMT0=0.
   GOTO 55
25 R1=ZMO/R
   R=.1+R1+WH
   CALL PROT0(HB0,HH0)
   GOTO 55
26 R=HH01-HB01
   IF(R,GE,1E-4)GOTO 27
   ZTO=ZTO+ZM01+ZT01
   HB01=0.
   HH01=0.
   ZT01=0.
   ZM01=0.
   GOTO 55
27 R1=ZM01/R
   R=.1+R1+WH
   CALL PROT0(HB01,HH01)

```

```

PS 2160
RS 0166
RS 0167
RS 0168
RS 0169
RS 0170
RS 0171
RS 0172
RS 0173
RS 0174
RS 0175
RS 0176
RS 0177
RS 0178
RS 0179
RS 0180
PS 0181
RS 0182
RS 0183
RS 0184
RS 0185
RS 0186
RS 0187
RS 0188
RS 0189
RS 0190
RS 0191
RS 0192
RS 0193
RS 0194
RS 0195
RS 0196
RS 0197
RS 0198
RS 0199
RS 0200
RS 0201
RS 0202
RS 0203
RS 0204
RS 0205
RS 0206
RS 0207
RS 0208
RS 0209
RS 0210
RS 0211
RS 0212
RS 0213
RS 0214
RS 0215
RS 0216
RS 0217
RS 0218
RS 0219
RS 0220
RS 0221
RS 0222
RS 0223
RS 0224
RS 0225
RS 0226
RS 0227
RS 0228
RS 0229
RS 0230

```

	GOTO 55	RS	7231
53	IF(J,LT,HCT,OR,J,GT,KPL)GOTO91	RS	7232
	GOTO 64	RS	7233
91	IF(MOUNT,EQ,0)GOTO 210	RS	7234
	R4=RASN(I0,F1,H01)	RS	7235
	GOTO 29	RS	7236
210	IF(ZN,EQ,0.)GOTO 64	RS	7237
	R4=CON*T(J)	RS	7238
	IF(ZN,GE,R4)GOTO 208	RS	7239
	R4=ZN	RS	7240
	ZN=0.	RS	7241
	GOTO 29	RS	7242
208	ZN=ZN-R4	RS	7243
29	B(J)=B(J)+R4	RS	7244
64	R2=ZTH*ZBM1	RS	7245
	R1=R2** (N-1)	RS	7246
	R=R2**N	RS	7247
	R3=R1*ZBM1*DT	RS	7248
	J1=JC1/(1+JC1*R3)	RS	7249
	J2=JC2/(1+JC2*R3)	RS	7250
	R2=J1*(1-R2)+J2*R2	RS	7251
	DW=ZBM-ZTH	RS	7252
	IF(IP,EQ,1)GOTO 31	RS	7253
	IF(J,LE,HT)GOTO 31	RS	7254
	IF(ZTH,LE,ZG)GOTO 351	RS	7255
	ZG=ZTH	RS	7256
	DZG=PSR*(ZBM-ZG)	RS	7257
351	DW=DW-DZG	RS	7258
	L1=L1+1	RS	7259
31	JNF=(DW/(K1*Z)+R2*R)*DT	RS	7260
	TPK=1.	RS	7261
	IF(REGTP,EQ,1)TPK=1.+10*ALT	RS	7262
	IF(REGTP,EQ,2.)TPK=1.+P(J)*ALT	RS	7263
	IF(REGTP,EQ,3.)TPK=24/TP(J)	RS	7264
	JNF=JNF/TPK	RS	7265
32	R2=B(J)	RS	7266
	PJC=K2*D(J)	RS	7267
	JC=PJC*EXP(ZBM1*(ZTH-ZBM))	RS	7268
	ZAD=ZAD+R2-JNF-PJC*DT	RS	7269
	IF(ZAD,LT,0.)ZAD=0	RS	7270
	ZADO=ZAD	RS	7271
	ZADN=ZAD	RS	7272
	IF(JNF,GE,R2)GOTO 33	RS	7273
	CTP(J)=R2-JNF	RS	7274
	IF(TKR*ZAD,LT,20.) CTP(J)=CTP(J)*(1-EXP(-TKR*ZAD))	RS	7275
	GOTO 34	RS	7276
33	CTP(J)=0.	RS	7277
	JNF=R2	RS	7278
34	BHC=J1*ALP*R	RS	7279
	CTB(J)=BHC*DT	RS	7280
	OT=J2*R	RS	7281
	ZTH=ZTH+JNF-(JC+BHC+OT)*DT	RS	7282
	IF(ZTH,GT,ZBM) ZTH=ZBM	RS	7283
	IF(ZTH,LT,0.) ZTH=0.	RS	7284
	ZTH0=ZTH	RS	7285
	GOTO 63	RS	7286
55	R6=B(J)	RS	7287
	IF(PSJ,NE,1.)GOTO 35	RS	7288
	CT=0.	RS	7289
	BHC=0.	RS	7290
	GOTO 60	RS	7291
35	IF(HK,NE,0.)GOTO 37	RS	7292
	ZTH0=ZTH0+ZTO+ZMO+ZMT0	RS	7293
	ZTO=0.	RS	7294
	ZMO=0.	RS	7295
	ZMT0=0.	RS	7296


```

HBO=0.
HHO=0.
IF(PSJ,EQ.0.)GOTO 36
R=PSJ1/PSJ
ZTH=ZTH*(1-R)+ZTH*R
36 GOTO 64
37 R=WM*HH
R1=ZM+ZM1
R2=ZT+ZT1+ZMT
IF(J,EQ,HT-1) WKR=.1*R1/HH+WH
IF(R2.GT.0)GOTO 38
ZT=0.
ZT1=0.
ZMT=0.
OT=0.
BMC=0.
CT=0.
GOTO 59
38 R0=R2/R
R4=R0**(N-1)
R3=R0**N
J1=JC1/(1+JC1*DT*R4/R)
BMC=J1*ALP*R3
R6=(R1+R2)/R
R7=J1*R3*(1-R0)
R3=WM*(HH-HB)
R4=ZMT/R3
R5=R4**(N-1)
R4=R4**N
J1=JC1/(1+JC1*DT*R5/R3)
IF(HH,EQ,Z) J1=JC2/(1+JC2*DT*R5/R3)
OT=J1*R4
RAB=R1+R2
IF(IP,EQ,1)GOTO 110
RAB=(ZBM-RAB-ZTH)*ZK1
IF(J,LT,HT)RAB=(R-R1-R2)/(K1*HH)
GOTO 111
110 RAB=(ZBM-RAB-ZTH)*ZK1
111 JNF=(RAB+(R7+OT*R8)/((1+.8*R1/HH)**2))*DT
IF(T(J),LT,0,) JNF=0
ZADO=ZADO+R8-JNF
IF(ZADO.LT,0,) ZADO=0
ZADN=ZADN+R8
FPR=1.
FN=1.
IF(TKR*ZADO,LT,20,) FPR=1.-EXP(-TKR*ZADO)
IF(TKR*ZADN,LT,20,) FN=1.-EXP(-TKR*ZADN)
IF(JNF,GE,R6)GOTO 39
CT=R6-JNF
GOTO 40
39 GT=0
JNF=R6
40 IF(IP,NE,1) GOTO 104
IF(J,LT,HT) GOTO 104
R3=HH-HB
IF(R3,LE,1E-4) GOTO 104
NKR=KC/(WKR*R3)
R3=0
R4=IAL*HNR
IF(R4,LT,50,) R3=EXP(-R4)
R4=1
II=IAL-1
DO 105 I=1,II
IL=IAL-I
PL=IAL-I+1.
105 R4=R4+((IAL**IL)/GF(PL))*(HNR**IL)

```

```

R5 2297
R5 2298
R5 2299
R5 2300
R5 2301
R5 2302
R5 2303
R5 2304
R5 2305
R5 2306
R5 2307
R5 2308
R5 2309
R5 2310
R5 2311
R5 2312
R5 2313
R5 2314
R5 2315
R5 2316
R5 2317
R5 2318
R5 2319
R5 2320
R5 2321
R5 2322
R5 2323
R5 2324
R5 2325
R5 2326
R5 2327
R5 2328
R5 2329
R5 2330
R5 2331
R5 2332
R5 2333
R5 2334
R5 2335
R5 2336
R5 2337
R5 2338
R5 2339
R5 2340
R5 2341
R5 2342
R5 2343
R5 2344
R5 2345
R5 2346
R5 2347
R5 2348
R5 2349
R5 2350
R5 2351
R5 2352
R5 2353
R5 2354
R5 2355
R5 2356
R5 2357
R5 2358
R5 2359
R5 2360
R5 2361
R5 2362

```

```

FZP=R4*R3
CT=CT*(1-FZP)
104 R3=R1+R2+JHF-(BHC+OT)*DT
IF(IP,EQ,1,OR,J,LT,HT) CT=CT*FPR
IF(IP,EQ,1,AND,J,GE,HT) CT=CT+R6*FZP*FM
IF(R3,LT,0,) R3=0,
IF(R3,LE,R)GOTO 41
ZTH=ZTH+R3-R
R3=R
R5=WM*(Z-HH)
IF(ZTH,LE,R5)GOTO 41
CT=CT+ZTH-R6
ZTH=R6
41 R4=(R3-R1-R2)/HH
IF(R4,EQ,0,)GOTO 59
R5=HH-HB
R6=R5*WM
R6=R4*R5
R7=ZMT+ZM+R5
IF(R7,GE,R6)GOTO 42
ZMT=ZMT+R6
IF(ZMT,LT,0,) ZMT=0,
GOTO 43
42 ZMT=R6-ZM
IF(HB,EQ,0,)GOTO 59
R4=R4+(R7-R6)/HB
43 R5=HB-WH1
R6=R5*WM
R5=R4*R6
R7=ZT+R5
IF(R7,GT,R6)GOTO 44
ZT=R7
GOTO 46
44 ZT=R6
IF(HH1,EQ,0,)GOTO 59
R4=R4+(R7-R6)/HH1
45 R6=HH1*WM
R6=R4*HH1
R7=ZM1+ZT1+R5
IF(R7,GE,R6)GOTO 46
ZT1=ZT1+R5
IF(ZT1,LT,0,) ZT1=0,
GOTO 59
46 ZT1=R6-ZM1
59 IF(Z-HH,LE,1E-2)GOTO 60
R=WM*(Z-HH)
R1=ZTH/R
R2=R1**N-1)
R1=R1**N
J1=JC1/(1+JC1*DT*R2/R)
R3=J1*ALP*R1
BHC=(BHC+HH+R3*(Z-HH))/Z
J2=JC2/(1+JC2*DT*R2/R)
ZTH=ZTH+(OT-J2*R1-R3)*DT
IF(ZTH,LT,0,) ZTH=0,
IF(ZTH,GT,R) ZTH=R
60 IF(PSJ,NE,0,)GOTO 47
CTO=0,
BHC0=0,
OT=0,
GOTO 62
47 IF(HH0,NE,0,)GOTO 48
ZTH=ZTH0
HH=0,
HB=0,
ZM=0,

```

```

R5 0060
R5 0064
R5 0065
R5 0066
R5 0067
R5 0068
R5 0069
R5 0070
R5 0071
R5 0072
R5 0073
R5 0074
R5 0075
R5 0076
R5 0077
R5 0078
R5 0079
R5 0080
R5 0081
R5 0082
R5 0083
R5 0084
R5 0085
R5 0086
R5 0087
R5 0088
R5 0089
R5 0090
R5 0091
R5 0092
R5 0093
R5 0094
R5 0095
R5 0096
R5 0097
R5 0098
R5 0099
R5 0100
R5 0101
R5 0102
R5 0103
R5 0104
R5 0105
R5 0106
R5 0107
R5 0108
R5 0109
R5 0110
R5 0111
R5 0112
R5 0113
R5 0114
R5 0115
R5 0116
R5 0117
R5 0118
R5 0119
R5 0120
R5 0121
R5 0122
R5 0123
R5 0124
R5 0125
R5 0126
R5 0127
R5 0128

```

```

      ZT=0,
      ZMT=0,
      GOTO 64
48  R=WM*HHO
      R1=ZMO+ZMO1
      R2=ZTO+ZTO1+ZMTO
      IF(R2,GT,0)GOTO 49
      ZTO=0,
      ZTO1=0,
      ZMTO=0,
      OT=0,
      BHGO=0,
      CTO=0,
      GOTO 61
49  R8=R2/R
      R4=R8***(N-1)
      R3=R8**N
      J1=JC1/(1+JC1*DT*R4/R)
      BHGO=J1*R3*ALP
      R6=(R1+R2)/R
      R7=J1*R3*(1-R8)
      R4=HHO-HB0
      IF(R4,LE,1E-4)GOTO 50
      R3=WM*R4
      R4=ZMTO/R3
      R6=R4***(N-1)
      R4=R4**N
      J1=JC1/(1+JC1*DT*R5/R3)
      IF(HHO,EQ,Z) J1=JC2/(1+JC2*DT*R5/R3)
      OT=J1*R4
      GOTO 60
50  OT=J1*R3
50  RAB=R1+R2
      IF(IP,EQ,1)GOTO 112
      RAB=(ZBM-RAB-ZTHO)*ZK1
      IF(J,LT,NT)RAB=(R-R1-R2)/(K1*HHO)
      GOTO 113
112  RAB=(ZBM-RAB-ZTHO)*ZK1
113  JNF=(RAB+(R7+OT*R8)/((1+.5*R1/HHO)**2))*DT
      PJC=K2*D(J)
      JC=PJC*EXP((R2-R)/R)
      IF(T(J),LT,0,) GOTO 108
      ZAD=ZAD+R6-JNF-PJC*DT
      IF(ZAD,LT,0,) ZAD=0
108  FPR=1,
      IF(TKR*ZAD,LT,Z0,) FPR=1.-EXP(-TKR*ZAD)
      IF(REGTP,NE,0,)GOTO 200
      IF(JNF,GE,R6) JNF=R6
      CTO=R6-JNF
      GOTO 82
200  IF(REGTP,EQ,1.)TPK=1,+.10*ALT
      IF(REGTP,EQ,2.)TPK=1,+.P(J)*ALT
      IF(REGTP,EQ,3.)TPK=24/TP(J)
      S6=R6-P(J)
      JNF1=JNF/TPK
      IF(JNF,GE,S6) JNF=S6
      IF(JNF1,GE,P(J)) JNF1=P(J)
      CTO=S6-JNF+P(J)-JNF1
      JNF=JNF+JNF1
82  CONTINUE
      IF(IP,NE,1) GOTO 106
      IF(J,LT,NT) GOTO 106
      R3=HHO-HB0
      IF(R3,LE,1E-4) GOTO 106
      HKR=KC/(WKR*R3)
      R3=0

```

```

R5 0425
R5 0435
R5 0431
R5 0432
R5 0433
R5 0434
R5 0435
R5 0436
R5 0437
R5 0438
R5 0439
R5 0440
R5 0441
R5 0442
R5 0443
R5 0444
R5 0445
R5 0446
R5 0447
R5 0448
R5 0449
R5 0450
R5 0451
R5 0452
R5 0453
R5 0454
R5 0455
R5 0456
R5 0457
R5 0458
R5 0459
R5 0460
R5 0461
R5 0462
R5 0463
R5 0464
R5 0465
R5 0466
R5 0467
R5 0468
R5 0469
R5 0470
R5 0471
R5 0472
R5 0473
R5 0474
R5 0475
R5 0476
R5 0477
R5 0478
R5 0479
R5 0480
R5 0481
R5 0482
R5 0483
R5 0484
R5 0485
R5 0486
R5 0487
R5 0488
R5 0489
R5 0490
R5 0491
R5 0492
R5 0493
R5 0494

```

```

R4=IAL*HRR
IF(R4,LT.50.) R3=EXP(-R4)
R4=1
I1=IAL-1
DO 107 I=1,I1
IL=IAL-I
PL=IAL-I+1.
107 R4=R4+((IAL**IL)/GF(PL))*(HRR**IL)
FZP=R4*R3
CTO=CTO*(1-FZP)
106 R3=R1+R2+JNF-(BHC0+OT+JC)*DT
IF(IP,EQ.1,OR,J.LT.HT) CTO=CTO+FPR
IF(IP,EQ.1,AND,J.GE.HT) CTO=CTO+R6*FZP*FN
IF(R3,LT.0.) R3=0.
IF(R3,LE.R)GOTO 83
ZTH0=ZTH0+R3-R
R3=R
R5=WM*(Z-HH0)
IF(ZTH0,LE.R5)GOTO 83
CTO=CTO+ZTH0-R5
ZTH0=R5
83 R4=(R3-R2-R1)/HH0
IF(R4,EQ.0.) GOTO 61
R5=HH0-HB0
R8=R5*WM
R5=R4*R5
R7=ZMT0+ZM0+R5
IF(R7,GE,R8)GOTO 84
ZMT0=ZMT0+R5
IF(ZMT0,LT.0.) ZMT0=0.
GOTO 85
84 ZMT0=R8-ZM0
IF(HB0,EQ.0.)GOTO 61
R4=R4+(R7-R8)/HB0
85 R5=HB0-HH01
R8=R5*WM
R5=R4*R5
R7=ZT0+R5
IF(R7,GT,R8)GOTO 86
ZT0=R7
GOTO 87
86 ZT0=R8
IF(HH01,EQ.0.)GOTO 61
R4=R4+(R7-R8)/HH01
87 R8=HH01*WM
R5=R4*HH01
R7=ZM01+ZT01+R5
IF(R7,GE,R8)GOTO 88
ZT01=ZT01+R5
IF(ZT01,LT.0.) ZT01=0.
GOTO 61
88 ZT01=R8-ZM01
61 IF(Z-HH0,LE,1E-2)GOTO 62
R=WM*(Z-HH0)
R1=ZTH0/R
R2=R1*(N-1)
R1=R1*WN
J1=JC1/(1+JC1*DT*R2/R)
R3=J1*ALP*R1
BHC0=(BHC0+HH0+R3*(Z-HH0))/Z
J2=JC2/(1+JC2*DT*R2/R)
ZTH0=ZTH0+(OT-J2*R1-R3)*DT
IF(ZTH0,LT.0.) ZTH0=0.
IF(ZTH0,GT,R) ZTH0=R
62 CTP(J)=CT*(1-PSJ)+CTO*PSJ
CTB(J)=(BHC*(1-PSJ)+BHC0*PSJ)*DT

```

```

R0 7490
R5 7490
R0 7497
R0 7490
R0 7499
R0 7502
R0 7501
R0 7506
R0 7503
R0 7504
R0 7505
R5 7506
R0 7507
R0 7507
R5 7508
R5 7509
R5 7509
R5 7510
R0 7511
R0 7512
R0 7513
R0 7514
R0 7515
R0 7516
R5 7517
R0 7518
R5 7519
R0 7520
R0 7521
R0 7522
R0 7523
R0 7524
R0 7525
R0 7526
R0 7527
R0 7528
R0 7529
R0 7530
R0 7531
R5 7532
R0 7533
R0 7534
R0 7535
R0 7536
R0 7537
R0 7538
R0 7539
R0 7540
R0 7541
R0 7542
R0 7543
R0 7544
R0 7545
R0 7546
R0 7547
R0 7548
R0 7549
R0 7550
R0 7551
R0 7552
R0 7553
R0 7554
R0 7555
R0 7556
R0 7557
R0 7558
R0 7559
R0 7560

```

IF(PSJ,NE,0.)GOTO 89	RS 0061
H00=HH	RS 0062
H001=HH1	RS 0063
H00=HB	RS 0064
H001=HB1	RS 0065
ZT0=ZT	RS 0066
ZT01=ZT1	RS 0067
ZMT0=ZMT	RS 0068
ZM0=ZM	RS 0069
ZM01=ZM1	RS 0070
ZTH0=ZTH	RS 0071
GOTO 63	RS 0072
89 IF(PSJ,NE,1.)GOTO 90	RS 0073
HH=H00	RS 0074
HH1=H001	RS 0075
HB=H00	RS 0076
HB1=H001	RS 0077
ZT=ZT0	RS 0078
ZT1=ZT01	RS 0079
ZMT=ZMT0	RS 0080
ZM=ZM0	RS 0081
ZM1=ZM01	RS 0082
ZTH=ZTH0	RS 0083
GOTO 63	RS 0084
90 R=PSJ1/PSJ	RS 0085
IF(R,GT,1.) R=1,	RS 0086
R1=1-R	RS 0087
H00=H00*R+HH*R1	RS 0088
H001=H001*R+HH1*R1	RS 0089
H00=H00*R+HB*R1	RS 0090
H001=H001*R+HB1*R1	RS 0091
ZT0=ZT0*R+ZT*R1	RS 0092
ZT01=ZT01*R+ZT1*R1	RS 0093
ZMT0=ZMT0*R+ZMT*R1	RS 0094
ZM0=ZM0*R+ZM*R1	RS 0095
ZM01=ZM01*R+ZM1*R1	RS 0096
ZTH0=ZTH0*R+ZTH*R1	RS 0097
ZAD=ZAD*R+ZAD0*R1	RS 0098
63 CONTINUE	RS 0099
1 CONTINUE	RS 0100
RETURN	RS 0101
END	RS 0102
FUNCTION RASM(I0,F1,H01)	RM 0103
INTEGER HT,HCT,PP	RM 0104
REAL N,JC1,JC2,K1,K2,KC,ND1,ND2,LC,KL,KF,J1,J2,JNF,JC,LCT,KB1,N4,	RM 0105
+KA,KB	RM 0106
COMMON/C1/HT,J,T(365)	RM 0107
COMMON/C2/SN,R,PLP,KA,KB1,LC,KL,ZN,Z,HH,ZTH,R1,ZM,HB,HB1,HH1,ZM1,	RM 0108
+ZT,ZT1,H0,ZTH0,ZM0,H00,H001,H001,ZM01,ZT01,ZT0,RT,LCT,ZMT,KB,	RM 0109
+ZMT0,PSJ	RM 0110
COMMON/C3/AL1,S1,CON,TKR,ZBM,ZTHN,WH,N,DT,N4,JC1,JC2,KC,K1,ALP,K2,	RM 0111
+REGTP,TP(365),ALT,PSR,	RM 0112
+KPL,N2,PP,HCT,B(365),P(365),PSI(150),S(70),H(70),LDAT(70),D(365)	RM 0113
COMMON/MOUNT/MOUNT,HIGH(20),FHIGH(20),HF(20),NHIGH,HCON,HMAX,GAMA	RM 0114
H0=HCON+T(J)/GAMA	RM 0115
IF(H0,LT,HMAX)GOTO 10	RM 0116
IF(ZN,NE,0.)GOTO 11	RM 0117
R=0.	RM 0118
GOTO 20	RM 0119
11 HR=HF(NHIGH)	RM 0120
IF(I0,NE,1) HR=(HR-HF(I0))/(1-FHIGH(I0))	RM 0121
R=CON*(T(J)-GAMA*HR)	RM 0122
IF(ZN,LT,R)GOTO 12	RM 0123
ZN=ZN-R	RM 0124
R=R*F1	RM 0125

```

      GOTO 20
12 R=ZN*F1
   ZN=9,
   I0=NHIGH
   F1=0,
   H01=HMAX
      GOTO 20
10 DO 13 I=1,NHIGH
   IF(H0,LT,HIGH(I))GOTO 14
13 CONTINUE
14 I=I-1
   F2=1-FHIGH(I)
   H0=HIGH(I)
   IF(H0,LS,H01)GOTO 15
   H0=HIGH(I)
   IF(10,NE,1) H0=PHIGH(I)-PHIGH(10)
   R=CON*(T(J)-GAMA*(HF(1)-HF(10))/RR)
   F2=F1-F2
   IF(ZN,LT,R)GOTO 16
   ZN=ZN+(R+P(J))*F2/F1-R
   I=10
   H0=H01
   F2=F1
   R=R*FR
      GOTO 17
16 R=ZN*FR
   ZN=ZN+P(J)
      GOTO 17
15 ZN=ZN*F1/F2+P(J)
   R=0,
17 F1=F2
   H01=H0
   I0=1
20 RASM=R
   RETURN
   END

SUBROUTINE OPTWK1(NB,X,AB,ZB)
  DIMENSION X(NB),AB(NB,NB),ZB(3,NB)
  COMMON/E/M
  ICS=0
  DO11=1,NB
  IF (X(I),EQ,0.) X(I)=0.0001
  IF (ABS(X(I)),LT,0.0001) X(I)=SIGN(0.0001,X(I))
  CONTINUE
  DO31=1,NB
  ZB(1,I)=0.04
  ZB(2,I)=1
  ZB(3,I)=X(I)
  DO21=1,NB
  AB(I,I)=0
  AB(1,I)=1
  F=FUNK(X)
  F1=F
  M=1
  DO20L=1,NB
  AA=0.5*ZB(1,L)
  B=0
  CALL AUG(AA,NB,X,ZB,AB,L)
  F=FUNK(X)
  M=M+1
  IF(F1,GT,F)GOTO6
  CALL AUG(-2*AA,NB,X,ZB,AB,L)
  F2=F
  F=FUNK(X)
  M=M+1

```

```

RM 0024
RM 0025
RM 0026
RM 0027
RM 0028
RM 0029
RM 0030
RM 0031
RM 0032
RM 0033
RM 0034
RM 0035
RM 0036
RM 0037
RM 0038
RM 0039
RM 0040
RM 0041
RM 0042
RM 0043
RM 0044
RM 0045
RM 0046
RM 0047
RM 0048
RM 0049
RM 0050
RM 0051
RM 0052
RM 0053
RM 0054
RM 0055
RM 0056
RM 0057
RM 0058
RM 0059
RM 0060
RM 0061
RM 0062
RM 0063
RM 0064
RM 0065
RM 0066
RM 0067
RM 0068
RM 0069
RM 0070
RM 0071
RM 0072
RM 0073
RM 0074
RM 0075
RM 0076
RM 0077
RM 0078
RM 0079
RM 0080
RM 0081
RM 0082
RM 0083
RM 0084
RM 0085
RM 0086
RM 0087
RM 0088
RM 0089
RM 0090
RM 0091
RM 0092
RM 0093
RM 0094
RM 0095
RM 0096
RM 0097
RM 0098
RM 0099
RM 0100

```

7	IF(F1,GT,F)GOTO7	0F 0030
6	CALL AUG(AA,NB,X,ZB,AB,L)	0F 0031
	TOP=F-F2	0F 0032
	ROT=2*(F+F2-2*F1)	0F 0033
	GOTO8	0F 0034
	AA=-1A	0F 0035
	F2=F1	0F 0036
	F1=F	0F 0037
	B-B*AA	0F 0038
	AA=1.5*AA	0F 0039
	CALL AUG(AA,NB,X,ZB,AB,L)	0F 0040
	F=FUNK(X)	0F 0041
	M=M+1	0F 0042
	IF(F1,GT,F)GOTO8	0F 0043
	CALL AUG(-AA,NB,X,ZB,AB,L)	0F 0044
	AA=AA/1.5	0F 0045
	ZB(1,L)=AA	0F 0046
	ROT=3*F2-S*F1+2*F	0F 0047
8	TOP=2.25*F2-1.25*F1-F	0F 0048
	IF(ROT,GT,1.5-1E)GOTO9	0F 0049
9	GOTO10	0F 0050
	D=AA*TOP/ROT	0F 0051
	CALL AUG(D,NB,X,ZB,AB,L)	0F 0052
	F=FUNK(X)	0F 0053
	M=M+1	0F 0054
	IF(F,GT,F1)GOTO11	0F 0055
	ZB(1,L)=AA+D	0F 0056
	F1=F	0F 0057
	B=B+D	0F 0058
	GOTO12	0F 0059
11	CALL AUG(-D,NB,X,ZB,AB,L)	0F 0060
10	IF(8,NE,0.) GOTO 12	0F 0061
	B=AA/10	0F 0062
12	DO 19 J=1,NB	0F 0063
19	AB(J,L)=B*AB(J,L)	0F 0064
20	CONTINUE	0F 0065
	CALL SCRIBE (NB,X,F1,ICS)	0F 0066
	IF (ICS,EQ,2) GOTO 14	0F 0067
	DO 15 J=2,NB	0F 0068
	L=NB-J+1	0F 0069
	DO 15 I=1,NB	0F 0070
	AB(I,L)=AB(1,L)+AB(1,L+1)	0F 0071
	CONTINUE	0F 0072
15	DO 27 J=1,NB	0F 0073
	IF (J,EQ,1) GOTO 16	0F 0074
	I=J-1	0F 0075
	DO 22 L=1,I	0F 0076
	AA=0	0F 0077
	DO 17 K=1,NB	0F 0078
17	AA=AB(K,J)*AB(K,L)+AA	0F 0079
	DO 21 K=1,NB	0F 0080
21	AB(K,J)=AB(K,J)-AA*AB(K,L)	0F 0081
22	CONTINUE	0F 0082
16	AA=0	0F 0083
	DO 23 K=1,NB	0F 0084
	IF(ABS(AB(K,J)),LT,1.E-12) GOTO 23	0F 0085
	AA=AB(K,J)*AB(K,J)+AA	0F 0086
23	CONTINUE	0F 0087
	IF (AA,LT,1.E-12) AA=1.E-12	0F 0088
	AA=1/SQRT(AA)	0F 0089
29	DO 29 K=1,NB	0F 0090
	AB(K,J)=AA*AB(K,J)	0F 0091
27	CONTINUE	0F 0092
	GOTO 5	0F 0093
14	PRINT 106,M	0F 0094
06	FORMAT(2X,2H=,14)	0F 0095

RETURN	OP	2090
END	OP	2097
SUBROUTINE AUG(N,NB,X,ZB,AB,L)	AU	2071
INTEGER TF(28)	AU	2072
DIMENSION X(NB),AB(NB,NB),ZB(3,NB)	AU	2073
COMMON/C4/TF,XN(28),XV(28)	AU	2074
DO 1 I=1,NB	AU	2075
ZB(2,I)=ZB(2,I)+AB(I,L)*H	AU	2076
X(I)=ZB(2,I)*ZB(3,I)	AU	2077
K=TF(I)	AU	2078
IF(X(I).LE,XN(K)) X(I)=XN(K)	AU	2079
IF(X(I).GE,XV(K)) X(I)=XV(K)	AU	2080
1 CONTINUE	AU	2081
RETURN	AU	2082
END	AU	2083
SUBROUTINE SCRIBE(NB,X,F1,ICS)	SC	2071
DIMENSION X(NB)	SC	2072
COMMON/E/M	SC	2073
COMMON/C8/NOPT	SC	2074
PRINT 107,F1,M,X	SC	2075
IF (ICS.EQ.0) STORE=10	SC	2076
ICS=ICS+5	SC	2077
IF (ICS.GT.NOPT) ICS=2	SC	2078
IF(ABS((STORE-F1)/F1),LT,0.001) ICS=2	SC	2079
IF (F1.LT.0.1) ICS=2	SC	2080
STORE=F1	SC	2081
107 FORMAT(2X,3HF1=,F12.6,2X,2HM=,15./,(2X,2HX:,14F9.4))	SC	2082
RETURN	SC	2083
END	SC	2084

Приложение II

ПРОГРАММА ЗАПИСИ НА МАГНИТНЫЕ НОСИТЕЛИ ЗЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА, ОСАДКОВ, ДЕФИЦИТА ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА И РАСХОДОВ ВОДЫ

Программа предназначена для записи на магнитные носители ЗЕМ температуры воздуха (Т), осадков (Р), дефицита влажности воздуха (D) и расходов воды (Q) для работы с этими данными при определении параметров модели формирования талого и дождевого стока и расчетах ежедневных расходов воды в замыкающем створе по программе "Модель формирования талого и дождевого стока". Программа позволяет также вносить исправления в записанные значения Т, Р, D, Q.

Исходные данные

- 1) К - размерность массивов Т, Р, D, Q
(должна быть одинаковой для каждого года)
- 2) M - признак ввода данных: 99 - первичная запись
(ввод данных первый раз); 0 - вторичная запись
(дозапись или исправление)
- 3) N - число записываемых лет; при исправлении ранее
записанных данных $N = 0$
- 4) JERR = 0 - при исправлении ранее записанных данных
 $JERR = JARE$ (JARE - исправляемый год)
- 5) KE(4) = 0 0 0 0 ; при исправлении ранее записанных
данных $KE(4) = 1 _ 1 _ 1 _ 1$
- 6) BDAY - дата начала информации (представляется в виде
десятичного числа, целая часть которого равна
дню, дробная - месяцу)
- 7) MLP - число записываемых элементов (если записываются
Т, Р, D, Q, то $MLP = 4$)
- 8) NST - условный номер замыкающего створа водосбора
- 9) Информация, вводимая для каждого года:

1. JARE - год; при исправлении ранее записанных
данных год не вводится

2. T(K) [12*6.1] - массив данных Т, Р, D, Q
данного года

П р и м е ч а н и я: 1) все входные данные, кроме T, P, D, Q, вводятся в стандартном формате CDC=128(в программе соответствует READ*). Поэтому при счете на других ЭВМ (например, серии ЕС), не имеющих такой возможности, необходимо указать форматы и заменить * на номера этих форматов;

2) данные, указанные в пункте 9), вводятся N раз.

Результаты работы программы

На магнитных носителях ЭВМ для N лет будет содержаться 5 *N записей. В конце информации помещено число 9999 (REAL), которое служит признаком конца информации.

CCCCCCCC

```

PROGRAM MAIN(INPUT,OUTPUT,TAPE1,TAPE2)

PROGRAM WRITING TO FILE: T,P,D,Q.
TAPE1-SECONDARY RECORD,TAPE2-NEW.
IF NEW RECORD,M=99 AND SECONDARY M=0.
N-NUMBER JARES WRITING FOR CARD.
JERR-JARE THE CHECKING,IF NOT CHECKING,JERR=0.
IF KE(J)=0 CHECKING ELEMENT J (J=1 IS T,J=2-P,J=3-U,J=4-Q).

DIMENSION T(365)
READ *,K
CALL ZAP(T,K)
STOP
END

SUBROUTINE ZAP(T,K)
DIMENSION T(K),KE(4)
REAL JARE,JERR
READ *,M,N,JERR,KE
READ *,BDAY
READ *,MLP
READ *,NST
PRINT 59
PRINT 60,NST
60 FORMAT(20X,15HNUMBER STATION=,I3)
IF (M.EQ.99)GOTO 12
11 READ(1) JARE,NUMB
IF (JARE.EQ.9999)GOTO 12
IF (NUMB.NE.NST)GOTO 10
IF (JARE.NE.JERR)GOTO 10
M=M+1
WRITE(1) JERR,NST
DO 9 J=1,MLP
READ(1)T
IF (KE(J).NE.1)GOTO 9
READ 50,T
PRINT 51,JERR,M,J
9 WRITE(1)T
GOTO 11
10 WRITE(1) JARE,NUMB
PRINT 52,JARE,NUMB

N=M+1
DO 8 J=1,MLP
READ(1)T
WRITE(1)T
8 PRINT 53,J
GOTO 11
12 A=9999
IF (N.EQ.0) GOTO 16
DO 7 I=1,N
READ *,JARE
WRITE(1)JARE,NST
PRINT 54,JARE,NST
DO 6 J=1,MLP
READ 50,T
WRITE(1)T
6 PRINT 55,I,J
7 CONTINUE
16 WRITE(1)A,NST
REWIND
PRINT 56
IF (M.EQ.99)GOTO 13
DO 10 I=1,M
READ(1)JARE,NUMB
4 IF (NUMB.NE.NST)GOTO 2
IF (JARE.NE.JERR)GOTO 2
DO 3 J=1,MLP
READ(1)T
IF (KE(J).NE.1)GOTO 3
PRINT 56,JARE,J
CALL PERF(T,IN,K,JARE,BDAY)
3 CONTINUE

```

```

      GOTO 15
2    PRINT 57,JARE
      DO 1 J=1,MLP
1    READ(1)T
15   CONTINUE
12   READ(1)JARE,NUMB
13   PRINT 58,JARE,NUMB
5    IF(JARE.EQ.9999.)GOTO 14
      DO 20 J=1,MLP
        READ(1)T
        PRINT 53,J
20    CALL PERF(T,IN,K,JARE,BDAY)
      GOTO 13
50   FORMAT(12F6.1)
51   FORMAT(X,10HCHECK JARE,F5.0,5X,2HM=,12,5X,2HJ=,12)
52   FORMAT(X,16HSECONDARY RECORD,F5.0,14)
53   FORMAT(X,2HJ=,12)
54   FORMAT(X,10HNEW RECORD,F5.0,14)
55   FORMAT(X,2HI=,12,5X,2HJ=,12)
56   FORMAT(1X,19HCONTROL PRINT CHECK,F5.0,5X,2HJ=,12)
57   FORMAT(1X,12HCONTROL READ,F5.0)
58   FORMAT(1X,13HCONTROL PRINT,F5.0,14)
59   FORMAT(1HI)
14   RETURN
14   END
      SUBROUTINE PERF(T,IN,I2,AG,BEGDAY)
      DIMENSION NDC(12)
      DIMENSION T(420),RA(14,31),ND(12),NM(12)
      DATA NDC/31,25,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31/
      ID=BEGDAY
      IN=(BEGDAY-ID)*100+.01
      K=12-IN+1
      L=IM
      DO 6 I=1,K
        IF(L.EQ.2) NFEBR=1

        ND(I)=NDC(L)
        NM(I)=L
6      L=L+1
        K=K+1
        DO 7 I=K,12
          NM(I)=L
          ND(I)=NDC(L)
          IF(L.EQ.2) NFEBR=1
7      L=L+1
          IF(AG/4-AINT(AG/4)-EQ.0.) ND(NFEBR)=29
          IR=12+ID-1
          DO 2 J=1,31
            K=J $ RA(I,J)=J $ RA(14,J)=J
          DO 3 L=2,23
            M=ND(L-1)
            RA(L,J)=999.
            IF(3.LE.M.AND.K.GE.ID.AND.K.LE.IR) RA(L,J)=T(K-ID+1)
          K=K+M
3      CONTINUE
2      PRINT 4,NM
        PRINT 4,RA
1      FORMAT(2X,I4=0,12F9.2,F5.0)
4      FORMAT(5X,I2I9)
      RETURN
      END

```

Приложение III

ПРОГРАММА ЗАПИСИ НА МАГНИТНЫЕ НОСИТЕЛИ ЭВМ ДАННЫХ О СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ

Программа предназначена для записи на магнитные носители ЭВМ данных о толщине слоя снега (H) и запасах воды в нем (S), используемых в расчетах по полному варианту модели формирования талого и дождевого стока ($SNOW$). Эти данные вводятся отдельно с открытых и залесенных участков водосбора. Если водосбор полевой или лесной, то данные вводятся только для поля или только для леса.

Исходные данные

- 1) MLP — условный индекс информации о снеге; если используются данные с открытых и залесенных участков водосбора, $MLP = 2$; если только с открытых или только с залесенных, $MLP = 1$
- 2) M — признак ввода данных: 99 — первичная запись; 0 — повторная запись; 88 — выдача на печать без записи
- 3) N — число записываемых лет
- 4) $JERR = C$; при исправлении ранее записанных данных $JERR = JARE$ ($JARE$ — исправляемый год)
- 5) Информация, вводимая для каждого года:
 1. $JARE$ — год
 2. $N1_D$ — размерность массивов S и H для леса (поля)
 3. $HCST_D$ — число ординат от начала расчета до даты устойчивого снежного покрова в лесу (поле)
 4. $S(N1_D)$ — запас воды в снеге в лесу (поле) по пентадам
 5. $H(N1_D)$ — толщина слоя снега в лесу (поле) по пентадам
 - 6.* $N1_P$ — размерность массивов S и H для поля
 - 7.* $HCST_P$ — число ординат от начала расчета до даты устойчивого снежного покрова в поле

8.* $S(N_{II})$ - запас воды в снеге в поле по пентадам

9.* $H(N_{II})$ - толщина слоя снега в поле по пентадам

Примечания: 1. Данные, указанные в пункте 5), вводятся N раз.

2. Если используется информация только для леса либо только для поля, пункты 6*-9* отсутствуют, а параметр MLP должен быть равен 1.

3. Как и в предыдущей программе (прил. I), используется стандартный формат (*) при вводе всех данных.

Результаты работы программы

На магнитных носителях ЭВМ для N лет будет содержаться: $7 * N + 1$ запись, если записывается информация для леса и для поля ($MLP = 2$); $4 * N + 1$ - если записывается информация только для леса, либо только для поля ($MLP = 1$). В конце информации помещено число 9999 (REAL), служащее признаком конца информации.

```

PROGRAM ZAPSH(INPUT,OUTPUT,TAPE1,TAPE2)
DIMENSION S(100)
REAL JARE,JERR
INTEGER HCT
READ *,NLP
READ *,M,N,JERR

IF NEW RECDRD-M=99,N=NUMBER WRITING JEARS,JERR=0.
IF SECONDARY RECORD OR CHANGING OLD RECORD-M=0,N=NUMBER NEW JEARS,
JERR=CHANGING JEARS.
IF ONLY READING DATES-M=88,N=ANY DIGIT,JERR=ANY DIGIT.

PRINT 59
IF (M.EQ.88)GOTO 13
IF (M.EQ.99)GOTO 12
11 READ(2)JARE
IF(JARE.EQ.9999.)GOTO 12
IF (JARE.NE.JERR)GOTO 10
M=M+1
WRITE(1)JERR
DO 9 I=1,NLP
READ(2)N1,HCT
READ *,N1,HCT
WRITE(1)N1,HCT
DO 30 K=1
READ(2) (S(K),K=1,N1)
READ *,(S(K),K=1,N1)
PRINT 51,JERR,M,N1
30 WRITE(1) (S(K),K=1,N1)
9 CONTINUE
GOTO 11
10 WRITE(1)JARE
PRINT 52,JARE
M=M+1
DO 8 I=1,NLP
READ(2)N1,HCT
WRITE(1)N1,HCT
DO 51 J=1,2
READ(2) (S(K),K=1,N1)
31 WRITE(1) (S(K),K=1,N1)
8 CONTINUE
GOTO 11
12 A=9999.
IF(N.EQ.0)GOTO 16
DO 7 I=1,N
READ *,JARE
WRITE (1)JARE
PRINT 54,JARE
DO 5 L=1,NLP
READ *,N1,HCT
WRITE(1)N1,HCT
DO 52 J=1,2
READ *,(S(K),K=1,N1)
32 WRITE(1) (S(K),K=1,N1)
6 CONTINUE
7 CONTINUE
16 WRITE(1)A
REWIND 1
PRINT 59
13 READ(1)JARE
5 PRINT 58,JARE
IF(JARE.EQ.9999.)GOTO 14
DO 20 J=1,NLP
READ(1)N1,HCT
PRINT 60,N1,HCT
DO 33 L=1,2
READ(1) (S(K),K=1,N1)
33 PRINT 55,(S(K),K=1,N1)
20 CONTINUE
GOTO 13
14 STOP
51 FURMAT(X,10HCHECK JARE,F5.0,5X,2HN=,I2,5X,2HJ=,I2)
52 FURMAT(X,16HSECONDARY RECORD,F5.0)
53 FURMAT(X,2HJ=,I2)
54 FURMAT(X,10HNEW RECORD,F5.0)
55 FURMAT(1X,20F6.1)
56 FURMAT(1X,10HCONTROL FRINT CHECK,F5.0,5X,2HJ=,I2)
57 FURMAT(1X,12HCONTROL READ,F5.0)
58 FURMAT(1X,13HCONTROL PRINT,F5.0)
59 FURMAT(1H)
60 FURMAT(1X,6HFORES1,5X,3HN1=,I3,3X,4HHCT=,I3)
END

```

ПРИЛОЖЕНИЕ IV

ПРОГРАММА ЗАПИСИ НА МАГНИТНЫЕ НОСИТЕЛИ ЭВМ КОНСТАНТ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ТАЛОГО И ДОЖДЕВОГО СТОКА

Программа предназначена для записи на магнитные носители ЭВМ различных констант и некоторой общей информации о водосборе, используемых в модели формирования талого и дождевого стока.

Исходные данные

- 1) F — площадь водосбора, км²
- 2) WK2 — коэффициент лесистости водосбора (β), в долях единицы
- 3) QMAX — максимально возможное значение характеристики начальной влажности в лесу ($ZTНН_Д$) и в поле ($ZTНН_П$)
- 4) QMIN — минимально возможное значение характеристики начальной влажности в лесу ($ZTНН_Д$) и в поле ($ZTНН_П$)
- 5) N — число лет
- 6) JARE — год
- 7) NT — число ординат от даты начала расчета до начала снеготаяния
- 8) Q0 — срезка, соответствующая базисному стоку
- 9) $ZTНН_Д$ — характеристика начальной влажности почвы в лесу
- 10) $ZTНН_П$ — то же, что 9), но в поле
- 11) $S1_Д$ — запас воды в снеге в лесу на дату начала снеготаяния
- 12) $S1_П$ — то же, что 11), но в поле

Примечания: 1. Данные, указанные в пунктах 6)–12), определяются для каждого конкретного года и вводятся N раз. 2. Если расчет ведется только для леса либо только для поля, в пунктах 9) и 10) записываются одинаковые значения $ZTНН$, а в пунктах 11) и 12) — одинаковые значения $S1$. 3. Для подмоделей RAIN и RNSN значение NT (пункт 7)) необходимо задавать любым числом больше TM для данного года. 4. Все данные вводятся в

стандартном формате (*) (см.
прил. I).

Результаты работы программы

На магнитных носителях ЭВМ для N лет будет содержаться N + 2 записи. В конце информации помещено число 9999 (REAL), служащее признаком конца информации.

```

PROGRAM ZPCONST(INPUT, OUTPUT, TAPE1)
INTEGER HT
REAL JARE
READ *, F, WK2, QMAX7, QMIN7
WRITE(1) F, WK2, QMAX7, QMIN7
READ *, N
A=9999.
DO 1 I=1, N
  READ *, JARE, HT, QO, ZTHNL, S1L, ZTHNP, S1P
  WRITE(1) JARE
1 WRITE(1) HT, QO, ZTHNL, S1L, ZTHNP, S1P
  WRITE(1) A
  REWIND 1
  PRINT 11
  READ(1) F, WK2, QMAX7, QMIN7
  PRINT 12, F, WK2, QMAX7, QMIN7
  DO 2 I=1, N
    READ(1) JARE
    READ(1) HT, QO, ZTHNL, S1L, ZTHNP, S1P
    2 PRINT 10, JARE, HT, QO, ZTHNL, S1L, ZTHNP, S1P
10 FORMAT(1X, F5.0, 6H JEAR: , 3X, 3H HT=, I3, 5H QO=, F5.1, 8H ZTHNL=, F5.1,
+ 6H S1L=, F5.1, 8H ZTHNP=, F5.1, 6H S1P=, F5.1)
11 FORMAT(50X, 9HCONSTANT IS)
12 FORMAT(1X, 2H F=, F7.1, 3X, 4H WK2=, F4.2, 3X, 6H QMAX7=,
+ F6.1, 3X, 6H QMIN7=, F6.1)
  STOP
END

```

ПРОГРАММА РАСЧЕТА ТРАНСФОРМАЦИИ ПАВОДКОВЫХ ВОЛН
ДЛЯ УЧАСТКА РЕКИ С НЕСКОЛЬКИМИ ВХОДАМИ
И ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИИ ВЛИЯНИЯ

Программа позволяет производить расчет трансформации паводочных волн на участке реки, имеющем от одного до трех входных створов, и оптимизацию параметров функций влияния. Для расчета трансформации используется интеграл Дюамеля (2.1) при аппроксимации функции влияния двухпараметрическим гамма-распределением (2.2). Для гидрометрических створов с измерениями уровней воды алгоритмом предусматривается построение условной кривой расходов воды (2.3). При определении параметров функций влияния используется метод оптимизации Розенброка, реализованный в виде трех процедур OPTMK1, AUG, SCRIBE. Эти процедуры содержатся в распечатке АППУ текста программы "Модель формирования талого и дождевого стока" и их необходимо включить в алгоритм программы, распечатка АППУ текста которой приводится ниже.

Входные данные

- 1) MP [A4] = DISK - признак того, что расходы (уровни) воды читаются с магнитного диска
- 2) IORT [A4] - индекс, указывающий режим работы программы
- 3) KK [I4] - количество участков, для которых приводятся расчеты
- 4) NK [I4] - номер выходного створа
- 5) K [I4] - число входов
- 6) K1 [I4] - индекс, указывающий тип информации в выходных створах: 0 - в выходных створах расходы воды; 1 - в выходных створах уровни воды
- 7) ND [I4] - число оптимизируемых параметров
- 8) ND1 [I4] - общее число параметров модели
- 9) Y(15) [12F6.0] - массив параметров модели
- 10) TF(ND) [26I4] - номера оптимизируемых параметров в соответствии с их расположением в массиве Y(I5)

- II) XMIN(ND) [12F6.0] - начальные значения оптимизируемых параметров в порядке перечисления их в массиве
- I2) XV(15) [12F6.0] - массив верхних границ значений параметров модели
- I3) XN(15) [12F6.0] - массив нижних границ значений параметров модели
- I4) KOPT [I4] - константа, управляющая выходом из оптимизации (обычно KOPT=50)
- I5) NM [I4] - число лет, включенных в оптимизацию
- I6) IM(NM) [11I7] - дата начала расчета критерия качества для каждого года
- I7) INN(NM) [11F7] - дата начала расчета для каждого года
- I8) INK(NM) [11F7] - дата конца расчета для каждого года
- I9) Q0 [12F6.0] - значение расхода воды на основном входе, при котором происходит переход на другую кривую добегаия
- 20) NC3 [I4] - номер 3-го входа (вводится при K=3)
- 21) M3 - число ординат кривой добегаия для 3-го входа (вводится при K=3)
- 22) NC2 [I4] - номер 2-го входа (вводится при K=2)
- 23) M2 [I4] - число ординат кривой добегаия для 2-го входа (вводится при K=2)
- 24) NC1 [I4] - номер 1-го входа (вводится при K=1)
- 25) M1 [I4] - число ординат кривой добегаия для 1-го входа (вводится при K=1)
- 26) NO [12F6.0] - срезка уровней воды (вводится при KI=1)
- 27) A, B [3F10.0] - параметры зависимости $Q = f(H)$ (вводится при KI=1)

П р и м е ч а н и е. При расчетах по нескольким участкам одновременно ($KK > 1$) пункты 4)-27) повторяются последовательно для каждого участка.

Выдача результатов на АЦПУ

I. Печать входной информации, вводимой с перфокарт, указанных в пунктах I)-27).

II. Критерий качества (K) и рассчитанные расходы воды по начальным значениям параметров для всех лет, включенных в оптимизацию.

III. Критерии качества (K), оценки параметров (X_{MIN}) и счетчика (M) обращений к процедуре $FUNK(X)$ в процессе оптимизации.

IV. Оптимальные параметры, полученные в результате оптимизации (X_{MIN}).

V. Критерий качества (K_{OPT}) и рассчитанные расходы (уровни) воды по оптимальным параметрам, если в выходном створе расходы воды. Если в выходных створах уровни воды, то на печать выдаются уровни и расходы воды, рассчитанные по зависимости (2.3).

```

C      PROGRAM RUNOF(OUTPUT,INPUT,TAPE1)
COMMON/AA/ Q1(1000),Q2(1000),Q3(1000),Q4(1000),QR4(1000),
*N4(1000),H(1000),Y(26),H0,
*K,K1,LL,ND,QO,
*FK1,FK2,FK3,M1,M2,M3
COMMON/E0/KOPT
COMMON/E4/ TF,XN(26),XV(26)
COMMON/VV/ CA(6),INN(6),INK(6)
COMMON/ZZ/ NM,L(6),LM(6)
COMMON/CG/ A,B,CA
COMMON/FF/ LM,QY(200),HX(200),LK2,QY2(200),HX2(200)
COMMON/KK/QBR4(1000),QNO(1000)
DIMENSION QBR(200)
DIMENSION QQ(200),QNW(200),QNB1(200),QNP1(200),H1(1000)
DIMENSION XMIN(20),AB(20,20),ZB(3,20)
DIMENSION PP(1000),PK(1000)
INTEGER TF(26)
DATA IPR/4HNOPT/
READ 103,MP
PRINT 104,MP
READ 103,IOPT
PRINT 104,IOPT
104 FORMAT(IX,A4)
103 FORMAT(A4)
READ 30,KK
PRINT 22,KK
K2=0
DO 50 I=1,KK
READ 36,NK
PRINT 39,NK
READ 30,K
READ 36,K1
PRINT 22,K,K1
READ 38,ND
READ 35,ND1
PRINT 22,ND,ND1
READ 33,(Y(I),I=1,ND1)
PRINT 8,(Y(I),I=1,ND1)
READ 36,(TF(I),I=1,ND)
PRINT 36,(TF(I),I=1,ND)
READ 33,(XMIN(I),I=1,ND)
PRINT 8,(XMIN(I),I=1,ND)
READ 33,(XV(I),I=1,ND1)
PRINT 8,(XV(I),I=1,ND1)
READ 33,(XN(I),I=1,ND1)
PRINT 8,(XN(I),I=1,ND1)
READ 38,KOPT
PRINT 22,KOPT
READ 38,NM
PRINT 22,NM
READ 50,(LM(I),I=1,NM)
PRINT 50,(LM(I),I=1,NM)
READ 50,(INN(I),I=1,NM)
PRINT 50,(INN(I),I=1,NM)
READ 50,(INK(I),I=1,NM)
PRINT 50,(INK(I),I=1,NM)
DO 200 I=1,NM
RR=LM(I)
RN=INN(I)
DEC=INK(I)
L(I)=LONG(RN,DEC)+1
200 LM(I)=LONG(RN,RR)+1
PRINT 38,(L(I),I=1,NM)
PRINT 38,(LM(I),I=1,NM)
READ 33,QO
PRINT 11,QO

```

```

R# 0001
R# 0002
R# 0003
R# 0004
R# 0005
R# 0006
R# 0007
R# 0008
R# 0009
R# 0010
R# 0011
R# 0012
R# 0013
R# 0014
R# 0015
R# 0016
R# 0017
R# 0018
R# 0019
R# 0020
R# 0021
R# 0022
R# 0023
R# 0024
R# 0025
R# 0026
R# 0027
R# 0028
R# 0029
R# 0030
R# 0031
R# 0032
R# 0033
R# 0034
R# 0035
R# 0036
R# 0037
R# 0038
R# 0039
R# 0040
R# 0041
R# 0042
R# 0043
R# 0044
R# 0045
R# 0046
R# 0047
R# 0048
R# 0049
R# 0050
R# 0051
R# 0052
R# 0053
R# 0054
R# 0055
R# 0056
R# 0057
R# 0058
R# 0059
R# 0060
R# 0061
R# 0062
R# 0063
R# 0064
R# 0065
R# 0066

```

IF(K-2) 188,181,182	
182 READ 38,HC3	RH 0067
READ 38,M3	RH 0068
PRINT 39,NC3,M3	RH 0069
181 READ 38,HC2	RH 0070
READ 38,M2	RH 0071
PRINT 39,HC2,M2	RH 0072
180 READ 38,HC1	RH 0073
READ 38,M1	RH 0074
PRINT 39,HC1,M1	RH 0075
IF(K1,EQ,0) GO TO 31	RH 0076
READ 33,H0	RH 0077
PRINT 24,H0	RH 0078
READ 34,A,B	RH 0079
CA=A	RH 0080
PRINT 21,A,B	RH 0081
N2=0	RH 0082
DO 19 J=1,NM	RH 0083
GARE=GA(J)	RH 0084
IN=INN(J)	RH 0085
I2=INK(J)	RH 0086
N=L(J)	RH 0087
N2=N2+L(J)	RH 0088
N1=N2-L(J)+1	RH 0089
DEC=INK(J)	RH 0090
DNC=INN(J)	RH 0091
CALL RSYST(DNC,NK,MDIS,DISBD,LHF,GA,PP)	RH 0092
CALL MOVE(PP,DISBD,DNC,DEC,0,L(J))	RH 0093
CALL REMOVE(PP,H4,N1,N2)	RH 0094
19 CONTINUE	RH 0095
GO TO 32	RH 0096
31 CONTINUE	RH 0097
N2=0	RH 0098
DO 41 J=1,NM	RH 0099
N=L(J)	RH 0100
GARE=GA(J)	RH 0101
IN=INN(J)	RH 0102
I2=INK(J)	RH 0103
N2=N2+L(J)	RH 0104
N1=N2-L(J)+1	RH 0105
DEC=INK(J)	RH 0106
DNC=INN(J)	RH 0107
CALL RSYST(DNC,NK,MDIS,DISBD,LHF,GA,PP)	RH 0108
CALL MOVE(PP,DISBD,DNC,DEC,0,L(J))	RH 0109
CALL REMOVE(PP,Q4,H1,N2)	RH 0110
41 CONTINUE	RH 0111
32 CONTINUE	RH 0112
N2=0	RH 0113
DO 52 J=1,NM	RH 0114
N=L(J)	RH 0115
N2=N2+L(J)	RH 0116
N1=N2-L(J)+1	RH 0117
GARE=GA(J)	RH 0118
IN=INN(J)	RH 0119
I2=INK(J)	RH 0120
DEC=INK(J)	RH 0121
DNC=INN(J)	RH 0122
IF(K-2) 2,3,4	RH 0123
4 CALL RSYST(DNC,NC3,MDIS,DISBD,LHF,GA,PP)	RH 0124
CALL MOVE(PP,DISBD,DNC,DEC,0,LF)	RH 0125
CALL REMOVE(PP,Q3,H1,N2)	RH 0126
3 CALL RSYST(DNC,HC2,MDIS,DISBD,LHF,GA,PP)	RH 0127
CALL MOVE(PP,DISBD,DNC,DEC,0,LF)	RH 0128
CALL REMOVE(PP,Q2,H1,N2)	RH 0129
2 CALL RSYST(DNC,NC1,MDIS,DISBD,LHF,GA,PP)	RH 0130
CALL MOVE(PP,DISBD,DNC,DEC,0,LF)	RH 0131
	RH 0132

IF(X2.NE.0) GOTO 55	RN 2133
CALL REMOVE(PP,Q1,N1,N2)	RN 2134
GOTO 52	RN 2135
55 CALL REMOVE(PP,H1,N1,N2)	RN 2136
DO 92 I=N1,N2	RN 2137
Q1(I)=EXP((ALOG(H1(I)-HOC)-BC)/AC)	RN 2138
92 CONTINUE	RN 2139
52 CONTINUE	RN 2140
IF(IOPT.EQ.IPR) GO TO 178	RN 2141
Z=FUNK(XMIN)	RN 2142
PRINT 11,Z	RN 2143
N2=0	RN 2144
DO 150 J=1,NM	RN 2145
N=L(J)	RN 2146
GARE=GA(J)	RN 2147
IN=INN(J)	RN 2148
I2=INK(J)	RN 2149
N2=N2+N	RN 2150
N1=N2-N+1	RN 2151
DO 160 I=1,N	RN 2152
I1=I+N1-1	RN 2153
160 QQ(I)=QR4(I1)	RN 2154
BDAY=INN(J)	RN 2155
150 CALL PERF(QQ,1,N,GARE,BDAY)	RN 2156
CALL OPTMK1(ND,XMIN,AB,ZB)	RN 2157
178 CONTINUE	RN 2158
Z=FUNK(XMIN)	RN 2159
PRINT 8,(XMIN(I),I=1,ND)	RN 2160
PRINT 11,Z	RN 2161
N2=0	RN 2162
DO 20 J=1,NM	RN 2163
N=L(J)	RN 2164
GARE=GA(J)	RN 2165
IN=INN(J)	RN 2166
I2=INK(J)	RN 2167
N2=N2+L(J)	RN 2168
N1=N2-L(J)+1	RN 2169
DO 48 I=1,N	RN 2170
I1=I+N1-1	RN 2171
QQ(I)=QR4(I1)	RN 2172
48 CONTINUE	RN 2173
BDAY=INN(J)	RN 2174
CALL PERF(QQ,1,N,GARE,BDAY)	RN 2175
IF(K1.EQ.0) GO TO 20	RN 2176
DO 49 I=1,N	RN 2177
I1=I+N1-1	RN 2178
QQ(I)=H(I1)	RN 2179
49 CONTINUE	RN 2180
CALL PERF(QQ,1,N,GARE,BDAY)	RN 2181
PRINT 21,A,B	PA 2182
HOC=HO	RN 2183
AC=A	RN 2184
BC=B	RN 2185
20 CONTINUE	RN 2186
K2=K1	RN 2187
80 CONTINUE	RN 2188
38 FORMAT(26I4)	RN 2189
1 FORMAT(F6.3)	RN 2190
24 FORMAT(F6.1)	RN 2191
8 FORMAT(15(1X,F7.2)/)	RN 2192
9 FORMAT(I3,F5.2)	RN 2193
22 FORMAT(I3)	RN 2194
29 FORMAT(6F7.1)	RN 2195
11 FORMAT(F10.3)	RN 2196
39 FORMAT(I4)	RN 2197
6 FORMAT(2F6.2)	PA 2198


```

7  FORMAT(1X,3F8.2)
10  FORMAT(F10.2)
21  FORMAT(F10.4)
23  FORMAT(1X,2F6.1)
33  FORMAT(12F6.0)
34  FORMAT(3F10.0)
58  FORMAT(11I7)
    STOP
    END

    FUNCTION FUNK(X)
    COMMON/AA/ Q1(1000),Q2(1000),Q3(1000),Q4(1000),QR4(1000),
    *H4(1000),H(1000),Y(26),HO,
    *K,K1,LL,ND,Q0,
    *FK1,FK2,FK3,M1,M2,M3
    COMMON/E4/ TF,XN(26),XV(26)
    COMMON/ZZ/ NM,L(6),LM(6)
    COMMON/GC/ A,B,CA
    COMMON/FF/ LN,QY(200),HX(200),LN2,QY2(200),HX2(200)
    COMMON/KK/ QBR4(1000),QNO(1000)
    DIMENSION QR1(200),QR2(200),QR3(200),
    *QS1(200),QS2(200),QS3(200)
    DIMENSION QD(200),QL(200),QD1(200),QL1(200),QDR(200),QLR(200)
    DIMENSION X(20)
    DIMENSION G(1000),HL(1000),HL1(1000),HR(1000)
    DIMENSION QZ(300),QRN(300)
    INTEGER TF(26)
    DO 39 I=1,ND
    J=TF(I)
39  Y(J)=X(I)
    RN1=Y(1)
    RN2=Y(3)
    RN3=Y(5)
    T1=Y(2)
    T2=Y(4)
    T3=Y(6)
    DDO=Y(7)
    WW=Y(8)
    FK1=Y(9)
    FK2=Y(10)
    FK3=Y(11)
104 RND=Y(12)
    TD=Y(13)
    RB=Y(14)
    TB=Y(15)
    N2=B
    DO 12 J=1,NM
    N=L(J)
    N2=N2+L(J)
    N1=N2-L(J)+1
    DO 20 I=N1,N2
    I1=I-N1+1
    QL(I1)=Q1(I)
    IF(Q1(I),GE,Q0) GO TO 44
    QD(I1)=0.0
    GO TO 65
44  QL(I1)=Q0
    QD(I1)=Q1(I)-Q0
65  CONTINUE
    QL1(I1)=QL(I1)*FK1
    QD1(I1)=QD(I1)*FK1
20  CONTINUE
    CALL DUAMEL(QL1,RN1,T1,N,M1,QLR)
    CALL DUAMEL(QD1,RND,TD,N,M1,QDR)
    DO 4 I=N1,N2
    I1=I-N1+1

```

```

FK 0152
RH 0200
RH 0201
RH 0202
RH 0203
RH 0204
RH 0205
RH 0206
RH 0207

FK 0221
FK 0222
FK 0223
FK 0224
FK 0225
FK 0226
FK 0227
FK 0228
FK 0229
FK 0230
FK 0231
FK 0232
FK 0233
FK 0234
FK 0235
FK 0236
FK 0237
FK 0238
FK 0239
FK 0240
FK 0241
FK 0242
FK 0243
FK 0244
FK 0245
FK 0246
FK 0247
FK 0248
FK 0249
FK 0250
FK 0251
FK 0252
FK 0253
FK 0254
FK 0255
FK 0256

```

QR4(I)=QLR(I1)+QDR(I1)	FK	2057
IF(K,NE,1) GO TO 2	FK	2058
4 CONTINUE	FK	2059
IF(K,EQ,1) GO TO 12	FK	2060
2 DO 6 I=N1,N2	FK	2061
I1=I-N1+1	FK	2062
QS2(I1)=Q2(I)*FK2	FK	2063
6 CONTINUE	FK	2064
CALL DUAMEL(QS2,RN2,T2,N,M2,QR2)	FK	2065
DO 7 I=N1,N2	FK	2066
I1=I-N1+1	FK	2067
QR4(I)=QLR(I1)+QDR(I1)+QR2(I1)	FK	2068
7 CONTINUE	FK	2069
IF(K,EQ,2) GO TO 12	FK	2070
3 DO 8 I=N1,N2	FK	2071
I1=I-N1+1	FK	2072
QS3(I1)=Q3(I)*FK3	FK	2073
8 CONTINUE	FK	2074
CALL DUAMEL(QS3,RN3,T3,N,M3,QR3)	FK	2075
DO 9 I=N1,N2	FK	2076
I1=I-N1+1	FK	2077
QR4(I)=QLR(I1)+QDR(I1)+QR2(I1)+QR3(I1)	FK	2078
9 CONTINUE	FK	2079
12 CONTINUE	FK	2080
30 CONTINUE	FK	2081
IF(K1,EQ,0) GO TO 13	FK	2082
IF(GA,NE,999.) GOTO 203	FK	2083
N21=0	FK	2084
N2=0	FK	2085
SR1=0.	FK	2086
SR2=0.	FK	2087
DO 21 J=1,NM	FK	2088
N=L(J)	FK	2089
N2=N2+L(J)	FK	2090
N1=N2-L(J)+1+LM(J)	FK	2091
DO 37 I=N1,N2	FK	2092
G(I)=ALOG(QR4(I))	FK	2093
HL(I)=ALOG(H4(I)-H0)	FK	2094
37 CONTINUE	FK	2095
N21=N21+LM(J)	FK	2096
DO 40 I=N1,N2	FK	2097
SR1=SR1+HL(I)	FK	2098
40 SR2=SR2+G(I)	FK	2099
21 CONTINUE	FK	2100
SR1=SR1/(N2-N21)	FK	2101
SR2=SR2/(N2-N21)	FK	2102
R=0.	FK	2103
D=0.	FK	2104
N2=0	FK	2105
DH=0	FK	2106
DO 48 J=1,NM	FK	2107
N=L(J)	FK	2108
N2=N2+L(J)	FK	2109
N1=N2-L(J)+1+LM(J)	FK	2110
DO 41 I=N1,N2	FK	2111
DH=DH+(HL(I)-SR1)**2	FK	2112
R=R+(HL(I)-SR1)*(G(I)-SR2)	FK	2113
41 D=D+(G(I)-SR2)**2	FK	2114
48 CONTINUE	FK	2115
R=R/(N2-N21)	FK	2116
D=D/(N2-N21)	FK	2117
DH=DH/(N2-N21)	FK	2118
A=R/D	FK	2119
B=SR1-A*SR2	FK	2120
N2=0	FK	2121
SR1=0	FK	2122

SR5=0	FK 2123
AR=EXP(B)	FK 0124
SR2=0	FK 0125
SR3=0	FK 0126
SR4=0	FK 0127
DO 201 J=1,NM	FK 0128
N2=N2+L(J)	FK 0129
N1=N2-L(J)+1+LM(J)	FK 0130
DO 202 I=N1,N2	FK 0131
QSH=AR*(QR4(I)**A)	FK 0132
QSS=QSH*QSH	FK 0133
QSL=QSH*Q(I)	FK 0134
SR1=SR1+QSS	FK 0135
SR2=SR2+QSS*Q(I)	FK 0136
SR3=SR3+QSL*QSL	FK 0137
SR4=SR4+QSH*(N4(I)-H0)	FK 0138
SR5=SR5+QSL*(N4(I)-H0)	FK 0139
202 CONTINUE	FK 0140
201 BX=((SR2*SR5-SR3*SR4)/(SR2*SR2-SR3*SR1))-1	FK 0141
AX=(SR4-SR1*(1+BX))/SR2	FK 0142
A=A+AX	FK 0143
B=B+BX	FK 0144
203 CONTINUE	FK 0145
AR=EXP(B)	FK 0146
N2=0	FK 0147
DO 49 J=1,NM	FK 0148
N=L(J)	FK 0149
N2=N2+L(J)	FK 0150
N1=N2-L(J)+1+LM(J)	FK 0151
DO 30 I=N1,N2	FK 0152
H(I)=AR*QR4(I)**A+H0	FK 0153
30 CONTINUE	FK 0154
49 CONTINUE	FK 0155
13 CONTINUE	FK 0156
N2=0	FK 0157
Z=0.	FK 0158
IF(K1,EQ,0) GO TO 22	FK 0159
DO 42 J=1,NM	FK 0160
N=L(J)	FK 0161
N2=N2+L(J)	FK 0162
N1=N2-L(J)+1+LM(J)	FK 0163
DO 10 I=N1,N2	FK 0164
Z=Z+(N4(I)-H(I))*2*1.E-3	FK 0165
10 CONTINUE	FK 0166
42 CONTINUE	FK 0167
Z=Z/N2	FK 0168
GO TO 14	FK 0169
22 CONTINUE	FK 0170
DO 43 J=1,NM	FK 0171
N=L(J)	FK 0172
N2=N2+L(J)	FK 0173
N1=N2-L(J)+1+LM(J)	FK 0174
DO 15 I=N1,N2	FK 0175
Z=Z+(Q4(I)-QR4(I))*2*1.E-6	FK 0176
15 CONTINUE	FK 0177
43 CONTINUE	FK 0178
14 CONTINUE	FK 0179
FUNK=Z	FK 0180
RETURN	FK 0181
END	FK 0182
FUNCTION FACT(RN)	FA 2021
H=1.	FA 2022
14 IF(RN.LT,0) GO TO 4	FA 2023
IF(RN.EQ,2.) GO TO 5	FA 2024
IF(RN.GT,2.) GO TO 6	FA 2025

H=H/RN	FA	2626
RN=RN+1.	FA	2627
GO TO 14	FA	2630
6 IF (RN.LE.3.) GO TO 7	FA	2633
RN=RN-1.	FA	2612
H=H*RN	FA	2611
GO TO 14	FA	2614
7 RN=RN-2.	FA	2613
H=((((((.0016063110*RN+.0051589951)*RN+	FA	2614
*.0044511400)*RN+.0721101567)*RN+	FA	2613
*.0821117404)*RN+.4117741955)*RN+	FA	2610
*.4227074605)*RN+.9999999750)*H	FA	2617
5 FACT=H	FA	2610
4 RETURN	FA	2619
END	FA	2620
SUBROUTINE DUAMEL (Q,RN,T,N,M,QB)	DM	2621
DIMENSION Q(300),QB(300),P(50)	DM	2622
SP=0.	DM	2623
Z=RN	DM	2624
RF=FACT(Z)	DM	2625
DO 8 I=1,M	DM	2626
DIV=FLOAT(I)/T	DM	2627
P(I)=(1./(T*RF))*(DIV** (RN-1.))*(EXP(-DIV))	DM	2628
SP=SP+P(I)	DM	2629
8 CONTINUE	DM	2614
SP=1./SP	DM	2611
DO 40 I=1,M	DM	2612
40 P(I)=P(I)*SP	DM	2613
K=N+M-1	DM	2614
IF(N.LE.M) GO TO 15	DM	2615
DO 9 I=1,K	DM	2616
QB(I)=0.	DM	2617
IF(I.GT.M) GO TO 10	DM	2618
L=1	DM	2619
GO TO 11	DM	2620
10 L=L+M+1	DM	2621
11 IF(I.GT.N) GO TO 12	DM	2622
L=L+1	DM	2623
GO TO 13	DM	2624
12 L=L	DM	2625
13 DO 21 J=L,L1	DM	2626
J1=I-J+1	DM	2627
QB(J)=QB(I)+Q(J)*P(J1)	DM	2628
21 CONTINUE	DM	2629
9 CONTINUE	DM	2630
GO TO 20	DM	2631
15 DO 16 I=1,K	DM	2632
QB(I)=0.	DM	2633
IF(I.GT.N) GO TO 17	DM	2634
L=1	DM	2635
GO TO 18	DM	2636
17 L=L+N+1	DM	2637
18 IF(I.GT.M) GO TO 19	DM	2638
L=L+1	DM	2639
GO TO 30	DM	2640
19 L=L	DM	2641
30 DO 16 J=L,L1	DM	2642
J1=I-J+1	DM	2643
QB(J)=QB(I)+Q(J1)*P(J)	DM	2644
16 CONTINUE	DM	2645
20 RETURN	DM	2646
END	DM	2647
SUBROUTINE PERF(T,IN,12,AG,BEGDAY)	PF	2621
DIMENSION NDC(12)	PF	2622

```

DIMENSION T(420),RA(14,31),ND(12),NM(12)
DATA NDC/31,20,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31/
Y=DMG(BEGDAY,ID,IM,AG)
IF(IM,GT,7) AG=AG+1,
K=12-IM+1
L=IM
DO 6 I=1,K
IF(L,EQ,2) NFEBR=1
ND(I)=NDC(L)
NM(I)=L
6 L=L+1
L=1
K=K+1
DO 7 I=K,12
NM(I)=L
ND(I)=NDC(L)
IF(L,EQ,2) NFEBR=1
7 L=L+1
IF(AG/4-AINT(AG/4).EQ,0) ND(NFEBR)=29
DO 2 J=1,31
K=J
RA(1,J)=J
RA(14,J)=J
DO 3 L=2,13
M=ND(L-1)
RA(L,J)=999,
IF(J,LE,M.AND,K,GE,1D+IN-1.AND,K,LE,12+1D-1) RA(L,J)=T(K-ID-IN+2)
3 K=K+M
2 CONTINUE
PRINT 4,NM
PRINT 1,RA
1 FORMAT(2X,F4.0,12F9.2,F5.0)
4 FORMAT(5X,12I9)
RETURN
END

SUBROUTINE REMOVE(QR,Q,N1,N2)
DIMENSION QR(1),Q(1)
K=1
DO 1 I=N1,N2
Q(I)=QR(K)
1 K=K+1
RETURN
END

FUNCTION LONG(ED,ED)
DIMENSION M(12)
DATA M/31,20,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31/
GB=DMG(ED,IDB,IMB,GDB)
GE=DMG(ED,IDE,IME,GDE)
L=0
K=IME-1
IF(GDB-GDE)2,1,3
3 LONG=-1
GO TO 77
2 DO 10 I=IMB,12
IF(GB,EQ,0..AND,I,EQ,2) L=L+1
10 L=L+M(I)
IF(K,EQ,0) GO TO 22
DO 11 I=1,K
IF(GE,EQ,0..AND,I,EQ,2) L=L+1
11 L=L+M(I)
GO TO 22
1 IF(IMB-IME) 21,22,3
21 DO 12 I=IMB,K
IF(GB,EQ,0..AND,I,EQ,2) L=L+1
12 L=L+M(I)

```

```

PF 0020
PF 0021
PF 0022
PF 0023
PF 0024
PF 0025
PF 0026
PF 0027
PF 0028
PF 0029
PF 0030
PF 0031
PF 0032
PF 0033
PF 0034
PF 0035
PF 0036
PF 0037
PF 0038
PF 0039
PF 0040
PF 0041
PF 0042
PF 0043
PF 0044
PF 0045
PF 0046
PF 0047
PF 0048
PF 0049
PF 0050
PF 0051
PF 0052
PF 0053
PF 0054
PF 0055
PF 0056
PF 0057
PF 0058
PF 0059
PF 0060
PF 0061
PF 0062
PF 0063
PF 0064
PF 0065
PF 0066
PF 0067
PF 0068
PF 0069
PF 0070
PF 0071
PF 0072
PF 0073
PF 0074
PF 0075
PF 0076
PF 0077
PF 0078
PF 0079
PF 0080
PF 0081
PF 0082
PF 0083
PF 0084
PF 0085
PF 0086
PF 0087
PF 0088
PF 0089
PF 0090
PF 0091
PF 0092
PF 0093
PF 0094
PF 0095
PF 0096
PF 0097
PF 0098
PF 0099
PF 0100

```

12 L=L+M(I)	LG 0020
22 LONG=L+IDE-IDB	LG 0021
77 RETURN	LG 0024
END	LG 0025
FUNCTION DMG(DAT,ND,NM,G)	
ND=DAT*1E-4	DG 0001
IR=DAT-ND*1E4	DG 0002
NM=IR*.01	DG 0003
IC=IR-NM*100+.01	DG 0004
G=INT(IC+1900.01)	DG 0005
DMG=AMOD(G,4.)	DG 0006
RETURN	DG 0007
END	DG 0008
SUBROUTINE MOVE(TEMP,DBI,DCALC,DFORC,MZABL,LONT)	
DIMENSION TEMP(1)	MV 0001
LB=LONG(DBI,DCALC)+1	MV 0002
LE=LONG(DBI,DFORC)+1+MZABL	MV 0003
LONT=LE-LB+1	MV 0004
J=1	MV 0005
DO 1 I=LB,LE	MV 0006
TEMP(J)=TEMP(I)	MV 0007
1 J=J+1	MV 0008
RETURN	MV 0009
END	MV 0010
SUBROUTINE RSYST(DCALC,NS,MDIS,DISBD,LH,F,T)	
DIMENSION F(5),T(365)	RS 0001
REWIND 1	RS 0002
2 READ(1) GODD,NSD,MDIS,DISBD,LH,P	RS 0003
IF(GODD.EQ.9999.) GOTO 3	RS 0004
READ(1)(T(J),J=1,MDIS)	RS 0005
IF(NSD.NE.NS) GOTO 2	RS 0006
D=DMG(DCALC,NDC,NMC,GC)	RS 0007
D=DMG(DISBD,NDD,NMD,GD)	RS 0008
IC=GC+.01	RS 0009
ID=GD+.01	RS 0010
IG=IC-ID	RS 0011
IF(IG.EQ.1.AND.NMC.LT.NMD) GO TO 1	RS 0012
IF(IG.EQ.0.AND.NMC.GE.NMD) GO TO 1	RS 0013
GO TO 2	RS 0014
3 PRINT 10,NS	RS 0015
STOP	RS 0016
10 FORMAT(2X,24HON TAPE4 NOT FOUND STOP,14)	RS 0017
1 RETURN	RS 0018
END	RS 0019

Пример расчета

В качестве примера рассмотрим определение параметров функции влияния при расчете трансформации паводочных волн на участке р.Юг - с.Кичменский Городок - р.Юг - с.Подосиновец. Для этой цели использованы данные наблюдений за расходами воды в период весеннего половодья 1980 г. Данные о расходах воды взяты из гидрологического ежегодника. Для учета притока воды с площади, не освещенной гидрометрическими наблюдениями, использован расходный коэффициент, определенный путем подбора по данным ряда лет ($K = 1,59$). Начальные значения параметров n и T приняты равными 3,0 и 1,5 (ХМІН). Номера оптимизируемых параметров равны 1 и 2 (ТГ). Приняты следующие предельные значения параметров: минимальные $-n = 1,0$; $T = 0,3$ (ХН); максимальные $-n = 10,0$; $T = 5,0$ (ХV).

Расчеты начинаются 01.04.80 г. (ІНК) и оканчиваются 30.06.80 г., критерий качества рассчитывается с 05.04.80 г. (ІМ). Выходному створу присвоен номер 2, а входному - 5. По этим данным определены параметры n и T и рассчитан гидрограф в замыкающем створе.

Ниже приведен пример записи подготовленной информации в соответствии со списком входных данных на бланке Ф-ІВ и выдачи на АЦПУ в процессе работы программы.

PROGRAM	NAME	
ROUTINE	DATE	PAGE OF

TYPE STATE MENT NO	LOG TEST	FORTRAN STATEMENT												SERIAL NUMBER
		Исходные данные, вводимые с перфокарт												
12345														101
DISK														102
OPT														103
1														104
2														105
1														106
0														107
2														108
15														109
3.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.59	0.0	0.0	1.0		110
1.0	0.0	0.0												111
1	2													112
3.0	1.5													113
10.0	5.0	10.0	5.0	10.0	5.0	0.0	0.0	5.0	5.0	5.0	1.0			114
1.0	0.0	0.0												115
1.0	0.3	1.0	0.3	1.0	0.3	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0			116
0.0	0.0	0.0												117
50														118
1														119
0.50480														120
0.10480														121
0.00680														122
0.000.0														123
5														124
30														125

ПРОГРАММА ДЛЯ ВЫПУСКА НЕПРЕРЫВНЫХ КРАТКОСРОЧНЫХ
ПРОГНОЗОВ РАСХОДОВ (УРОВНЕЙ) ВОДЫ ДЛЯ РЕЧНЫХ СИСТЕМ

В основу программы положены алгоритмы модели формирования талого и дождевого стока, трансформации паводочных волн на участках речной системы, учета начальных условий и задания входных данных на период заблаговременности прогноза. Программа предназначена для выпуска краткосрочных прогнозов расходов (уровней) воды в реальном масштабе времени и для создания и пополнения банка данных, необходимых при выпуске прогнозов для данной речной системы.

Алгоритм реализован в виде небольших процедур и головной программы, которая осуществляет ввод управляющей информации и управляет работой процедур в зависимости от требуемого режима работы.

Ниже приведена распечатка АППУ текста программы, включающей головную программу RTREE и 41 подпрограмму. Для работы программы, помимо этих подпрограмм, необходимо добавить ряд процедур, приведенных ранее: процедуры, непосредственно реализующие алгоритм модели формирования талого и дождевого стока RAS , PROM , PROMO, PROT , PROTO , SNT , GF , DUAMEL , метода оптимизации OPTMK1 (прил. I), а также процедуры LONG и DMG алгоритма программы расчета трансформации паводочных волн (прил. V).

C	PROGRAM RTREE(INPUT=1038,OUTPUT,TAPE1,TAPE2,TAPE3,TAPE4,	MM	2001
C	+TAPE5=INPUT,TAPE6=OUTPUT,TAPE11,TAPE12).	MM	2002
	DIMENSION IUI(200),IS1(400)	MM	2003
	DIMENSION NRCH(50),NRC(6),QINF(6,365),IU(70),IS(70)	MM	2004
	DIMENSION NREAD(4)	MM	2005
	COMMON/FL/IXU(200),IXS(400)	MM	2006
	COMMON/MULT/HINF(365),QOUT(365),HOUT(365)	MM	2007
	COMMON/SIGM/SQ(20,30),SH(20,30),PROGNQ(1000),PROCNH(1000),	MM	2008
	+LMFQ(30),LMFH(30)	MM	2009
	COMMON/NLFL/NUL1,NUL2/LMF/LMFC	MM	2010
	DEFINE FILE 1(50,200,4,11)	MM	2011
	DEFINE FILE 2(200,200,4,12)	MM	2012
	DATA ICALC/4HCALC/,IREGC/4HREGI/	MM	2013
	READ(5,2) IREGR,REGIM	MM	2014
	IF(IREGR.NE.IREGC)GOTO 94	MM	2015
	WRITE(6,10)	MM	2016
	READ(5,7) NUL1,NUL2	MM	2017
	WRITE(6,11) REGIM	MM	2018
	WRITE(6,20) NUL1,NUL2	MM	2019
	READ(5,6) IFC	MM	2020
	WRITE(6,19) IFC	MM	2021
	READ(5,1) LINE	MM	2022
	READ(5,1) MXZABL	MM	2023
	READ(5,3) DGCALC	MM	2024
	READ(5,3) DFOC	MM	2025
	READ(5,3) DEND	MM	2026
	READ(5,1) ISTEP	MM	2027
	WRITE(6,13) DGCALC,DFOC	MM	2028
	WRITE(6,16) DEND,ISTEP	MM	2029
	READ(5,4) MRCH,(NRCH(I),I=1,MRCH)	MM	2030
	WRITE(6,14) (NRCH(I),I=1,MRCH)	MM	2031
	RR=REGIM	MM	2032
	DRR=DFOC	MM	2033
	LMF=LONG(DFOC,DEND)	MM	2034
	LMFC=LMF+1	MM	2035
	RPL=0.	MM	2036
	ID=1	MM	2037
	MARKZ=0	MM	2038
	IREG=REGIM	MM	2039
	REG=REGIM-IREG	MM	2040
	IREG=REG*10.+.01	MM	2041
	FN=LMF/ISTEP+1.	MM	2042
	LMFN=FN	MM	2043
	DO 76 I=1,30	MM	2044
	LMFQ(I)=LMFN	MM	2045
	LMFH(I)=LMFN	MM	2046
	DO 77 J=1,20	MM	2047
	SQ(J,I)=0.	MM	2048
77	SH(J,I)=0.	MM	2049
76	CONTINUE	MM	2050
	NR=999./((MRCH*(MXZABL+2)+1)	MM	2051
	PR=NR.	MM	2052
	PROGNQ(1)=PR	MM	2053
	PROCNH(1)=PR	MM	2054
	DO 50 I=1,6	MM	2055
	NRC(I)=0	MM	2056
	DO 50 J=1,365	MM	2057
	QINF(I,J)=0.	MM	2058
50	CONTINUE	MM	2059
	IF(REGIM.GE.1.)GOTO 66	MM	2060
	IF(LMF.EQ.0)GOTO 75	MM	2061
	GOTO 64	MM	2062
66	CONTINUE	MM	2063
	IF(NUL2.NE.0)GOTO 90	MM	2064
	IF(IFC.NE.ICALC)GOTO 93	MM	2065
	IF(REGIM.GE.1..AND.REGIM.LT.2.)GOTO 93	MM	2066

DO 80 I=1,70	
80 IS(I)=0	MM 2657
IS(1)=2	MM 2660
WRITE(2*,1) IS	MM 2664
WRITE(6,81)	MM 2670
90 IF(NUL1,NE,0)GOTO 92	MM 2671
IF(IFC,NE,ICALC)GOTO 93	MM 2672
IF(REGIM,GE,1.,AND,REGIM,LT,2.)GOTO 93	MM 2673
DO 85 I=1,70	MM 2674
85 IU(I)=0	MM 2675
IU(1)=2	MM 2676
WRITE(1*,1) IU	MM 2677
WRITE(6,84)	MM 2678
92 READ(1*,1) IU	MM 2679
READ(2*,1) IS	MM 2680
84 FORMAT(60X,34H**REFINE CATALOG** IU(1)=2 IU(2)=0)	MM 2681
91 FORMAT(60X,34H**REFINE CATALOG** IS(1)=2 IS(2)=0)	MM 2682
GOTO 75	MM 2690
64 WRITE(6,17) DFOG,DEND,LMF	MM 2694
LMF=0	MM 2695
LMFC=1	MM 2697
75 DO 70 K=1,LMFC,ISTEP	MM 2698
ID=ID+1	MM 2699
PROGNQ(ID)=DFOG	MM 2700
PROGNH(ID)=DFOG	MM 2701
J=0	MM 2702
63 DO 60 I=1,NRCH	MM 2703
IF(REGIM,GE,4.,AND,J,EQ,1)GOTO 62	MM 2704
IF(REGIM,GE,1.,AND,REGIM,LT,2.)GOTO 62	MM 2705
IF(REGIM,GE,1.) WRITE(6,22)	MM 2706
22 FORMAT(//)	MM 2707
CALL READIN(REGIM,NRCH(I),IU,IS,NREAD,R111)	MM 2708
IF(IREG,EQ,4,OR,IREG,EQ,6) CALL RDDIS(DCALC,NREAD)	MM 2709
IF(REGIM,GE,1.)GOTO 65	MM 2710
IF(I,EQ,1) WRITE(6,23)	MM 2711
GOTO 61	MM 2712
65 CONTINUE	MM 2713
CALL COMADD(NREAD,NRC,IS,REGIM,DCALC,DFOG,MXZABL,1)	MM 2714
IF(REGIM,GE,3.,AND,REGIM,LT,4.,AND,NUL1,EQ,1)GOTO 61	MM 2715
IF(R111,EQ,111.,OR,IREG,EQ,4,OR,IREG,EQ,6)CALL WRU(IU,IS)	MM 2716
IF(REGIM,GE,2.,AND,REGIM,LT,3.)GOTO 60	MM 2717
IF(REGIM,GE,4.,AND,J,EQ,0)GOTO 60	MM 2718
62 CALL ADU(NRCH(1),IU,IS,NZAP)	MM 2719
IF(NZAP,LE,0)GOTO 100	MM 2719
CALL COMADD(NREAD,NRC,IS,REGIM,DCALC,DFOG,MXZABL,0)	MM 2711
61 CALL RASCH(DCALC,DFOG,QINF,NRC,LINE,DT,MXZABL,REGIM,LMF,IFC)	MM 2712
IF(REGIM,LT,1.)GOTO 86	MM 2713
IF(IFC,NE,ICALC)GOTO 86	MM 2714
DO 89 NI=1,6	MM 2715
89 NRC(NI)=0	MM 2716
88 CONTINUE	MM 2717
IF(LMF,NE,0) CALL MULTW(RPL,ID,I,IREG,MARKZ,MXZABL,NRCH)	MM 2718
60 CONTINUE	MM 2719
IF(REGIM,GE,2.,AND,REGIM,LT,3.) GOTO 110	MM 2719
IF(K,EQ,1,AND,J,EQ,0,AND,REGIM,GE,2.) WRITE(6,23)	MM 2720
23 FORMAT(30X,22HEND INPUT INFORMATIONS)	MM 2721
J=J+1	MM 2722
DO 86 NI=1,4	MM 2723
86 NREAD(NI)=0	MM 2724
DO 87 NI=1,6	MM 2725
87 NRC(NI)=0	MM 2726
IF(REGIM,GE,4.,AND,J,EQ,1)GOTO 63	MM 2727
REGIM=1.+REG	MM 2728
74 DFOG=DDT(DFOG,ISTEP)	MM 2729
70 CONTINUE	MM 2730
IF(LMF,NE,0,AND,RPL,NE,0)CALL MULTW(RPL,0,I,IREG,MARKZ,MXZABL,	MM 2731
	MM 2732

```

→NRCH)
DFOC=DDR
REGIM=RR
KN=MXZABL+1
DO 78 I=1,MRCH
DO 78 J=1,KN
IF(LMFQ(I),GT,0) SQ(J,I)=SQRT(SQ(J,I)/LMFQ(I))
IF(LMFH(I),GT,0) SH(J,I)=SQRT(SH(J,I)/LMFH(I))
78 CONTINUE
IF(LMF.NE,0) CALL MULTR(MARKZ,IREG,MXZABL,MRCH,NRCH)
IF(REGIM,LT,1.)GOTO 91
GOTO 110
100 WRITE(6,15) NRCH(1)
1 FORMAT(2I4,F6,0)
2 FORMAT(A4,2X,F3,1)
3 FORMAT(F6,0,I4)
4 FORMAT(20I4)
5 FORMAT(A4)
6 FORMAT(8X,I1,9X,I1)
10 FORMAT(/27H CONTROL INPUT,INFORMATIONS)
11 FORMAT(5X,13HREGIM PROGRAM,F4,1)
12 FORMAT(5X,20HMXZABL LINF ITAU DT ,3I3,F5,1)
13 FORMAT(5X,14H BEGIN CALCUL.,F7,0,19H DATA FIRST FORECAST,F7,0)
14 FORMAT(5X,13HREACH NUMBERS,(T20,20I4)/)
15 FORMAT(1X,24H*ERROR* NOT FOUND REACH=,I3)
16 FORMAT(5X,12HFORECASTS END,F7,0,4HSTEP,I3)
17 FORMAT(1X,22H**LEGAL MULTP REGIM**,2F7.0,I4)
18 FORMAT(24H DISCH ELEMENTS: BEGDAY=,F7,0,7H LONGQ=,I3)
19 FORMAT(10X,A4)
20 FORMAT(10X,8HNULLFL1=,I1,5X,8HNULLFL2=,I1)
21 FORMAT(20X,24H**INCORECT REFIN FILE**,,6H NUL1=,I1,6H NUL2=,I1)
110 NS=IS(2)+2
NU=IU(2)+2
WRITE(6,82)(IS(I),I=1,NS)
WRITE(6,83)(IU(I),I=1,NU)
82 FORMAT(12H CATALOG STV,10I10)
83 FORMAT(12H CATALOG UCH,10I10)
GOTO 91
93 WRITE(6,21) NUL1,NUL2
91 STOP
94 WRITE(6,24) IREG,REGIM
24 FORMAT(10X,19H**INCORECT REGIM** ,A4,F4,1)
STOP
END

SUBROUTINE COMADD(NREAD,NRC,IS,REGIM,DGALC,DFOC,MXZABL,NOZ)
DIMENSION NREAD(4),NRC(6),IS(70),QDIS(365)
COMMON/UPR/INPQH,TYPEQH,RINP,INIT,MINP,WINP(3),IEXTR(3),NRCHV,
*IPR(4),X(3,3),QMIN(4),QMAX(4),MZABL,NSUM,WEC,K/Q/QINF2(3,365),
*LOHT,TQ(3,65),TH(3,65),LN(3),AF(3),BF(3),HOF(3),QOUT(365),LIN,
*TBQV(65),TBHV(65),LNL,A,B,H0,DBEG
COMMON/MOD/Y(28),RLMOD(12),INMOD(4),ISHL(70),ISHP(70),
*QB,ZTHML,ZTHNP,NHT,SIL,SIP
DIMENSION LOHT(3),DBEG(4)
IREG=REGIM
IREG=(REGIM-IREG)*10+.01
M=MINP+I
DO 1 I=1,M
IF(1,GT,MINP)GOTO 9
NS=MINP(I)
NR=NREAD(I)
GOTO 11
9 NS=NRCHV
NR=NREAD(4)
11 CONTINUE
IF(NOZ.EQ,0)GOTO 8

```

CO	2271
CO	2272
CU	2273
CU	2274
CU	2275
CU	2276
CU	2277
CU	2278
CU	2279
CU	2280
CU	2281
CU	2282
CU	2283
CU	2284
CU	2285
CU	2286
CU	2287
CU	2288
CU	2289
CU	2290
CU	2291

```

1 IF(NR,NE,NS)GOTO 10
2 CALL ADOSTV(15,NS,1,REGIM,QDIS,DATA)
3 IF(REGIM,L7,3,.OR,REGIM,GE,4,J)GOTO 1
4 GOTO 6
5 IF(REGIM,L7,3,.OR,REGIM,GE,4,J)GOTO 1
6 IF(I,GT,MINP)GOTO 4
7 DO 2,2=1,6
8 IF(NRC(J),EQ,NS)GOTO 1
9 CONTINUE
10 GOTO 5
11 IF(RINP,NE,1)GOTO 1
12 CALL ADS(NS,15,NZAP,1X,L,DATA,QDIS)
13 IF(INPQH,EQ,0)GOTO 6
14 IF(I,GT,MINP)GOTO 6
15 RMOD(12)=DATA
16 CALL MOVE(NS,QDIS,DATA,DATA,DFOC,MXZABL,L1)
17 GOTO 15
18 CALL MOVE(NS,QDIS,DATA,DALC,DFOC,MXZABL,L1)
19 CONTINUE
20 IF(I,LE,MINP)GOTO 12
21 LIN=L1-MXZABL
22 GOTO 13
23 LONT(1)=L1
24 IF(IREG,EQ,2) WRITE(6,14)NS,(QDIS(J),J=1,L1)
25 14 FORMAT(//SH QNVD,13,(T9,1SF8.1))
26 DO 3,3=1,L1
27 IF(I,GT,MINP)GOTO 7
28 QINP2(1,J)=QDIS(J)
29 GOTO 3
30 GOUT(J)=QDIS(J)
31 CONTINUE
32 RETURN
33 END

SUBROUTINE MULTX(RPL,ID,IN,IREG,MARXZ,MXZABL,MRCX)
COMMON/MULTX/HINP(365),QOUT(365),ROUT(365)
COMMON/STGMSQ(20,30),SH(20,30),PROGNC(1000),PROGNC(1000),
+LMFQ(30),LMFH(30)
COMMON/UPR/INPQH,TYPEQH,RINP,INIT,MINP,MINP(3),IEXTR(3),NRCV,
+TIPR(4),X(3,3),GMN(4),GMX(4),MZABL,NSUH,SEC,H/Q,QINP2(3,365),
+LONT,TQC(65),TH(3,65),LH(3),AT(3),BT(3),ROF(3),QOUT(365),LIN,
+TRGV(65),TRBV(65),LHL,LH,LH,DBEG
DIMENSION LONT(3),DBEG(4)
IF(ID,NE,0)GOTO 4
IF(IREG,LE,4)GOTO 20
PROGNC(1)=RPL
PROGNC(1)=RPL
GOTO 11
4 KL=LIN
5 KM=MXZABL+1
6 DO 2,2=1,KM
7 IF(TYPQH,EQ,0,.AND,RINP,EQ,1)
+SQ(1,IN)=SQ(1,IN)+(QOUTC(KL)-QOUT(KL))*2
8 IF(TYPQH,GT,0,.AND,RINP,EQ,1)
+SH(1,IN)=SH(1,IN)+(LINF(KL)-ROUT(KL))*2
9 KL=KL+1
10 IF(TYPQH,EQ,0,.OR,RINP,EQ,0),LHFK(IN)=LNFH(IN)-1
11 IF(TYPQH,GT,0,.OR,RINP,EQ,0),LMFQ(IN)=LMFH(IN)-1
12 IF(IREG,LE,4)GOTO 20
13 CONTINUE
14 LTR=LIN+MXZABL
15 ID=ID+1
16 PROGNC(ID)=NRCV+0.
17 PROGNC(ID)=NRCV+0.
18 DO 1,1=LIN,LTR

```

ID=ID+1	VH	2032
PROGNQ(ID)=QOUT(I)	VH	2033
IF(TYPQH,GT,0.)PROGNH(ID)=HOUT(I)	VH	2034
1 CONTINUE	VH	2035
IF(IM,EQ,MRCH) RPL=RPL+1,	VH	2036
IF(RPL,LT,PROGNQ(1))GOTO 20	VH	2037
10 RPL=0,	VH	2038
ID=1	VH	2039
11 WRITE(3,PROGNQ,PROGNH	VH	2040
MARKZ=MARKZ+1	VH	2041
20 RETURN	VH	2042
END	VH	2043
SUBROUTINE MULTR(MARKZ,IREG,MXZABL,MRCH,MRCH)	VH	2044
DIMENSION DATE(15),NRCH(50),SQH(20)	VH	2045
COMMON/SIGN/SQ(20,30),SH(20,30),PROGNQ(1000),PROGNH(1000),	VH	2046
+LMFQ(30),LMFH(30)	VH	2047
KN=MXZABL+1	VH	2048
WRITE(6,12)	VH	2049
DO 1 I=1,MRCH	VH	2050
DO 2 J=1,KN	VH	2051
IF(LMFQ(I).NE,0) SQH(J)=SQ(J,I)	VH	2052
IF(LMFH(I).NE,0) SQH(J)=SH(J,I)	VH	2053
2 CONTINUE	VH	2054
IF(LMFQ(I).NE,0) WRITE(6,10) NRCH(I),(SQH(J),J=1,KN)	VH	2055
IF(LMFH(I).NE,0) WRITE(6,11) NRCH(I),(SQH(J),J=1,KN)	VH	2056
1 CONTINUE	VH	2057
IF(IREG,LT,5)GOTO 34	VH	2058
K2=MXZABL+2	VH	2059
K4=MRCH*K2+1	VH	2060
DO 32 L=1,KN	VH	2061
REWIND 3	VH	2062
KT=L-1	VH	2063
WRITE(6,16) KT	VH	2064
K3=L+3	VH	2065
M=0	VH	2066
22 IF(M,EQ,MARKZ)GOTO 32	VH	2067
KP=0	VH	2068
K1=1	VH	2069
KPR=0	VH	2070
23 READ(3) PROGNQ,PROGNH	VH	2071
KJ=0	VH	2072
NRR=PROGNQ(1)+.01	VH	2073
M=M+1	VH	2074
KP=KP+NRR	VH	2075
24 IF(KP,LE,15)GOTO 21	VH	2076
KPR=KP-15	VH	2077
KP=15	VH	2078
21 DO 30 J=K1,KP	VH	2079
KLJ=KJ+K4	VH	2080
KLD=KLJ+2	VH	2081
KLJ=KLJ+K3	VH	2082
KJ=KJ+1	VH	2083
DATE(J)=DOT(PROGNQ(KLD),KT)	VH	2084
IR=DATE(J)*.01	VH	2085
DATE(J)=IR*.01	VH	2086
DO 31 K=1,MRCH	VH	2087
SQ(J,K)=PROGNQ(KLJ)	VH	2088
SH(J,K)=PROGNH(KLJ)	VH	2089
31 KLJ=KLJ+K2	VH	2090
30 CONTINUE	VH	2091
IF(KP,LT,15.AND,M,EQ,MARKZ)GOTO 25	VH	2092
K1=KP+1	VH	2093
IF(K1,LE,15)GOTO 23	VH	2094
25 WRITE(6,17) (DATE(KL),KL=1,KP)	VH	2095
DO 33 KN=1,MRCH	VH	2096

	WRITE(6,14) NRCH(KM), (SQ(KL,KM), KL=1, KP)	УК	2054
	IF(LMFH(KM), NE.0) WRITE(6,15) NRCH(KM), (SH(KL,KM), KL=1, KP)	УК	2055
33	CONTINUE	УК	2056
	IF(KP.LT.15.AND.M.EQ.MARKZ)GOTO 32	УК	2057
	IF(KPR.EQ.0)GOTO 22	УК	2058
	K1=1	УК	2059
	KP=KPR	УК	2060
	KPR=0	УК	2061
	GOTO 24	УК	2062
32	CONTINUE	УК	2063
10	FORMAT(3H SQ,13,17F7,1)	УК	2064
11	FORMAT(3H SH,13,17F7,1)	УК	2065
12	FORMAT(/,20X,22HSQARE ERRORS OF Q OR H)	УК	2066
14	FORMAT(4H QF,13,15F8,1)	УК	2067
15	FORMAT(4H HF,13,15F8,0)	УК	2068
16	FORMAT(/,30X,17HLAG TIME FORCASTS,13)	УК	2069
17	FORMAT(/,7X,15F8,2)	УК	2070
34	RETURN	УК	2071
	END	УК	2072
	SUBROUTINE RDIS(DCALC,NREAD)	RD	2073
	DIMENSION T(365),NREAD(4),F(5)	RD	2074
	COMMON/MODR/MODR(3)	RD	2075
	COMMON/UPR/INPQH,TYPQH,RINP,INIT,MINP,MINP(3),IEXTR(3),NRCHV,	RD	2076
	+IFR(4),X(3,3),QMIN(4),QMAX(4),MZABL,NSUM,WEG,K/Q/QINF2(3,365),	RD	2077
	+LONT(3),TQ(3,65),TN(3,65),LN(3),AF(3),BF(3),HOF(3),QFDRY(365),	RD	2078
	+LIN,TBQV(65),TBHV(65),LNL,A,B,NO,DBEG(4)	RD	2079
	COMMON/MOD/Y(28),RLMOD(12),INMOD(4),ISHL(70),ISHP(70),	RD	2080
	+Q0,ZTL,ZTP,LHT,SL,SP	RD	2081
	DATA IFLP/4HLEPO/,IFL/4HLES /	RD	2082
	M=MINP+1	RD	2083
	IF(INPQH,EQ,0)GOTO 101	RD	2084
	M=M+1	RD	2085
	IF(INMOD(1),EQ,IFLP.OR,INMOD(1),EQ,1) M=M+1	RD	2086
101	CONTINUE	RD	2087
	DO 1 I=1,M	RD	2088
	IF(I.LE.MINP)GOTO 5	RD	2089
	IF(I.GT.MINP+1)GOTO 1	RD	2090
	IF(NREAD(4),NE.0)GOTO 1	RD	2091
	NS=NRCHV	RD	2092
	GOTO 6	RD	2093
5	IF(NREAD(1),NE.0)GOTO 1	RD	2094
	NS=MINP(1)	RD	2095
	GOTO 6	RD	2096
6	IF(INMOD(1),NE,IFLP.AND,INMOD(1),NE,1)GOTO 102	RD	2097
	IF(I,EQ,M)GOTO 103	RD	2098
	GOTO 104	RD	2099
102	IF(INMOD(1),NE,IFL.AND,INMOD(1),NE,2)GOTO 103	RD	2100
104	NS=400+NRCHV	RD	2101
	IF(NRCHV.GT.600) NS=NS-600	RD	2102
	IF(MODR(1),NE.0)GOTO 1	RD	2103
	GOTO 6	RD	2104
103	NS=500+NRCHV	RD	2105
	IF(NRCHV.GT.600) NS=NS-600	RD	2106
	IF(MODR(2),NE.0)GOTO 1	RD	2107
6	CALL RSYST(DCALC,NS,MDIS,DISBD,LH,F,T)	RD	2108
	IF(MDIS,EQ,9999)GOTO 1	RD	2109
	IF(I.GT,MINP+1)GOTO 9	RD	2110
3	DO 4 J=1,MDIS	RD	2111
	IF(I.LE,MINP) QINF2(I,J)=T(J)	RD	2112
	IF(I.GT,MINP) QFORV(J)=T(J)	RD	2113
4	CONTINUE	RD	2114
	IF(I.GT,MINP)GOTO 7	RD	2115
	DBEG(1)=DISBD	RD	2116
	LONT(1)=MDIS	RD	2117
	NREAD(I)=NS	RD	2118

GOTO 1	RU	2447
7 DBEG(4)=DISBD	RU	2448
LIN=MDIS	RU	2449
NREAD(4)=NS	RU	2450
GOTO 1	RU	2451
9 IF(1,NE,M)GOTO 11	RU	2452
IF(INMOD(1),EQ,IFL,OR,INMOD(1),EQ,2,GOTO 11	RU	2453
DO 10 J=1,MDIS	RU	2454
10 ISHP(J)=IFIX(T(J)+.1)	RU	2455
ISHP(70)=IFIX(T(MDIS)+.1)	RU	2456
GOTO 1	RU	2457
11 DO 12 J=1,MDIS	RU	2458
12 ISHL(J)=IFIX(T(J)+.1)	RU	2459
ISHL(70)=IFIX(T(MDIS)+.1)	RU	2460
1 CONTINUE	RU	2461
IF(INPQH,EQ,0)GOTO 13	RU	2462
IF(MODR(3),NE,0)GOTO 13	RU	2463
2 CALL RSYST(DCALC,NS,MDIS,DISBD,LH,F,T)	RU	2464
LHT=LH	RU	2465
Q0=F(1)	RU	2466
ZTL=F(2)	RU	2467
SL=F(3)	RU	2468
ZTP=F(4)	RU	2469
SP=F(5)	RU	2470
13 CONTINUE	RU	2471
RETURN	RU	2472
END	RU	2473
SUBROUTINE RSYST(DCALC,NS,MDIS,DISBD,LH,F,T)	RT	2474
DIMENSION F(5),T(365),IT(365)	RT	2475
REWIND 4	RT	2476
2 READ(4,200) GOOD,NSD,MDIS,DISBD,LH,F	RT	2477
IF(GOOD,EQ,9999,)GOTO 3	RT	2478
READ(4,201) (T(J),J=1,MDIS)	RT	2479
IF(NSD,NE,NS)GOTO 2	RT	2480
4 D=DMG(DCALC,NDC,NMC,GC)	RT	2481
D=DMG(DISBD,NDD,NMD,GD)	RT	2482
IC=GC+.01	RT	2483
ID=GD+.01	RT	2484
IG=IC-ID	RT	2485
IF(IG,EQ,1.AND,NMC,LT,NMD)GOTO 1	RT	2486
IF(IG,EQ,0.AND,NMC,GE,NMD)GOTO 1	RT	2487
GOTO 2	RT	2488
3 WRITE(6,10) NS	RT	2489
MDIS=9999	RT	2490
10 FORMAT(2X,24HON TAPE4 NOT FOUND STVOR,I4)	RT	2491
11 FORMAT(5X,16HREAD TAPE4 STVOR,I4)	RT	2492
200 FORMAT(F5.0,2I3,F7.0,11,5F2.0)	RT	2493
201 FORMAT(14F6.1)	RT	2494
1 RETURN	RT	2495
END	RT	2496
FUNCTION FUHK(X)	FR	2497
COMMON/AC/ WR(3),QCALC(100),LR,RAND(100),RF(100),WEG,LPM	FR	2498
COMMON/BC/ Q0B5(365),XU(3,3),QINPR(3,365),LF(3),NSUM,WEGN,MZABL,	FR	2499
*NFORC,N	FR	2500
COMMON/MTTR/NI(3),ALF(3),INTW	FR	2501
DIMENSION X(6),RC(100),R(100),R1(150)	FR	2502
LR1=LR+MZABL	FR	2503
DO 20 J=1,LR1	FR	2504
R(J)=RAND(J)*X(2)+X(1)	FR	2505
IF(J.LE.LR)GOTO 20	FR	2506
IF(INTN,EQ,1)GOTO 26	FR	2507
R(J)=0.	FR	2508
GOTO 20	FR	2509
26 R(J)=R(LR)*(SQRT(1.+J-LR)-SQRT(0.+J-LR))	FR	2510

20	CONTINUE	FK	2010
	L1=LPM+MZABL	FK	2010
	DO 21 K=1,L1	FK	2017
21	RC(K)=0.	FK	2010
	DO 22 I=1,N	FK	2019
	CALL TRANS(R,NI(I),ALF(I),LR,R1,MZABL)	FK	2020
	DO 23 K=1,L1	FK	2021
	J=LR-LPM+K	FK	2022
23	RC(K)=RC(K)+(R1(J)*WR(I))	FK	2023
22	CONTINUE	FK	2024
	DO 24 K=1,L1	FK	2025
24	RF(K)=QCALC(K)+RC(K)	FK	2026
	C=0.0	FK	2027
	S=1	FK	2020
	DO 25 K=1,LPM	FK	2029
	J=NFORC-K+1	FK	2030
	I=LPM-K+1	FK	2031
	C=C+((RF(I)-QOBS(J))*2)+8	FK	2032
25	S=S+WEG	FK	2033
	FUNK=C	FK	2034
	RETURN	FK	2035
	END	FK	2036
	SUBROUTINE PR1(XU,QINPR,LF,N,NFORC,NSUM,WEGN,MZABL)	P1	2021
	DIMENSION LP(3),W(3),LMR(3),XU(3,3),QINPR(3,365),LF(3)	P1	2022
	COMMON/AC/ WR(3),QCALC(100),LR,RAND(100),RF(100),WEG,LPM	P1	2023
	LPR=0	P1	2024
	DO 1 I=1,N	P1	2025
	LP(I)=XU(3,I)*XU(2,I)+0.5	P1	2026
	IF(LP(I).EQ.0) LP(I)=1	P1	2027
	IF(LP(I).GT.NFORC)LP(I)=NFORC	P1	2028
	IF(LPR.LE.LP(I))LPR=LP(I)	P1	2029
1	CONTINUE	P1	2030
	WS=0.	P1	2031
	DO 2 I=1,N	P1	2032
	W(I)=0.	P1	2033
	DO 4 J=1,LPR	P1	2034
	K=NFORC-LPR+J	P1	2035
4	W(I)=W(I)+QINPR(I,K)	P1	2036
	W(I)=XU(1,I)*W(I)	P1	2037
2	WS=WS+W(I)	P1	2038
	WR1=0.	P1	2039
	DO 3 I=1,N	P1	2040
	WR(I)=W(I)/WS	P1	2041
	IF(WR1.GE.WR(I)) GOTO 3	P1	2042
	WR1=WR(I)	P1	2043
	IM=I	P1	2044
3	CONTINUE	P1	2045
	IF(NSUM.NE.0)GOTO 6	P1	2046
	LPM=LP(IM)	P1	2047
	WEG=WEGN/LPM	P1	2048
	GOTO 8	P1	2049
6	LPM=NSUM	P1	2050
	WEG=WEGN	P1	2051
5	LR=0.	P1	2052
	DO 8 I=1,N	P1	2053
	LMR(I)=LF(I)+LPM	P1	2054
	IF(LMR(I).GT.LR)LR=LMR(I)	P1	2055
8	CONTINUE	P1	2056
	IF(LR.GT.80)LR=80	P1	2057
	L1=LPM+MZABL	P1	2058
	DO 9 K=1,L1	P1	2059
	QCALC(K)=0.	P1	2060
	J=NFORC-LPM+K	P1	2061
	DO 10 I=1,N	P1	2062
10	QCALC(K)=QCALC(K)+XU(1,I)*QINPR(I,J)	P1	2063

9	CONTINUE	P1	2644
	RETURN	P1	2645
	END	P1	2646
SUBROUTINE CORECT(QOBSF,QINPF,XUF,LFF,NSF,WEGF,MZABF,NFORF,NF,RFF)		CR	2621
COMMON/AC/ WR(3),QCALC(100),LR,RAND(100),RF(100),WEG,LPM		CR	2622
COMMON/BC/ QOBS(365),XU(3,3),QINPR(3,365),LF(3),NSUM,WEGH,MZABL,		CR	2623
*NFORC,N		CR	2624
DIMENSION RFF(20),X(6),XMN(6),AB(6,6),ZB(3,6),RANDM(100)		CR	2625
DIMENSION QOBSF(365),XUF(3,3),QINPF(3,365),LFF(3)		CR	2626
DIMENSION QRI(365),QR(365),RANM(100),XMN(6)		CR	2627
COMMON/NTTR/NI(3),ALF(3),INTW		CR	2628
DO 30 J=1,365		CR	2629
QOBS(J)=QOBSF(J)		CR	2630
DO 31 I=1,3		CR	2631
31	QINPR(I,J)=QINPF(I,J)	CR	2632
30	CONTINUE	CR	2633
DO 35 I=1,3		CR	2634
LF(I)=LFF(I)		CR	2635
DO 36 J=1,3		CR	2636
36	XU(I,J)=XUF(I,J)	CR	2637
35	CONTINUE	CR	2638
NSUM=NSF		CR	2639
WEGH=WEGF		CR	2640
MZABL=MZABF		CR	2641
NFORC=NFORF		CR	2642
N=NF		CR	2643
LL=NFORC+MZABL		CR	2644
DO 85 I=1,N		CR	2645
IF(XU(3,I),GT.0.)GOTO 33		CR	2646
NI(I)=1		CR	2647
ALF(I)=0.		CR	2648
GOTO 32		CR	2649
33	NI(I)=XU(2,I)+.5	CR	2650
ALF(I)=EXP(-NI(I)/(XU(2,I)*XU(3,I)))		CR	2651
32	DO 12 J=1,LL	CR	2652
12	QRI(J)=QINPR(I,J)	CR	2653
CALL DUAMEL(QRI,XU(2,I),XU(3,I),1.,LL,LF(I),QR,1,0)		CR	2654
DO 90 J=1,LL		CR	2655
90	QINPR(I,J)=QR(J)	CR	2656
85	CONTINUE	CR	2657
CALL PRI(XU,QINPR,LF,N,NFORC,NSUM,WEGH,MZABL)		CR	2658
WEGI=WEG		CR	2659
M=1		CR	2660
MK=0		CR	2661
IF(NSUM.EQ.0)M=MZABL		CR	2662
K1=NFORC-LPM+1		CR	2663
K2=LR+MZABL		CR	2664
S=0.		CR	2665
L=1		CR	2666
DO 17 K=K1,NFORC		CR	2667
S=S+(QOBS(K)-QCALC(L))		CR	2668
17	L=L+1	CR	2669
S=S/LPM		CR	2670
DO 15 I=1,M		CR	2671
IX=5		CR	2672
WEG=WEGI*I		CR	2673
IF(WEG.LT.1.)GOTO 25		CR	2674
WEG=1.		CR	2675
MK=1		CR	2676
25	CONTINUE	CR	2677
AMN=1.E10		CR	2678
AMX=0.		CR	2679
AML=1.E10		CR	2680
AM=1.E10		CR	2681
KLM=0		CR	2682


```

      RI=(R1-Q(I))*ALF+Q(I)
      12 QB(I)=(QB(I-1)-RI)*ALF+RI
      GOTO 20
3     NR=NI-1
      DO 14 I=1,NR
      14 R(I)=0.
      DO 13 I=2,N
      R(I)=(R(I-1)-Q(I))*ALF+Q(I)
      DO 15 J=2,NR
      A=R(J-1)
      15 R(J)=(R(J)-A)*ALF+A
      13 QB(I)=(QB(I-1)-R(NR))*ALF+R(NR)
      20 RETURN
      END

      SUBROUTINE OPTMK1(NB,X,AB,ZB)
      DIMENSION X(NB),AB(NB,NB),ZB(3,NB)
      ICS=0
      DO11 I=1,NB
      IF (X(I).EQ.0.) X(I)=0.0001
      IF (ABS(X(I)).LT.0.0001) X(I)=SIGN(0.0001,X(I))
1     CONTINUE
      DO31 I=1,NB
      ZB(1,I)=0.04
      ZB(2,I)=1
      ZB(3,I)=X(I)
      DO21 I=1,NB
      AB(J,I)=0
2     AB(J,I)=1
3     AB(I,I)=1
4     F=FUNK(X)
      F1=F
      M=1
      DO20 L=1,NB
      AA=0.8*ZB(1,L)
      B=B
      CALL AUG(AA,NB,X,ZB,AB,L)
      F=FUNK(X)
      M=M+1
      IF(F1.GT.F)GOTO7
      CALL AUG(AA,NB,X,ZB,AB,L)
      TOP=F-F2
      BOT=2*(F+F2-2*F1)
      GOTO6
7     AA=-AA
8     F2=F1
      F1=F
      B=B+AA
      AA=1.5*AA
      CALL AUG(AA,NB,X,ZB,AB,L)
      F=FUNK(X)
      M=M+1
      IF(F1.GT.F)GOTO6
      CALL AUG(-AA,NB,X,ZB,AB,L)
      AA=AA/1.5
      ZB(1,L)=AA
      BOT=3*F2-5*F1+2*F
      TOP=2.25*F2-1.25*F1-F
      IF(BOT.GT.1.E-10)GOTO9
      GOTO10
9     D=AA*TOP/BOT
      CALL AUG(D,NB,X,ZB,AB,L)

```

TR 3611
 TR 3612
 TR 3613
 TR 3614
 TR 3615
 TR 3616
 TR 3617
 TR 3618
 TR 3619
 TR 3620
 TR 3621
 TR 3622
 TR 3623
 TR 3624
 OP 3601
 OP 3602
 OP 3603
 OP 3604
 OP 3605
 OP 3606
 OP 3607
 OP 3608
 OP 3609
 OP 3610
 OP 3611
 OP 3612
 OP 3613
 OP 3614
 OP 3615
 OP 3616
 OP 3617
 OP 3618
 OP 3619
 OP 3620
 OP 3621
 OP 3622
 OP 3623
 OP 3624
 OP 3625
 OP 3626
 OP 3627
 OP 3628
 OP 3629
 OP 3630
 OP 3631
 OP 3632
 OP 3633
 OP 3634
 OP 3635
 OP 3636
 OP 3637
 OP 3638
 OP 3639
 OP 3640
 OP 3641
 OP 3642
 OP 3643
 OP 3644
 OP 3645
 OP 3646
 OP 3647
 OP 3648
 OP 3649
 OP 3650
 OP 3651

```

11      CALL AUG(-D,NB,X,ZB,AB,L)
19      IF (B,WE,B.) GOTO 12
      B=AA/10
      DO 19 J=1,NB
12      AB(J,L)=B*AB(J,L)
19      AB(J,L)=B*AB(J,L)
20      CONTINUE
      CALL SCRIBE (NB,X,F1,ICS)
      IF (ICS,EQ,2) GOTO 14
      DO 15 J=2,NB
15      I=NB-J+1
      DO 15 I=1,NB
15      AB(I,L)=AB(I,L)+AB(I,L+1)
      CONTINUE
      DO 27 J=1,NB
27      IF (J,EQ,1) GOTO 16
      I=J-1
      DO 22 L=1,I
22      AA=0
      DO 17 K=1,NB
17      AA=AB(K,J)*AB(K,L)+AA
      DO 21 K=1,NB
21      AB(K,J)=AB(K,J)-AA*AB(K,L)
22      CONTINUE
15      AA=0
      DO 23 K=1,NB
23      IF (ABS(AB(K,J)),LT,1.E-12) GOTO 23
      AA=AB(K,J)*AB(K,J)+AA
      CONTINUE
      IF (AA,LT,1.E-12) AA=1.E-12
      DO 29 K=1,NB
29      AB(K,J)=AA*AB(K,J)
27      CONTINUE
      GOTO 5
14      CONTINUE
106      FORMAT(2X,2H#=#,14)
      RETURN
      END

      SUBROUTINE AUG(H,NB,X,ZB,AB,L)
      DIMENSION X(NB),AB(NB,NB),ZB(S,NB)
      DO 1 I=1,NB
      ZB(2,I)=ZB(2,I)+AB(I,L)*H
      X(I)=ZB(2,I)*ZB(3,I)
      CONTINUE
      RETURN
      END

      SUBROUTINE SCRIBE(NB,X,F1,ICS)
      DIMENSION X(NB)
      IF (ICS,EQ,0) STORE=10
      ICS=ICS+S
      IF (F1,LT,1.E-46) GOTO 100
      IF (ICS,GT,40) ICS=2
      IF (ABS((STORE-F1)/F1),LT,.0001) ICS=2
      STORE=F1
      GO TO 101
      STORE=F1
      ICS=2
100
101

```

101	CONTINUE	SC	2012
	RETURN	SC	2013
	END	SC	2014
	SUBROUTINE CONV(Q,N,X,LINF,MIMP,DT,QOUT)	CC	2021
	DIMENSION Q(3,365),X(3,3),QOUT(1),QIMP(365),QUT(365)	CC	2022
	DO 1 I=1,N	CC	2023
1	QOUT(I)=0	CC	2024
	DO 7 J=1,MIMP	CC	2025
31	I1=1	CC	2026
	DO 3 I=1,N	CC	2027
	QIMP(I1)=X(1,J)*Q(J,I)	CC	2028
3	I1=I1+1	CC	2029
	CALL DUAMEL(QIMP,X(2,J),X(3,J),DT,N,LINF,QUT,I,0)	CC	2030
	DO 5 I=1,N	CC	2031
5	QOUT(I)=QOUT(I)+QUT(I)	CC	2032
7	CONTINUE	CC	2033
	RETURN	CC	2034
	END	CC	2035
	FUNCTION SELQH(Q,H,QX,M)	SS	2036
	DIMENSION Q(1),H(1)	SS	2037
	N=M-1	SS	2038
	DO 1 I=1,N	SS	2039
	IF(QX.LT.Q(I).OR.QX.GT.Q(I+1))GO TO 1	SS	2040
	IN=1	SS	2041
	GO TO 2	SS	2042
1	CONTINUE	SS	2043
	IF(QX.GT.Q(I))GOTO 3	SS	2044
	QX=Q(I)	SS	2045
	HX=H(I)	SS	2046
	GOTO 4	SS	2047
3	IF(QX.LT.Q(N))GOTO 4	SS	2048
	QX=Q(N)	SS	2049
	HX=H(N)	SS	2050
4	PRINT 11	SS	2051
	GOTO 5	SS	2052
11	FORMAT(1X,43HTOCHKA NE VHODIT V OBLACT OPREDELENIE FUNCT)	SS	2053
2	DQ=Q(IN+1)-Q(IN)	SS	2054
	IF(DQ.LT.1E-5)GOTO 6	SS	2055
	HX=H(IN)+(H(IN+1)-H(IN))*(QX-Q(IN))/DQ	SS	2056
	GOTO 5	SS	2057
6	HX=H(IN)	SS	2058
5	SELQH=HX	SS	2059
	RETURN	SS	2060
	END	SS	2061
	FUNCTION GF(Y)	GC	2062
	H=1	GC	2063
	X=Y	GC	2064
38	IF(X.LE.0.)GO TO 39	GC	2065
	IF(X.EQ.2.)GO TO 42	GC	2066
	IF(X.GT.2.)GO TO 40	GC	2067
	H=H/X	GC	2068
	X=X+1	GC	2069
	GO TO 38	GC	2070
40	IF(X.LE.3.)GO TO 44	GC	2071
	X=X-1	GC	2072
	H=H*X	GC	2073
	GO TO 38	GC	2074
44	X=X-2	GC	2075
	H=(((((0.0015663118*X+0.0051589951)*X+0.0044511400)*X+.0721101567	GC	2076
	*X+.0021117404)*X+.4117741955)*X+.4227874605)*X+.9999999758)*H	GC	2077
42	GF=H	GC	2078
39	RETURN	GC	2079
	END	GC	2080

	IF(Q(IS,I),GT.QMAX(IS)) Q(IS,I)=QMAX(IS)	FL	0019
24	CONTINUE	FL	0020
	GOTO 77	FL	0021
30	IF(IEQ,4)GOTO 40	FL	0022
	IF(IEQ,5)GOTO 50	FL	0023
	DO 31 I=L,LTN	FL	0024
	DQ=DQ*BETA	FL	0025
	Q(IS,I)=Q(IS,I-1)+DQ	FL	0026
	IF(Q(IS,I),GT.QMAX(IS)) Q(IS,I)=QMAX(IS)	FL	0027
	IF(Q(IS,I),LT.QMIN(IS)) Q(IS,I)=QMIN(IS)	FL	0028
31	CONTINUE	FL	0029
	GOTO 77	FL	0030
40	DO 41 I=L,LTN	FL	0031
41	Q(IS,I)=0.	FL	0032
	GOTO 77	FL	0033
50	IF(DQ,LT,0.)GOTO 20	FL	0034
	DD=Q(IS,LIN)	FL	0035
	B=1.-Q(IS,LIN)/QMAX(IS)	FL	0036
	DO 51 I=L,LTN	FL	0037
	DQ1=DD*(1-B)*.2	FL	0038
	Q(IS,I)=Q(IS,I-1)+DQ*B*(1-LIN)-DQ1	FL	0039
	DD=DD-DQ1	FL	0040
	IF(Q(IS,I),GT.QMAX(IS)) Q(IS,I)=QMAX(IS)	FL	0041
	IF(Q(IS,I),LT.QMIN(IS)) Q(IS,I)=QMIN(IS)	FL	0042
51	CONTINUE	FL	0043
77	RETURN	FL	0044
	END	FL	0045
	SUBROUTINE PRINRP(NREAD)	PI	0021
	DIMENSION NREAD(4)	PI	0022
	DIMENSION TQ(3,65),TH(3,65),AF(3),BF(3),HOF(3),TBQV(65),	PI	0023
	+TBHV(65),DBEG(4)	PI	0024
	INTEGER PRIZN(4),LONT(3),LN(3)	PI	0025
	COMMON/UPR/INPQH,TYPQH,RINP,INIT,MINP,NINP,IEXTR,NRCHV,PRIZN,	PI	0026
	+X,QMIN,QMAX,MZABL,NSUM,WEG,K/Q/INF2,LONT,TQ,TH,LN,AF,BF,HOF,	PI	0027
	+INFORV,LIN,TBQV,TBHV,LNL,A,B,HO,DBEG	PI	0028
	DIMENSION INF2(3,365),INFORV(365),NINP(3),IEXTR(3),X(3,3),	PI	0029
	*QMIN(4),QMAX(4)	PI	0030
	REAL INF2	PI	0031
	REAL INFN(365),INVTX(365),QOUT(385)	PI	0032
	DIMENSION DT(20)	PI	0033
	REAL INFORV	PI	0034
	PRINT 11,NRCHV	PI	0035
	11 FORMAT(1X,6HNRCNV=,I4)	PI	0036
	PRINT 1,INPQH,TYPQH,RINP,INIT	PI	0037
1	FORMAT(1X,6HINPQH=,I2,1X,6HTYPQH=,F7,0,1X,5HRINP=,F7,0,1X,	PI	0038
	*SHINIT=,I2)	PI	0039
	PRINT 2,MINP,(NINP(I),IEXTR(I),I=1,MINP)	PI	0040
2	FORMAT(1X,5HMNP=,I2,3(1X,5HINP=,I4,1X,6HIEXTR=,I4))	PI	0041
	PRINT 400,MZABL	PI	0042
	IF(INPQH.EQ.1)GOTO 12	PI	0043
	DO 20 I=1,MINP	PI	0044
20	PRINT 22,(X(IR,I),IR=1,3),QMIN(I),QMAX(I)	PI	0045
12	WRITE(6,23) NRCHV,QMIN(4),QMAX(4)	PI	0046
	DO 5 I=1,MINP	PI	0047
	IF(NREAD(I),NE.NINP(I))GOTO 4	PI	0048
	LL=LONT(I)	PI	0049
	PRINT 3,NINP(I),LL	PI	0050
4	IF(IEXTR(I),NE.2.OR.PRIZN(I),NE.NINP(I))GOTO 100	PI	0051
	LN1=LN(I)	PI	0052
	PRINT 110,NINP(I),(TQ(I,J),J=1,LN1)	PI	0053
	PRINT 111,NINP(I),(TH(I,J),J=1,LN1)	PI	0054
	GOTO 5	PI	0055
100	IF(IEXTR(I),NE.1)GOTO 8	PI	0056
	PRINT 112,NINP(I),AF(I),BF(I),HOF(I)	PI	0057
6	IF(NREAD(I),NE.NINP(I))GOTO 5	PI	0058

PRINT 113,NINP(1),(INF2(I,J),J=1,LL)	PI	2239
GOTO 5	PI	2240
8 IF(NREAD(1),NE,NINP(1))GOTO 5	PI	2241
PRINT 114,NINP(1),(INF2(I,J),J=1,LL)	PI	2242
5 CONTINUE	PI	2243
IF(RINP,EQ,0.)GO TO 448	PI	2244
IF(NREAD(4),EQ,NRCHV) PRINT 3,NRCHV,LIN	PI	2245
IF(TYPQH,NE,2,OR,PRIZH(4),NE,NRCHV)GOTO 7	PI	2246
PRINT 118,NRCHV,(TBQV(J),J=1,LNL)	PI	2247
PRINT 111,NRCHV,(TBHV(J),J=1,LNL)	PI	2248
GOTO 9	PI	2249
7 IF(TYPQH,NE,1)GOTO 18	PI	2250
PRINT 112,NRCHV,A,B,HO	PI	2251
9 IF(NREAD(4),EQ,NRCHV) PRINT 113,NRCHV,(INFORV(I),I=1,LIN)	PI	2252
GOTO 448	PI	2253
18 IF(NREAD(4),EQ,NRCHV) PRINT 114,NRCHV,(INFORV(I),I=1,LIN)	PI	2254
448 RETURN	PI	2255
118 FORMAT(1X,2HTQ,I3,(T7,15F8.1))	PI	2256
111 FORMAT(1X,2HTH,I3,(T6,15F8.0))	PI	2257
112 FORMAT(1X,31HCONST A,B,HO (FOR Q=F(H)) STVOR,I4:2F18.5,F7.0)	PI	2258
113 FORMAT(2H H,I3,(T6,15F8.0))	PI	2259
114 FORMAT(2H Q,I3,(T7,15F8.1))	PI	2260
22 FORMAT(17H N T KQ QMIN,QMAX,3F8.4,2F8.1)	PI	2261
23 FORMAT(7H NRCHV=,I3,11H QMIN,QMAX,28X,2F8.1)	PI	2262
3 FORMAT(3X,4HLONG,I3,I5)	PI	2263
488 FORMAT(7H MZABL=,I3)	PI	2264
END	PI	2265
SUBROUTINE PRNMOD(IREG,MODR)	PM	2271
COMMON/MOD/YR(28),RLMOD(12),INMOD(4),ISHL(78),ISHP(78),	PM	2272
+QB,ZTL,ZTP,NHT,SL,SP	PM	2273
DIMENSION MODR(3),FLORA(6)	PM	2274
DATA FLORA/4HLEPO,4HLES ,4HPOLE,4HKNOW,4HRAIN,4HRNSH/	PM	2275
IF(IREG,EQ,0)GOTO 77	PM	2276
WRITE(6,10) YR	PM	2277
WRITE(6,11)	PM	2278
WRITE(6,12) (RLMOD(I),I=1,18)	PM	2279
IF(INMOD(1),EQ,1) WRITE(6,13)FLORA(1)	PM	2280
IF(INMOD(1),EQ,2) WRITE(6,13)FLORA(2)	PM	2281
IF(INMOD(1),EQ,3) WRITE(6,13)FLORA(3)	PM	2282
IF(INMOD(1),EQ,1,OR,INMOD(1),EQ,2,OR,INMOD(1),EQ,3)GOTO 2	PM	2283
1 WRITE(6,13) INMOD(1)	PM	2284
2 IF(INMOD(2),EQ,1) WRITE(6,13)FLORA(4)	PM	2285
IF(INMOD(2),EQ,2) WRITE(6,13)FLORA(5)	PM	2286
IF(INMOD(2),EQ,3) WRITE(6,13)FLORA(6)	PM	2287
IF(INMOD(2),EQ,1,OR,INMOD(2),EQ,2,OR,INMOD(2),EQ,3) GOTO 4	PM	2288
3 WRITE(6,13) INMOD(2)	PM	2289
4 WRITE(6,14) INMOD(3),INMOD(4)	PM	2290
IF(MODR(3),NE,0,OR,IREG,LE,2) WRITE(6,15) NHT,QB,ZTL,SL,ZTP,SP	PM	2291
IF(INMOD(1),EQ,3)GOTO 9	PM	2292
IF(IREG,EQ,2)GOTO 7	PM	2293
IF(MODR(1),EQ,0)GOTO 9	PM	2294
7 I=ISHL(78)	PM	2295
WRITE(6,16) (ISHL(J),J=1,I)	PM	2296
9 IF(INMOD(1),EQ,2)GOTO 6	PM	2297
5 IF(IREG,EQ,2)GOTO 8	PM	2298
IF(MODR(2),EQ,0)GOTO 6	PM	2299
8 I=ISHP(78)	PM	2300
WRITE(6,17) (ISHP(J),J=1,I)	PM	2301
6 CONTINUE	PM	2302
10 FORMAT(2H Y,14F9.4)	PM	2303
11 FORMAT(6X,4HAREA,7X,3HMK2,6X,4HQMIX,6X,4HQM1N,6X,2HKL,6X,2HRT,	PM	2304
+8X,2HDT,8X,2H03,8X,2HC4,5X,5HREGTP)	PM	2305
12 FORMAT(18F18.2)	PM	2306
13 FORMAT(2X,A4)	PM	2307
14 FORMAT(2X,6HMOUNT=,I1,2X,4HIAL=,I1)	PM	2308

15	FORMAT(2X,22HNNHT,Q0,ZTL,SL,ZTP,SP=: ,14,5F7,2)	Pn	0039
16	FORMAT(4H SHL,2415)	Pn	0040
17	FORMAT(4H SHP,2415)	Pn	0041
77	RETURN	Pn	0042
	END	Pn	0043
	SUBROUTINE RESULT(DFOO,REGIM,NRCHV,MZABL,QOUT, +TYPQH,HOUT,LIN,MAXZ)	RS	0001
	DIMENSION QOUT(1),HOUT(1),DT(40)	RS	0002
	DATA NT/0/	RS	0003
	LTN=LIN+MZABL	RS	0004
	IREG=REGIM	RS	0005
	IREG=(REGIM-IREG)*10+01	RS	0006
	IF(IREG,LE,1)GOTO 1	RS	0007
	PRINT 10,NRCHV,(QOUT(I),I=1,LTN)	RS	0008
	NT=0	RS	0009
1	IF(NT.EQ,1)GOTO 3	RS	0010
	DF=DMG(DFOG,ND,NM,G)	RS	0011
	DF=ND+0.01*NH	RS	0012
	WRITE(6,1) DF,G	RS	0013
	K=MAXZ+1	RS	0014
	DO 2 I=1,K	RS	0015
	DT(I)=DDT(DFOG,I-1)	RS	0016
	DF=DMG(DT(I),ND,NM,G)	RS	0017
2	DT(I)=ND+0.01*NH	RS	0018
	PRINT 12,(DT(I),I=1,K)	RS	0019
	NT=1	RS	0020
3	PRINT 15	RS	0021
	IF(TYPQH.NE,1.,AND,TYPQH.NE,2.)GOTO 4	RS	0022
	PRINT 13,NRCHV,(HOUT(I),I=LIN,LTN)	RS	0023
4	PRINT 14,NRCHV,(QOUT(I),I=LIN,LTN)	RS	0024
	RETURN	RS	0025
10	FORMAT(3H QR,I3,(T8,15F8,1))	RS	0026
11	FORMAT(///50X,7HPROGNOZ,F6,2,F6,0)	RS	0027
12	FORMAT(T8,15F8,2)	RS	0028
13	FORMAT(3H HF,I3,(T7,15F8,0))	RS	0029
14	FORMAT(3H QF,I3,(T8,15F8,1))	RS	0030
15	FORMAT(1H)	RS	0031
	END	RS	0032
	SUBROUTINE UR(A,B,H0,INF,UROV,LL)	Un	0001
	REAL INF(1),UROV(1)	Un	0002
	DO 7 I=1,LL	Un	0003
	IF(INF(I).EQ,0.)GOTO 5	Un	0004
	UROV(I)=EXP(A*ALOG(INF(I))+B)+H0	Un	0005
	GO TO 7	Un	0006
5	UROV(I)=H0	Un	0007
7	CONTINUE	Un	0008
	RETURN	Un	0009
	END	Un	0010
	FUNCTION RASH(A,B,H0,H)	RA	0001
	Q=EXP((ALOG(H-H0)-B)/A)	RA	0002
	RASH=Q	RA	0003
	RETURN	RA	0004
	END	RA	0005
	FUNCTION LONG(BD,ED)	LO	0001
	DIMENSION M(12)	LO	0002
	DATA M/31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31/	LO	0003
	G8=DMG(BD,ID8,IM8,GDB)	LO	0004
	G8=DMG(ED,IDE,IME,GDE)	LO	0005
	L=8	LO	0006
	K=IME-1	LO	0007
	IF(GDB-GDE) 2,1,3	LO	0008
3	LONG=-1	LO	0009

```

      GOTO 77
2 DO 10 I=1,NB,12
  IF(GB,EQ,0,.AND.1,EQ,2) L=L+1
10 L=L+M(1)
  IF(X,EQ,0)GOTO 22
  DO 11 I=1,K
    IF(GB,EQ,0,.AND.1,EQ,2) L=L+1
11 L=L+M(1)
      GOTO 22
1 IF(1NB-1)ME) 21,22,3
21 DO 12 I=1,NB,K
  IF(GB,EQ,0,.AND.1,EQ,2) L=L+1
12 L=L+M(1)
22 LONG=L-IDC-IDB
77 RETURN
END

```

```

FUNCTION DNG(DAT,NO,NM,G)
ND=DAT*IE-4
IR=DAT-ND*IE4
NM=IR*.01
IC=IR-NM*100+.01
G=IWT(IC+1000.01)
DNG=AMOD(G,4)
RETURN
END

```

```

FUNCTION DOT(DAT,LN)
INTEGER DAT
DIMENSION M(12)
DATA M/31,20,31,30,31,31,30,31,30,31,30,31/
GODR=DNG(DAT,ID,1M,GOD)
LONG=LN
NM=M(LN)-ID
IF(GODR,EQ,0,.AND.1M,EQ,2) NM=NM+1
K=NM+1
1 DO 7 J=K,13
  IF(LONG,LE,NM)GO TO 9
  LONG=LONG-NM
  IF(1,LE,12) NM=M(1)
  IF(GODR,EQ,0,.AND.1,EQ,2) NM=M(1)+1
  CONTINUE
  K=2
  NM=M(1)
  GOD=GO+1.
  GODR=GOD*.25
  IC=GODR+.01
  GODR=GODR-IC
  GO TO 1
1 DN=LONG
  I=1
  IF(1,EQ,1N) IDN=ID+LONG
  I6=GOD-1099,99
  DDT=IDN+IE4+I*100+10
  RETURN
END

```

```

SUBROUTINE READIN(REGIN,NUCH,IU,IS,AREAD,R111)
DIMENSION NINP(3),TEXT(3),X(3,3),QM1N(4),QMAX(4),
*TO(3,65),TT(3,65),AF(3),SF(3),HOP(3),TBSOV(65),TBSHV(65),QC(12)
DIMENSION LN(3),IU(70),IS(70),NREAD(4)
REAL INE2(3,385),INFORV(365)
INTEGER PRIZN(4)
COMMON/MOD/IR(28),RUMOD(12),IMMOD(4),ISHL(70),ISHP(70),
*Q3,ZTRNL,ZTRNP,NHT,SIL,SIP
COMMON/UPR/INPQH,TPQH,RINP,INIT,MINP,NINP,IEXTR,NRGHV,PRIZN,

```

141

LU 3410
LU 2011
LU 0012
LU 2013
LU 0014
LU 0015
LU 0016
LU 0017
LU 0018
LU 0019
LU 0020
LU 0021
LU 0022
LU 0023
LU 0024
LU 0025

LU 0026

LU 0027

LU 0028

LU 0029

LU 0030

LU 0031

LU 0032

LU 0033

LU 0034

LU 0035

LU 0036

LU 0037

LU 0038

LU 0039

LU 0040

LU 0041

LU 0042

LU 0043

LU 0044

LU 0045

LU 0046

LU 0047

LU 0048

LU 0049

LU 0050

LU 0051

LU 0052

LU 0053

LU 0054

LU 0055

LU 0056

LU 0057

LU 0058

LU 0059

LU 0060

LU 0061

LU 0062

LU 0063

LU 0064

LU 0065

LU 0066

LU 0067

LU 0068

LU 0069

LU 0070

LU 0071

LU 0072

LU 0073

*X,QMIN,QMAX,MZABL,NSUM,WEG,K/Q/INF2,LONT(3),TQ,TH,LN,AF,BF,HOF,	RI	2616
*INFORV,LIN,TBQV,TBHV,LNL,A,B,HO,DBEG(4)	RI	2611
COMMON/MODR/MODR(3)	RI	2612
DO 152 I=1,3	RI	2613
152 MODR(I)=0	RI	2614
NRQ=0	RI	2615
IF(REQIM,GE,1.)CALL RDU(NUCH,IU,IS,NZAP)	RI	2616
CALL POISK(2,NUCH,IS,Q,ISHL,400,NZAP)	RI	2617
IF(NZAP,GE,0)GOTO 104	RI	2618
ISHL(1)=0	RI	2619
ISHL(70)=0	RI	2620
104 CALL POISK(2,NUCH,IS,Q,ISHP,500,NZAP)	RI	2621
IF(NZAP,GE,0)GOTO 103	RI	2622
ISHP(1)=0	RI	2623
ISHP(70)=0	RI	2624
103 CONTINUE	RI	2625
DO 101 I=1,4	RI	2626
PRIZH(I)=0	RI	2627
101 NREAD(I)=0	RI	2628
R111=0.	RI	2629
222 READ(5,3)(Q(I),I=1,10),DB,NN,NRCHI,LABEL	RI	2630
IF(LABEL,GE,111)GOTO 102	RI	2631
CALL RMDDO(NUCH,Q,NN,NRCHI,LABEL,R111,MODR)	RI	2632
GOTO 222	RI	2633
102 CONTINUE	RI	2634
3 FORMAT(11F6,0,16,214)	RI	2635
IF(LABEL,EQ,111)GO TO 5	RI	2636
IF(LABEL,EQ,777,OR,LABEL,EQ,999)GOTO 777	RI	2637
IF(LABEL,EQ,888)GOTO 888	RI	2638
IF(LABEL,EQ,444)GOTO 444	RI	2639
IF(LABEL,NE,222)GO TO 333	RI	2640
G=DMG(DB,ND,NM,GG)	RI	2641
IF(ND,EQ,0,OR,ND,GT,31)GOTO 334	RI	2642
IF(NM,EQ,0,OR,NM,GT,12)GOTO 334	RI	2643
IF(GG,EQ,0,)GOTO 334	RI	2644
DO 32 IR=1,MINP	RI	2645
IF(NINP(IR),EQ,NRCHI)GO TO 33	RI	2646
NRVD=0	RI	2647
32 CONTINUE	RI	2648
IF(NRCHI,NE,NRCHV)GO TO 333	RI	2649
NREAD(4)=NRCHI	RI	2650
DO 321 IFR=1,10	RI	2651
321 INFORV(IFR)=Q(IFR)	RI	2652
LIN=NM	RI	2653
DBEG(4)=DB	RI	2654
IF(LIN,LE,10)GO TO 323	RI	2655
READ(5,13)(INFORV(IFR),IFR=11,LIN)	RI	2656
323 GOTO 222	RI	2657
334 WRITE(6,1) DB,NRCHI,LABEL,NUCH	RI	2658
1 FORMAT(1X,37H=INCORRECT DATA* DB,NRCHI,LABEL,NUCH=,F7,0,314)	RI	2659
GOTO 2	RI	2660
333 WRITE(6,4) NUCH,DB,NN,NRCHI,LABEL	RI	2661
4 FORMAT(1X,33H=MISTAKE* NUCH,DB,NN,NRCHI,LABEL=,I4,F7,0,314)	RI	2662
2 STOP 10	RI	2663
33 LONT(IR)=NM	RI	2664
DBEG(IR)=DB	RI	2665
DO 34 JR=1,10	RI	2666
34 INF2(IR,JR)=Q(JR)	RI	2667
NREAD(IR)=NRCHI	RI	2668
IF(NM,LE,10)GOTO 130	RI	2669
READ(5,13)(INF2(IR,JR),JR=11,NN)	RI	2670
13 FORMAT(10F6,0)	RI	2671
130 GOTO 222	RI	2672
444 DO 40 I=1,MINP	RI	2673
IF(NINP(I),EQ,NRCHI)GOTO 41	RI	2674
40 CONTINUE	RI	2675

```

IF(NRCHI,NE,NRCHV)GOTO 333
IF(TYPQH,NE,2,)GOTO 43
DO 42 IR=1,10
42 TBQV(IR)=Q(IR)
LNL=NN
IF(LNL,LE,10)GOTO 44
READ(5,13) (TBQV(IR),IR=11,LNL)
44 READ(5,13) (TBHV(IR),IR=1,LNL)
PRIZN(4)=NRCHI
GOTO 46
43 A=Q(1)+0.001*Q(2)
B=Q(3)+0.001*Q(4)
HO=Q(5)
40 R111=111.
GOTO 222
41 IRE=IEXTR(I)*.1
IRE=IEXTR(I)-IRE*10
IF(IRE,NE,2)GOTO 45
DO 46 IR=1,10
46 TQ(I,IR)=Q(IR)
LN(I)=NN
L=NN
IF(NN,LE,10)GOTO 47
READ(5,13) (TQ(I,IR),IR=11,L)
47 READ(5,13) (TH(I,IR),IR=1,L)
PRIZN(I)=NRCHI
GOTO 49
45 AF(I)=Q(1)+0.001*Q(2)
BF(I)=Q(3)+0.001*Q(4)
HOF(I)=Q(5)
49 R111=111.
GOTO 222
5 INPQH=Q(1)
RINP=Q(3)
TYPQH=Q(2)
IN=Q(4)+.01
INIT=IN/100000
IN=IN-INIT*100000
NSUM=IN/1000
WEG=(IN-NSUM*1000)*.01
MINP=Q(5)
Q(11)=DB
NRCHV=NRCHI
J=6
IF(NRCHV,NE,NUCH)GOTO 333
DO 7 I=1,MINP
NINP(I)=Q(J)
IEXTR(I)=Q(J+1)
7 J=J+2
MZABL=NN
R111=111.
NRQ=1
GO TO 222
860 DO 50 I=1,MINP
IF(NINP(I),EQ,NRCHI)GOTO 51
50 CONTINUE
IF(NRCHI,NE,NRCHV)GOTO 333
QMIN(4)=Q(4)
QMAX(4)=Q(5)
R111=111.
GOTO 222
51 X(1,I)=Q(1)
X(2,I)=Q(2)
X(3,I)=Q(3)
QMIN(I)=Q(4)
QMAX(I)=Q(5)

```

```

R1 3070
R1 3077
R1 3070
R1 3079
R1 3080
R1 3081
R1 3082
R1 3083
R1 3084
R1 3085
R1 3086
R1 3087
R1 3088
R1 3089
R1 3090
R1 3091
R1 3092
R1 3093
R1 3094
R1 3095
R1 3096
R1 3097
R1 3098
R1 3099
R1 3100
R1 3101
R1 3102
R1 3103
R1 3104
R1 3105
R1 3106
R1 3107
R1 3108
R1 3109
R1 3110
R1 3111
R1 3112
R1 3113
R1 3114
R1 3115
R1 3116
R1 3117
R1 3118
R1 3119
R1 3120
R1 3121
R1 3122
R1 3123
R1 3124
R1 3125
R1 3126
R1 3127
R1 3128
R1 3129
R1 3130
R1 3131
R1 3132
R1 3133
R1 3134
R1 3135
R1 3136
R1 3137
R1 3138
R1 3139
R1 3140
R1 3141

```

R111=111,	R1	2146
GOTO 222	R1	2143
777 NRGHV=NRGH	R1	2144
IREG=REGIM	R1	2140
IREG=(REGIM-IREG)*10+.01	R1	2140
IF(IREG,GT,0) CALL PRNINP(NREAD)	R1	2147
IF(INPQH,EQ,1) CALL PRNMOD(IREG,MODR)	R1	2140
99 RETURN	R1	2143
END	R1	2150
SUBROUTINE PVD(INVX,IN,L1,LMF,IFC,NRC)	PV	2071
COMMON/UPR/INPQH,TYPQH,RINP,INIT,MINP,NINP(3),IEXTR(3),NRCHV,	PV	2072
*PRIZH(4),X(3,3),QMIN(4),QMAX(4),MZA8L,NSUM,WEG,K/Q/INF2(3,365),	PV	2073
*LONT(3),TQ(3,65),TH(3,65),LN,AF(3),BF(3),HOF(3),INFORV(365),LIN,	PV	2074
*TBQV(65),TBHV(65),LNL,A,B,HO,DBEG(4)	PV	2070
REAL INF2,INFORV,INVX(1),IN(3,365)	PV	2070
INTEGER PRIZN,LN(3)	PV	2077
DIMENSION NRC(6),THI(65),TQI(65)	PV	2070
DATA ICALG/4HCALG/	PV	2079
DO 3 IR=1,MINP	PV	2010
IF(IFC,EQ,ICALG)GOTO 7	PV	2011
DO 8 I=1,6	PV	2012
IF(NRC(I).EQ,NINP(IR))GOTO 3	PV	2013
8 CONTINUE	PV	2014
7 IF(IEXTR(IR).NE,2)GOTO 2	PV	2010
DO 9 I=1,65	PV	2010
THI(I)=TH(IR,I)	PV	2017
9 TQI(I)=TQ(IR,I)	PV	2010
DO 1 IH=1,L1	PV	2019
IN(IR,IH)=INF2(IR,IH)	PV	2020
1 INF2(IR,IH)=SELQH(THI,TQI,IN(IR,IH),LN(IR))	PV	2021
GO TO 3	PV	2022
IF(IEXTR(IR).NE,1)GO TO 3	PV	2020
DO 21 IH=1,L1	PV	2024
IN(IR,IH)=INF2(IR,IH)	PV	2020
21 INF2(IR,IH)=RASH(AF(IR),BF(IR),HOF(IR),IN(IR,IH))	PV	2020
3 CONTINUE	PV	2027
IF(RINP.NE,1)GO TO 77	PV	2020
L=LIN	PV	2029
IF(LMF.NE,0) L=L1	PV	2030
IF(TYPQH.NE,1)GO TO 5	PV	2031
DO 4 IH=1,L	PV	2032
INVX(IH)=INFORV(IH)	PV	2030
4 INFORV(IH)=RASH(A,B,HO,INVX(IH))	PV	2034
GO TO 77	PV	2030
5 IF(TYPQH.NE,2)GO TO 77	PV	2030
DO 6 IH=1,L	PV	2037
INVX(IH)=INFORV(IH)	PV	2030
6 INFORV(IH)=SELQH(TBHV,TBQV,INVX(IH),LNL)	PV	2039
77 RETURN	PV	2040
END	PV	2041
SUBROUTINE ADDSTV(IS,NS,IM,REGIM,QDIS,DATA)	AL	2021
COMMON/UPR/INPQH,TYPQH,RINP,INIT,MINP,NINP(3),IEXTR(3),NRCHV,	AL	2072
*PRIZH(4),X(3,3),QMIN(4),QMAX(4),MZA8L,NSUM,WEG,K/Q/INF2(3,365),	AL	2073
*LONT(3),TQ(3,65),TH(3,65),LN,AF(3),BF(3),HOF(3),INFORV(365),LIN,	AL	2074
*TBQV(65),TBHV(65),LNL,A,B,HO,DBEG(4)	AL	2070
COMMON/RLFL/NUL1,NUL2	AL	2070
DIMENSION LN(3),IS(65),QDIS(365)	AL	2077
REAL INF2,INFORV	AL	2070
CALL RDS(NS,IS,NZAP,IX,L,DATA,QDIS)	AL	2079
IF(IM,GT,MINP)GOTO 5	AL	2010
DB=DBEG(IM)	AL	2011
LT=LONT(IN)	AL	2012
GOTO 6	AL	2013
5 DB=DBEG(4)	AL	2014
LT=LIN	AL	2010
6 IF(LT.NE,999)GOTO 4	AL	2010

LM=L	AL	2c11
CALL MOVE(NS,QDIS,DATA,DB,999,,0,LM)	AD	2c10
DATA=DB	AL	2c10
GOTO 2	AL	2c20
4 IF(NZAP,LE,0)GOTO 7	AD	2c21
LR=LONG(DATA,DB)+1	AD	2c20
IF(LR.NE,0)GOTO 11	AD	2c20
LR=1	AD	2c20
DATA=DBEG(4)	AD	2c20
11 IF(LR+LT-1,GT,365) LT=365-LR+1	AD	2c20
IF(LR,GT,L+1)CALL INTQ(LR,L,DATA,DB,NS,QDIS,IM)	AD	2c27
GOTO 8	AD	2c20
7 LR=1	AD	2c20
DATA=DB	AD	2c30
8 CONTINUE	AD	2c31
DO 10 J=1,LT	AD	2c30
IF(IM,GT,MINP)GOTO 1	AD	2c30
QDIS(LR+J-1)=INF2(IM,J)	AD	2c34
GOTO 10	AD	2c30
1 QDIS(LR+J-1)=INFORV(J)	AD	2c30
10 CONTINUE	AD	2c37
LM=LR+LT-1	AD	2c30
IF(LM,LT,L) LM=L	AD	2c30
2 IF(REGIM,GE,3.,AND,REGIM,LT,4.,AND,NUL2,EQ,1)GOTO 3	AD	2c40
CALL WRS(NZAP,IS,NS,IX,L,LM,DATA,QDIS)	AD	2c41
3 RETURN	AD	2c40
END	AD	2c40
SUBROUTINE INTQ(LR,L,DATA,DB,NS,QDIS,IM)		
DIMENSION QDIS(365)	IN	2c71
PRINT 10,NS,L,LR,IM,DATA,DB	IN	2c70
10 FORMAT(10X,30H=ERROR UNITED DATA=NS L LR IM DATA DB:,414,2F8.0)	IN	2c70
STOP	IN	2c70
END	IN	2c70
SUBROUTINE WRS(NZAP,IS,NS,IX,L,LM,DATA,QDIS)		
COMMON/FL/IXU(200),IXS(400)	NS	2c71
DIMENSION IS(70),QDIS(365),STV(70)	NS	2c70
IF(NZAP,GT,0)GOTO 1	NS	2c70
NZAP=IS(1)	NS	2c70
L=-61	NS	2c70
IS(2)=IS(2)+1	NS	2c77
IX=IS(2)+2	NS	2c70
1 IS(IX)=NS*1000000+NZAP*1000+LM	NS	2c70
KN=(LN-1)/61+1	NS	2c70
K=(L-1)/61+1	NS	2c71
LL=1	NS	2c70
LOST=LM	NS	2c70
DO 10 I=1,KN	NS	2c70
IF(I,LT,K) READ(2,NZAP) STV	NS	2c70
IF(I,EQ,K) STV(63)=IS(1)	NS	2c70
IF(LOST,LE,61)GOTO 2	NS	2c77
L2=61	NS	2c70
IF(1,GT,K) STV(63)=NZAP+1	NS	2c70
GOTO 3	NS	2c70
2 STV(63)=0.	NS	2c71
L2=LOST	NS	2c70
3 DO 4 J=1,L2	NS	2c70
STV(J)=QDIS(LL)	NS	2c70
4 LL=LL+1	NS	2c70
STV(52)=L2	NS	2c70
STV(64)=DATA	NS	2c77
STV(65)=NS	NS	2c70
IZ=1	NS	2c70
IF(1,GT,K) IZ=0	NS	2c70
WRITE(2,NZAP) STV	NS	2c71

```

      IF(I.NE.KN) NZAP=STV(63)*.1
10  LOST=LN-CL+1
    IF(KN.GT.K1) IS(1)=NZAP+1
    WRITE(2,1) IS
    PRINT 100,MS,NZAP
100  FORMAT(5X,10HRECORD THREE STVOR,14,9H NRECORD=,13)
    RETURN
END

SUBROUTINE WRU(IU,IS)
  DIMENSION IS(70)
  COMMON/FL/IX(200),IXS(400)
  INTEGER PRIZH,CHUCH,IU(70)
  REAL Q(70),IU(70),INF2,INFOA
  COMMON/UPR/INPQH,TPQH,AINP,INIT,NINF,NINF(5),IEXTR(3),NRCHV,
  *PRIZH(4),X(3,3),QMIN(4),QMAX(4),HZABL,PSUM,WEG,K/Q,INF2(3,365),
  *LONF(3),TG(3,65),LN(3,65),AF(3),BF(3),HOF(3),INFOA(365),
  *LIN,TBAG(65),TBHV(65),LNL,A,B,H0,DEGC(4),
  COMMON/MOD/YR(20),RLMOD(12),IMMOD(4),ISHL(70),ISRP(70),
  *09,ZTL,ZTP,LNT,SL,SP
  COMMON/MOUNT/MOUNT,HIGH(20),HF(20),NHIGH,NCON,HMAX,GAMA
  DIMENSION INPRS(4)
  DATA INPRS/4HLEPO,4HLES,4HSNOW,4HRAIN/
24  U(1)=NRCHV
    U(2)=INPQH
    U(3)=TPQH
    U(4)=RINP
    U(5)=INIT
    U(6)=NINF
    J=7
    DO 1 I=1,NINF
      U(J)=NINF(1)
      J=J+1=IEXTR(1)
1   IF(INPQH.EQ.0)GOTO 201
      DO 202 I=1,20
        U(J)=YR(I)
202  J=J+1
      DO 203 I=1,12
        U(J)=RLMOD(I)
203  J=J+1
      U(J)=3.
      IF(IMMOD(1).EQ.INPRS(1).OR.IMMOD(1).EQ.1) U(J)=1.
      IF(IMMOD(1).EQ.INPRS(2).OR.IMMOD(1).EQ.2) U(J)=2.
      U(J+1)=3
      IF(IMMOD(2).EQ.INPRS(3).OR.IMMOD(2).EQ.1) U(J+1)=1.
      IF(IMMOD(2).EQ.INPRS(4).OR.IMMOD(2).EQ.2) U(J+1)=2.
      U(J+2)=IMMOD(3)
      U(J+3)=IMMOD(4)
      J=J+4
      U(65)=Q0
      U(64)=ZTL
      U(66)=ZTP
      U(67)=LNT
      U(68)=SL
      U(69)=SP
      GOTO 204
204  CONTINUE
      DO 2 IFE=1,NINF
        DO 1 I=1,3
          U(J)=X(I,IR)
          U(J)=QMIN(1R)
          U(J+1)=QMAX(1R)
          J=J+2
2   CONTINUE
204  CONTINUE

```

U(J)=MZABL	7650
U(J+1)=MSUM	7651
U(J+2)=WEG	7652
IF(INPQH,NE,0)GOTO 205	7653
DO 23 J=1,3	7654
U(50+J)=AF(J)	7655
U(53+J)=BF(J)	7656
23 U(56+J)=HOF(J)	7657
205 CONTINUE	7658
U(60)=A	7659
U(61)=B	7660
U(62)=HO	7661
U(69)=QMIN(4)	7662
U(70)=QMAX(4)	7663
CALL MOVED(1,NRCHV,IU,U,ISHL,0)	7664
DO 7 I=1,NINP	7665
IF(PRIZN(I),NE,NINP(I))GOTO 7	7666
IRE=IEXTR(I)*.1	7667
IRE=IEXTR(I)-IRE*10	7668
IF(IRE,NE,2)GOTO 7	7669
Q(1)=LN(I)	7670
J=2	7671
L3=LN(I)	7672
DO 3 I=1,L3	7673
Q(J)=TQ(I,I)	7674
Q(J+L3)=TH(I,I)	7675
J=J+1	7676
CALL MOVED(1,NINP(I),IU,Q,ISHL,700)	7677
7 CONTINUE	7678
IF(PRIZN(4),NE,NRCHV)GOTO 8	7679
IF(TYPQH,NE,2)GO TO 8	7680
Q(1)=LNL	7681
J=2	7682
DO 71 I=1,LNL	7683
Q(J)=TBQV(I)	7684
Q(J+LNL)=TBHV(I)	7685
71 J=J+1	7686
CALL MOVED(1,NRCHV,IU,Q,ISHL,700)	7687
8 CONTINUE	7688
IF(INPQH,EQ,0)GOTO 208	7689
IF(INMOD(3),EQ,0)GOTO 206	7690
U(1)=NHIGH	7691
U(2)=GAMA	7692
U(3)=NCOM	7693
U(4)=HMAX	7694
DO 207 I=1,NHIGH	7695
U(10+I)=HIGH(I)	7696
207 U(30+I)=FRIGH(I)	7697
CALL MOVED(1,NRCHV,IU,U,ISHL,800)	7698
206 CONTINUE	7699
IF(INMOD(2),NE,INPRS(3).AND,INMOD(2),NE,1)GOTO 208	7700
IF(INMOD(1),NE,INPRS(1).AND,INMOD(1),NE,1,AND,INMOD(1),	7701
+NE,INPRS(2).AND,INMOD(1),NE,2)GOTO 209	7702
CALL MOVED(2,NRCHV,IS,U,ISHL,400)	7703
209 IF(INMOD(1),EQ,INPRS(2).OR,INMOD(1),EQ,2)GOTO 208	7704
CALL MOVED(2,NRCHV,IS,U,ISHP,500)	7705
208 CONTINUE	7706
PRINT 100,NRCHV	7707
100 FORMAT(5X,19HRECORD THREE UCHAST,13)	7708
RETURN	7709
END	7710
SUBROUTINE MOVED(NFL,NRUCH,IU,U,ISH,IND)	7711
COMMON/FL/IXU(200),IXS(400)	7712
DIMENSION IU(70),U(70),ISH(70)	7713
DATA NEW/4HNEW /,MOD/4HMOD /	7714

```

NR=NRUCH
N=1
1 IF(IND,EQ,0)GOTO 3
NR=NR+IND
1F(NRUCH,GT,600) NR=NR-600
3 CALL ZUHEN(IU,NR,NZ,NZAP,IN)
NZUCH=IU(1)
1Z=0
1M=NEW
1F(NZ,LE,0)GOTO 1
NZUCH=NZ
1Z=1
1M=MOD
1 IF(IND,EQ,400,OR,IND,EQ,500)GOTO 4
WRITE(NFL,NZUCH) U
GOTO 5
4 IF(ISH(79),EQ,0)GOTO 6
WRITE(NFL,NZUCH) ISH
N=ISH(70)
5 IF(NZ,GT,0)GOTO 2
1Z=IU(2)+1
IU(1)=NZUCH+1
IU(2)=1Z
IU(1Z+2)=NR*1000000+NZUCH+1000+N
WRITE(NFL,1) IU
2 WRITE(0,10) NR,NZUCH,IM
10 FORMAT(10X,10HRECORD TRUE INFORM,14,3H NRECORD=,13,2X,A4)
6 RETURN
END

SUBROUTINE POISK(NFL,NRUCH,IU,U,ISH,IND,NZ)
COMMON/FL/IKU(20),IKS(400)
DIMENSION IU(70),U(70),ISH(70)
NR=NRUCH
1F(IND,EQ,0)GOTO 3
NR=NR+IND
1F(NRUCH,GT,600) NR=NR-600
3 CALL ZUHEN(IU,NR,NZ,NZAP,IX)
1F(NZ,LE,0)GOTO 1
1F(IND,EQ,400,OR,IND,EQ,500)GOTO 4
READ(NFL,NZ) U
GOTO 6
GOTO 8
4 READ(NFL,NZ) ISH
GOTO 8
1 WRITE(6,10) NR
10 FORMAT(10X,10HNOT FOUND UCH,14)
8 RETURN
END

SUBROUTINE ZUHEN(IS,NSTV,NZ,L,IX)
DIMENSION IS(70)
K=IS(2)+2
DO 1 I=3,K
NR=IS(I)/100000
1F(NR,NE,NSTV)GOTO 1
IR=IS(I)-NR*1000000
NZ=IR/1000
L=IR-NZ*1000
GOTO 2
1 L=3
2 NZ=-1
IX=1
RETURN
END

SUBROUTINE ADU(NRUCH,UCH,IS,NZR)

```

	DIMENSION IS(70)	RU	2022
	DIMENSION U(70),Q(70)	RU	2023
	INTEGER UCH(70),ZAPUCH,PRIZN	RU	2024
	COMMON/FL/IXU(200),IXS(400)	RU	2025
	REAL INF2,INFORV	RU	2026
	COMMON/UPR/INPQH,TYPQH,RINP,INIT,MINP,NINP(3),IEXTR(3),NRCHV,	RU	2027
	*PRIZN(4),X(3,3),QMIN(4),QMAX(4),MZABL,NSUM,WEG,K/Q/INF2(3,365),	RU	2028
	*LOHT,TQ(3,65),TH(3,65),LN(3),AF(3),BF(3),HOF(3),INFORV(365),LIN,	RU	2029
	*TBQV(65),TBHV(65),LNL,A,8,H0,DBEG	RU	2030
	COMMON/MOD/YR(20),RLMOD(12),INMOD(4),ISHL(70),ISHP(70),	RU	2031
	+Q0,ZTL,ZTP,LHT,SL,SP	RU	2032
	COMMON/MOUNT/MOUNT,HIGH(20),FHIGH(20),HF(20),NHIGH,HCON,HMAX,GAMA	RU	2033
	DIMENSION LOHT(3),DBEG(4)	RU	2034
	CALL POISK(1,NRUCH,UCH,U,ISHL,G,NZR)	RU	2035
	IF(NZR.LE.0)GOTO 8	RU	2036
	NRCHV=U(1)	RU	2037
	INPQH=U(2)	RU	2038
	TYPQH=U(3)	RU	2039
	RINP=U(4)	RU	2040
	INIT=U(5)	RU	2041
	MINP=U(6)	RU	2042
	J=7	RU	2043
	DO 1 I=1,MINP	RU	2044
	MINP(I)=U(J)	RU	2045
	IEXTR(I)=U(J+1)	RU	2046
1	J=J+2	RU	2047
	IF(INPQH.EQ.0)GOTO 100	RU	2048
	DO 101 I=1,20	RU	2049
	YR(I)=U(J)	RU	2050
101	J=J+1	RU	2051
	DO 102 I=1,12	RU	2052
	RLMOD(I)=U(J)	RU	2053
102	J=J+1	RU	2054
	DO 103 I=1,4	RU	2055
	INMOD(I)=U(J)	RU	2056
103	J=J+1	RU	2057
	Q0=U(63)	RU	2058
	ZTL=U(64)	RU	2059
	ZTP=U(65)	RU	2060
	LHT=U(66)	RU	2061
	SL=U(67)	RU	2062
	SP=U(68)	RU	2063
	GOTO 104	RU	2064
100	CONTINUE	RU	2065
	DO 2 IR=1,MINP	RU	2066
	DO 11 I=1,3	RU	2067
	X(I,IR)=U(J)	RU	2068
11	J=J+1	RU	2069
	QMIN(IR)=U(J)	RU	2070
	QMAX(IR)=U(J+1)	RU	2071
2	J=J+2	RU	2072
104	CONTINUE	RU	2073
	MZABL=U(J)	RU	2074
	NSUM=U(J+1)	RU	2075
	WEG=U(J+2)	RU	2076
	IF(INPQH.NE.0)GOTO 105	RU	2077
	DO 10 J=1,3	RU	2078
	AF(J)=U(50+J)	RU	2079
	BF(J)=U(53+J)	RU	2080
10	HOF(J)=U(56+J)	RU	2081
105	CONTINUE	RU	2082
	A=U(60)	RU	2083
	B=U(61)	RU	2084
	H0=U(62)	RU	2085
	QMIN(4)=U(69)	RU	2086
	QMAX(4)=U(70)	RU	2087

```

00 7 I=1,MIMP
IR=EXTR(I)*.1
IR=EXTR(I)-IR*10
IF(IR,NE,2)GOTO 7
CALL POISK(1,NIMP(1),UCH,Q,ISHL,700,NZ)
IF(NZ,LE,0)GOTO 7
L3=Q(1)
LM(I)=L3
J=2
DO 3 I=1,L3
TQ(1,I)=Q(J)
TQ(I,I)=Q(J)
TQ(I,1)=Q(J+L3)
J=J+1
3 CONTINUE
IF(TYPOR,NE,2)GOTO 110
CALL POISK(1,NRUCH,UCH,Q,ISHL,700,NZ)
IF(NZ,LE,0)GOTO 110
LNL=Q(1)
J=2
DO 7 I=1,LNL
TRQV(I)=Q(J)
TRV(I)=Q(J+LNL)
J=J+1
7 CONTINUE
IF(INPQR,EG,0)GOTO 105
IF(INMOD(3),EG,0)GOTO 107
CALL POISK(1,NRUCH,UCH,Q,ISHL,000,NZ)
IF(NZ,LE,0)GOTO 107
NRICH=Q(1)
GANA=Q(2)
HCON=Q(3)
HMAX=Q(4)
DO 109 I=1,NRICH
HIGH(I)=Q(10+I)
109 HIGH(I)=Q(10+I)
107 CONTINUE
IF(INMOD(2),NE,1)GOTO 105
IF(INMOD(1),NE,1,AND,INMOD(1),NE,2)GOTO 100
CALL POISK(2,NRUCH,IS,Q,ISHL,400,NZ)
IF(INMOD(1),EG,2)GOTO 105
105 CALL POISK(2,NRUCH,IS,Q,ISHP,500,NZ)
106 CONTINUE
0 RETURN
END

SUBROUTINE RDS(NSTV,IS,NZAP,IX,L,DATA,ODIS)
COMMON/FL/IXU(200),IXS(400)
DIMENSION IS(70),STV(70),QDIS(365)
CALL ZUHEK(IX,NSTV,NZAP,L,IX)
IF(NZAP,LE,0)GOTO 11
N2=NZAP
LL=0
L5=1
L5=1
1 READ(2,NZ) STV
LL=STV(62)+LL+.05
L1=1
DO 2 I=1,LL
QDIS(I)=STV(L1)
2 L1=L1+1
IF(STV(63),EQ,0.)GOTO 3
N2=STV(63)+.05
L5=L5+STV(62)+.05
GOTO 1
3 WRITE(6,10) NSTV
3 DATA=STV(64)
10 FORMAT(10X,15HNOT FOUND STVOR,13)

```

RETURN	RS 2020
END	RS 2021
SUBROUTINE MOVE(NS,TEMP,DBI,DCALC,DFORC,MZABL,LONT)	
DIMENSION TEMP(1)	MS 2021
LB=LONG(DBI,DCALC)+1	MS 2022
IF(LB.EQ,0)GOTO 4	MS 2023
IF(DFORC.EQ,999.)GOTO 2	MS 2024
LE=LONG(DBI,DFORC)+1+MZABL	MS 2025
GOTO 3	MS 2026
2 LE=LONT	MS 2027
3 LONT=LE-LB+1	MS 2028
J=1	MS 2029
DO 1 I=LB,LE	MS 2030
TEMP(J)=TEMP(I)	MS 2031
1 J=J+1	MS 2032
IF(LONT.LE,0) LONT=1	MS 2033
RETURN	MS 2034
4 WRITE(6,10) NS,DBI,DCALC	MS 2035
10 FORMAT(43H DCALC IS GREATER THEN DATA ON DISC: STVOR=,14,	MS 2036
+6H DATA=,F8,0,7H DCALC=,F8,0)	MS 2037
STOP	MS 2038
END	MS 2039
SUBROUTINE RASCH(NFOC,DFOC,INF,CHNR,LINF,DT,MXZABL,REGIM,LMF,IFC)	
DIMENSION QOUT(365),HOUT(365),HIMP(3,365)	RA 2021
REAL INF2,INFORV,INF(6,365),IF1(365),INFH(365)	RA 2022
INTEGER CHNR(6),PRIZN	RA 2023
REAL NFOC	RA 2024
COMMON/NTTR/NI(3),ALF(3),INTN	RA 2025
COMMON/MULT/HOUT,QOUT,INFH	RA 2026
COMMON/UPR/INPQH,TYPQH,RINP,INIT,MINP,NIMP(3),IEXTR(3),NRCNV,	RA 2027
*PRIZN(4),X(3,3),QMIN(4),QMAX(4),MZABL,NSUM,WEG,K/Q/INF2(3,365),	RA 2028
*LONT,TQ(3,65),TH(3,65),LN(3),AF(3),BF(3),HOF(3),INFORV(365),LIN,	RA 2029
*TBQV(65),TBHV(65),LNL,A,B,NO,DBEG	RA 2030
COMMON/MOD/YR(26),RLMOD(12),INMOD(4),IFF(140),PRR(3),NNT,S1L,S1P	RA 2031
DIMENSION LONT(3),DBEO(4)	RA 2032
DIMENSION LFF(3),RFF(20)	RA 2033
DATA ICALC/4HCALC/	RA 2034
INTN=INIT	RA 2035
DO 1 I=1,MINP	RA 2036
PRIZN(I)=IEXTR(I)/10	RA 2037
IEXTR(I)=IEXTR(I)-PRIZN(I)*10	RA 2038
1 LFF(I)=LINF	RA 2039
LIN=LONG(NFOC,DFOC)+1	RA 2040
LTN=LIN+MXZABL	RA 2041
IF(INPQH.EQ,0)GOTO 4	RA 2042
ITM=LONG(RLMD(12),NFOC)	RA 2043
LINM=LIN+ITM	RA 2044
LTNM=LTN+ITM	RA 2045
GOTO 5	RA 2046
4 LINM=LIN	RA 2047
LTNM=LTN	RA 2048
5 CONTINUE	RA 2049
CALL PVD(HOUT,HIMP,LTN,LMF,IFC,CHNR)	RA 2050
DO 91 I=1,MINP	RA 2051
DO 9 J=1,5	RA 2052
IF(CHNR(J).NE,HIMP(I))GO TO 9	RA 2053
DO 92 JJ=1,LTN	RA 2054
INF2(I,JJ)=INF(J,JJ)	RA 2055
92 INF(J,JJ)=0	RA 2056
CHNR(J)=0	RA 2057
GO TO 91	RA 2058
9 CONTINUE	RA 2059
IF(IFC.EQ,ICALC)GOTO91	RA 2060
IX=PRIZN(I)/10	RA 2061

```

1EX=PRIZN(I)-IK*10
IF(1EX.GT.0) CALL EXTR(INF2,LTNM,LINM,I,IK,QMAX;QMIN,1EX)
CONTINUE
IF(INPQH,EQ,0)GOTO 110
CALL MODEL(INF2,QOUT,X,LFF,LTN,NFOC,MXZABL,IFC,REGIM,LMF)
GOTO 111
110 CALL CONV(INF2,LTN,X,LINF,MINP,1.,QOUT)
111 CONTINUE
IF(INIT.EQ,0)GOTO 3
CALL CORRECT(INFORV,INF2.X,LFF,NSUM,WEG,MXZABL,LIN,MINP,RFF)
MZ=MXZABL+1
DO 2 I=1,MZ
IF(RFF(I),LT,0,) RFF(I)=0,
2 QOUT(LIN+I-1)=RFF(I)
3 CONTINUE
DO 6 I=1,LTN
IF(QMIN(4),EQ,9999.,OR,TYPQH,NE,0)GOTO 7
IF(QOUT(I),LT,QMIN(4)) QOUT(I)=QMIN(4)
7 IF(QMAX(4),EQ,9999.,OR,TYPQH,NE,0)GOTO 6
IF(QOUT(I),GT,QMAX(4)) QOUT(I)=QMAX(4)
6 CONTINUE
DO 95 I=1,6
IF(CHNR(I),NE,0)GO TO 95
CHNR(I)=NRCHV
DO 941 JI=1,LTN
941 INF(I,JI)=QOUT(JI)
IF(TYPQH,NE,2)GO TO 946
DO 946 ITPY=1,LTN
INFH(ITPY)=SELQH(TBQV,TBHV,INF(I,ITPY),LNL)
IF(QMIN(4),EQ,9999.,OR,INFH(ITPY),GT,QMIN(4))GOTO 8
INFH(ITPY)=QMIN(4)
GOTO 12
8 IF(QMAX(4),EQ,9999.,OR,INFH(ITPY),LT,QMAX(4))GOTO 946
INFH(ITPY)=QMAX(4)
12 INF(I,ITPY)=SELQH(TBHV,TBQV,INFH(ITPY),LNL)
QOUT(ITPY)=INF(I,ITPY)
946 CONTINUE
GO TO 957
946 IF(TYPQH,NE,1)GO TO 957
DO 947 IR=1,LTN
947 IF(1)IR=INF(I,IR)
CALL UR(A,B,HO,IF1,INFH,LTN)
OO 10 IR=1,LTN
IF(QMIN(4),EQ,9999.,OR,INFH(IR),GT,QMIN(4))GOTO 11
INFH(IR)=QMIN(4)
GOTO 13
11 IF(QMAX(4),EQ,9999.,OR,INFH(IR),LT,QMAX(4))GOTO 10
INFH(IR)=QMAX(4)
13 INF(1,IR)=RASH(A,B,HO,INFH(IR))
QOUT(IR)=INF(I,IR)
10 CONTINUE
957 IF(LMF,EQ,0) CALL RESULT
+(DFOC,REGIM,NRCHV,MZABL,QOUT,TYPQH,INFH,LIN,MXZABL)
IF(RINP,NE,1)GO TO 99
DO 940 LI=1,LIN
940 INF(I,LI)=INFORV(LI)
GO TO 99
96 CONTINUE
99 RETURN
END

SUBROUTINE MODEL(TPD,QF,XTR,LFF,LTN,DGALC,MXZABL,IFC,REGIM,LMF)
DIMENSION TPD(3,365),QF(365),XTR(3,3),LFF(3)
INTEGER HGT,HT,TM,TX,P1,C3,C4,A,A1,A2,A3,A4,PP,
+TNM(5),HCM(5,2),HTM(5),TM(5),TKM(5),TF(20)
REAL N,JC1,JC2,K1,KC,K2,ND1,ND2,LC,KF,KL,LCT,KB1,N4,KA,KB

```


REAL XMIN(26), JARE(15)	
COMMON/MOD/YR(28), RLMOD(12), INMOD(4), ISHL(70), ISHP(70),	70 2620
+Q0, ZTHN, ZTHNP, NHT, S1L, S1P	70 2627
INTEGER FLORA, FLORAS(8)	70 2630
COMMON/FLORA/FLORA, FLORAS, ITYPE, SIGMA(5)	70 2633
COMMON/C1/HT, J, T(365)	70 2636
COMMON/C2/SM, R, PLP, KA, KB1, LC, KL, ZH, Z, HH, ZTH, R1, ZM, HB, HB1, HK1, ZM1,	70 2639
+ZT, ZT1, HHO, ZTHO, ZMO, HHO, HHO1, ZMO1, ZTO1, ZTO, RT, LCT, ZMT, KB,	70 2642
+ZMTO, PSJ	70 2645
COMMON/C3/AL1, S1, CON, TKR, ZBM, ZTHN, WH, N, DT, N4, JC1, JC2, KC, K1, ALP, K2,	70 2648
+REGTP, TP(365), ALT, PSR,	70 2651
+RPL, N2, PP, HCT, B(365), P(365), PSI(150), S(70), H(70), LDAT(70), D(365)	70 2654
COMMON/C4/TF, XN(28), XV(28)	70 2657
COMMON/C5/QN, QM, WK2, C3, C4, KF, NP, P1, N1, Y(28), ZTHN(5, 2), S1N(5, 2),	70 2660
+QOM(5), Q(365), FS(70), FH(70), LDL(70), PS(200), PSP(200), FHP(70),	70 2663
+FSP(70), LDP(70), TNM, HCM, NTM, TM, TKM, NM1(5, 2)	70 2666
COMMON/MOUNT/MOUNT, HIGH(20), FHIGH(20), HF(20), NHIGH, HGON, HMAX, GAMA	70 2669
COMMON/ZAPH/IAL, IP	70 2672
INTEGER FLORAR(8)	70 2675
DATA FLORAR, 4HLEPO, 4HLES, 4HPOLE,	70 2678
+4HSIGM, 4HOPT, 4HSKOW, 4HRAIN, 4HSLCT/	70 2681
DATA ICALC/4HCALC/	70 2684
DO 303 I=1, 8	70 2687
303 FLORAS(I)=FLORAR(I)	70 2690
ITM=LONG(RLMOD(12), DCALC)	70 2693
LTM=ITM+LTN	70 2696
DO 27 I=1, 28	70 2699
27 Y(I)=YR(I)	70 2702
HT=NHT	70 2705
DO 105 I=1, 365	70 2708
105 T(I)=0.	70 2711
DO 302 I=1, 5	70 2714
TM(I)=LTM	70 2717
TKM(I)=LTM	70 2720
TNM(I)=10+ITM	70 2723
DO 302 IJ=1, 2	70 2726
NM1(I, IJ)=1	70 2729
302 HCM(I, IJ)=365	70 2732
P1=1	70 2735
KF=RLMOD(1)	70 2738
WK2=RLMOD(2)	70 2741
OM=RLMOD(3)	70 2744
QN=RLMOD(4)	70 2747
KL=RLMOD(5)	70 2750
RT=RLMOD(6)	70 2753
DT=RLMOD(7)	70 2756
C3=RLMOD(8)	70 2759
C4=RLMOD(9)	70 2762
REGTP=RLMOD(10)	70 2765
N4=RLMOD(11)	70 2768
BEGDAY=RLMOD(12)	70 2771
XTR(1, 1)=1.	70 2774
XTR(2, 1)=Y(10)	70 2777
XTR(3, 1)=Y(5)	70 2780
XTR(1, 2)=1.	70 2783
XTR(2, 2)=Y(11)	70 2786
XTR(3, 2)=Y(6)	70 2789
XTR(1, 3)=1.	70 2792
XTR(2, 3)=0.	70 2795
XTR(3, 3)=0.	70 2798
LFF(1)=C3	70 2801
LFF(2)=C4	70 2804
LFF(3)=1	70 2807
FLORA=FLORAS(3)	70 2810
IF(INMOD(1), EQ, 1.OR, INMOD(1), EQ, FLORAS(1)) FLORA=FLORAS(1)	70 2813
IF(INMOD(1), EQ, 2.OR, INMOD(1), EQ, FLORAS(2)) FLORA=FLORAS(2)	70 2816
	70 2819

21	INPRS=INMOD(2,	40	2672
	IF(INPRS.EQ.1.OR.INPRS.EQ.FLORAS(6)) INPRS=FLORAS(6)	40	2673
	IF(INPRS.EQ.2.OR.INPRS.EQ.FLORAS(7)) INPRS=FLORAS(7)	40	2674
22	MOUNT=INMOD(3)	40	2675
	IAL=INMOD(4)	40	2676
	KF=3.6*DT/KF	40	2677
	DO 107 I=1,P1	40	2678
	HTM(I)=HT	40	2679
	QOM(I)=QO	40	2680
	ZTHM(I,1)=ZTHNL	40	2681
	ZTHM(I,2)=ZTHNP	40	2682
	SIM(I,1)=S1L	40	2683
	SIM(I,2)=S1P	40	2684
107	CONTINUE	40	2685
	IF(INPRS.NE.FLORAS(6))GOTO 104	40	2686
	IF(FLORA.EQ.FLORAS(3))GOTO 23	40	2687
	CALL TRANSH(NM1(1,1),ISHL,LDL,FS,FH)	40	2688
	HCM(1,1)=LDL(1)	40	2689
	IF(FLORA.EQ.FLORAS(2))GOTO 104	40	2690
23	CALL TRANSH(NM1(1,2),ISHP,LDP,FSP,FHP)	40	2691
	HCM(1,2)=LDP(1)	40	2692
104	CONTINUE	40	2693
	IF(MOUNT.EQ.0)GOTO 200	40	2694
	HF(1)=0.	40	2695
	DO 201 I=2,NHIGH	40	2696
	HSR=((HIGH(I)+HIGH(I-1))*S-HCON)*(FHIGH(I)-FHIGH(I-1))	40	2697
201	HF(I)=HF(I-1)+HSR	40	2698
200	CONTINUE	40	2699
	LC=1/(0.326*EXP(.518*N4))	40	2700
	AL=Y(15)	40	2701
	AL1=Y(24)	40	2702
	G=GF(AL)	40	2703
	R=GF(AL1)	40	2704
	PS(1)=0.	40	2705
	PSP(1)=0.	40	2706
	ZN=.02	40	2707
	R1=AL1*ALOG(AL1)-ALOG(R)	40	2708
	FIN=AL*ALOG(AL)-ALOG(G)	40	2709
	DO 1 I=2,200	40	2710
	PSP(I)=PSP(I-1)+EXP(R1+((AL1-1)*ALOG(ZN)-AL1*ZN))*02	40	2711
	PS(I)=PS(I-1)+EXP(FIN+((AL-1)*ALOG(ZN)-AL*ZN))*02	40	2712
1	ZN=ZN+.02	40	2713
	LCT=0.326*EXP(5.18*RT)	40	2714
	DO 24 I=1,LTM	40	2715
	IF(INPRS.NE.FLORAS(7)) T(I)=TPD(1,1)	40	2716
	P(I)=TPD(2,1)	40	2717
24	D(I)=TPD(3,1)	40	2718
	IR=REGIM	40	2719
	IR=(REGIM-IR)*10+.01	40	2720
	PP=0	40	2721
	IF(LMF.EQ.0.AND.IR.GE.1) PP=1	40	2722
	CALL FUNKHM(TPD,QF)	40	2723
103	RETURN	40	2724
	END	40	2725
	SUBROUTINE FUNKHM(TPD,QF)	FM	2726
	DIMENSION TPD(3,365),QF(365)	FM	2727
	INTEGER HCT,HT,TN,TK,P1,C3,C4,A,A1,A2,A3,A4,PP,	FM	2728
	+TNM(5),HCM(5,2),HTM(5),TM(5),TKM(5),TF(20)	FM	2729
	REAL H,JC1,JC2,K1,KC,K2,ND1,ND2,LC,KF,KL,LCT,KB1,N4,KA,KB	FM	2730
	REAL JARE	FM	2731
	DIMENSION CTP(365),CTB(365),CTPP(365),CTBP(365),Q1(420),Q2(420)	FM	2732
	COMMON/C1/HT,J,T(365)	FM	2733
	COMMON/G2/SN,R,PLP,KA,KB1,LC,KL,ZN,Z,HH,ZTH,R1,ZM,HB,HB1,HN1,ZM1,	FM	2734
	+ZT,ZT1,HHO,ZTHO,ZMO,HBO,HBO1,ZMO1,ZTO1,ZTO,RT,LCT,ZMT,KB,	FM	2735
	+ZMTO,PSJ	FM	2736

COMMON/C3/AL1,S1,CON,TKR,ZBM,ZTHN,WH,N,DT,N4,JC1,JC2,KC,K1,ALP,K2,Fm	2612
*REGTP,TP(365),ALT,PSR,	Fm 2613
*KPL,N2,PP,HCT,B(365),P(365),PSI(150),S(70),H(70),LDAT(70),D(365)	FH 2614
COMMON/C5/QN,QM,WK2,C3,C4,KF,NP,P1,N1,Y(20),ZTHM(5,2),S1M(5,2),	Fm 2615
*QM(5),Q(365),FS(70),FH(70),LDL(70),PS(200),PSP(200),FHP(70),	Fm 2616
*FSP(70),LDP(70),TKM,HCM,HTM,TH,TKM,NM1(5,2)	Fm 2617
COMMON/ZAPH/IAL,TP	Fm 2618
INTEGER FLORA,FLORAS(8)	Fm 2619
COMMON/FLORA/FLORA,FLORAS,ITYPE,SIGMA(5)	Fm 2620
JC2=Y(4)	Fm 2621
TD1=Y(5)	Fm 2622
ND2=Y(11)	Fm 2623
WH=Y(13)	Fm 2624
N=Y(15)	Fm 2625
Z=Y(17)	Fm 2626
AL1=Y(18)	Fm 2627
TD2=Y(6)	Fm 2628
KC=Y(7)	Fm 2629
ZW=Y(8)	Fm 2630
K2=Y(9)	Fm 2631
ND1=Y(10)	Fm 2632
ALT=Y(27)	Fm 2633
PSR=Y(20)	Fm 2634
A4=1	Fm 2635
A2=1	Fm 2636
A3=1	Fm 2637
DO 2 IG=1,P1	Fm 2638
JP=0	Fm 2639
TH=THN(IG)	Fm 2640
HGT=HCM(IG,1)	Fm 2641
HT=HTH(IG)	Fm 2642
N2=TH(IG)	Fm 2643
TK=TKM(IG)	Fm 2644
N1=NM1(IG,1)	Fm 2645
ZTHN=ZTHM(IG,1)	Fm 2646
S1=S1M(IG,1)	Fm 2647
Q0=QOM(IG)	Fm 2648
K1=Y(1)	Fm 2649
ALP=Y(2)	Fm 2650
JC1=Y(3)	Fm 2651
PLP=Y(12)	Fm 2652
CON=Y(14)	Fm 2653
AL=Y(15)	Fm 2654
TKR=Y(25)	Fm 2655
K=N1+A3-1	Fm 2656
DO 4 I=A3,K	Fm 2657
J=I-A3+1	Fm 2658
LDAT(J)=LDL(I)	Fm 2659
S(J)=FS(I)	Fm 2660
H(J)=FH(I)	Fm 2661
A2=A2+TK	Fm 2662
A3=A3+N1	Fm 2663
ZBM=10*ZW*Z	Fm 2664
ZTHN=(.2+.4*(ZTHN-QN)/(QM-QN))*ZBM	Fm 2665
IF(FLORA,NE.FLORAS(2)) GOTO 106	Fm 2666
S1=S1M(IG,2)	Fm 2667
CON=Y(23)	Fm 2668
AL=Y(24)	Fm 2669
TKR=Y(26)	Fm 2670
CALL SNT(PSP)	Fm 2671
DO 22 I=1,N2	Fm 2672
CTPP(I)=B(I)	Fm 2673
S1=S1M(IG,1)	Fm 2674
CON=Y(14)	Fm 2675
AL=Y(15)	Fm 2676
TKR=Y(25)	Fm 2677

106	CALL SNT(PS)	FN	2670
	IF(FLORA.NE.FLORAS(2))GOTO 107	FN	2675
	DO 23 I=1,N2	FN	2680
23	B(I)=B(I)*WK2+CTPP(I)*(1-WK2)	FN	2681
107	CONTINUE	FN	2682
	IF(FLORA.EQ.FLORAS(3))GOTO 103	FN	2683
	CALL RAS(CTP,CTB)	FN	2684
	GOTO 104	FN	2685
103	DO 28 I=1,N2	FN	2686
28	CTPP(I)=B(I)	FN	2687
104	IF(FLORA.EQ.FLORAS(2))GOTO 102	FN	2688
	HCT=HCM(IG,2)	FN	2689
	N1=NM1(IG,2)	FN	2690
	ZTHN=ZTHM(IG,2)	FN	2691
	S1=SIM(IG,2)	FN	2692
	K=N1+A4-1	FN	2693
	DO 5 I=A4,K	FN	2694
	J=I-A4+1	FN	2695
	LDP(J)=LDP(I)	FN	2696
	S(J)=FSP(I)	FN	2697
5	H(J)=FHP(I)	FN	2698
	A4=A4+1	FN	2699
	KI=Y(19)	FN	2700
	ALP=Y(20)	FN	2701
	JCI=Y(21)	FN	2702
	PLP=Y(22)	FN	2703
	CON=Y(23)	FN	2704
	AL=Y(24)	FN	2705
	TKR=Y(26)	FN	2706
	ZTHN=(.2+.4*(ZTHN-QN)/(QM-QN))*ZBM	FN	2707
	IP=1	FN	2708
	CALL SNT(PSP)	FN	2709
	IF(FLORA.EQ.FLORAS(3))GOTO 105	FN	2710
	CALL RAS(CTPP,CTBP)	FN	2711
	GOTO 102	FN	2712
105	DO 21 I=1,N2	FN	2713
21	B(I)=B(I)*(1-WK2)+CTPP(I)*WK2	FN	2714
	CALL RAS(CTP,CTB)	FN	2715
102	CONTINUE	FN	2716
	TK=N2-TN+10	FN	2717
	IF(FLORA.EQ.FLORAS(1))GOTO 108	FN	2718
	DO 110 K=1,TK	FN	2719
	J=TN+K-10	FN	2720
	CTP(K)=CTP(I)	FN	2721
110	CTB(K)=CTB(I)	FN	2722
	GOTO 109	FN	2723
108	CONTINUE	FN	2724
	IF(WK2.LE..25.OR.WK2.GE..6)GOTO 114	FN	2725
	DO 6 K=1,TK	FN	2726
	I=TN+K-10	FN	2727
	CTP(K)=CTP(I)*WK2	FN	2728
	CTPP(K)=CTPP(I)*(1-WK2)	FN	2729
	CTB(K)=CTB(I)*WK2+CTBP(I)*(1-WK2)	FN	2730
6	CONTINUE	FN	2731
	GOTO 109	FN	2732
114	DO 115 K=1,TK	FN	2733
	I=TN+K-10	FN	2734
	CTP(K)=CTP(I)*WK2+CTPP(I)*(1-WK2)	FN	2735
115	CTPP(K)=CTB(I)*WK2+CTBP(I)*(1-WK2)	FN	2736
109	CONTINUE	FN	2737
	CALL DUAMEL(CTP,ND1,TD1,1.,TK,C3,Q1,1,0)	FN	2738
	DO 120 K=1,TK	FN	2739
120	TPD(1,K)=CTP(K)/KF	FN	2740
	IF(FLORA.EQ.FLORAS(1))GOTO 111	FN	2741
	CALL DUAMEL(CTB,ND2,TD2,1.,TK,C4,Q2,1,0)	FN	2742
	DO 121 K=1,TK	FN	2743

121	TPD(2,K)=CTB(K)/KF	FM	2144
	GOTO 112	FM	2140
111	CONTINUE	FM	2140
	CALL DUAMEL(CTPP,ND2,TD2,1.,TK,C4,Q2,1,0)	FM	2147
	DO 122 K=1,TK	FM	2140
122	TPD(2,K)=CTPP(K)/KF	FM	2149
112	CONTINUE	FM	2150
	DO 8 I=1,TK	FM	2151
	QF(I)=Q1(I)+Q2(I)	FM	2152
	IF(WK2.LE.,25,OR,WK2.GE.,8)GOTO 117	FM	2150
	IF(FLORA.EQ.FLORAS(1)) QF(I)=QF(I)+CTB(I)	FM	2154
117	QF(I)=QF(I)/KF+Q0	FM	2150
	8 CONTINUE	FM	2150
	DO 123 K=1,N2	FM	2157
	TPD(3,K)=Q0	FM	2150
	IF(WK2.LE.,25,OR,WK2.GE.,8)GOTO 123	FM	2159
	IF(FLORA.EQ.FLORAS(1)) TPD(3,K)=Q0+CTB(K)/KF	FM	2150
123	CONTINUE	FM	2161
	2 CONTINUE	FM	2162
	RETURN	FM	2160
	END	FM	2164
SUBROUTINE TRANSH(M,ISH,LDS,S,H)			
	DIMENSION ISH(70),LDS(70),S(70),H(70)	TH	2021
	M=ISH(70)	TH	2023
	DO 1 I=1,M	TH	2024
	ID=ISH(I)/1000000	TH	2025
	IS=ISH(I)-ID*1000000	TH	2026
	ISR=IS/1000	TH	2027
	S(I)=ISR	TH	2020
	H(I)=IS-ISR*1000	TH	2029
	1 LDS(I)=ID	TH	2010
	RETURN	TH	2011
	END	TH	2012
SUBROUTINE RDMOD(NUCH,O,NR,NRCHI,LABEL,R111,MODR)			
	DIMENSION Q(12),MODR(3)	RM	2021
	COMMON/MOD/YR(20),RLMOD(12),INMOD(4),ISHL(70),ISHP(70),	RM	2020
	+Q0,ZTHNL,ZTHNP,NHT,S1L,S1P	RM	2024
	COMMON/MOUNT/MOUNT,HIGH(20),FHIGH(20),HF(20),NHIGH,HCON,HMAX,GAMA	RM	2025
	IF(NRCHI.EQ.NUCH)GOTO 1	RM	2020
	2 WRITE(6,110) LABEL,NRCHI,NUCH	RM	2027
	WRITE(6,112) (Q(I),I=1,11)	RM	2020
	STOP	RM	2029
	1 R111=111.	RM	2010
	IF(LABEL.EQ.10)GOTO 10	RM	2011
	IF(LABEL.EQ.20)GOTO 20	RM	2012
	IF(LABEL.EQ.30)GOTO 30	RM	2010
	IF(LABEL.EQ.40)GOTO 40	RM	2014
	IF(LABEL.EQ.50)GOTO 50	RM	2010
	GOTO 2	RM	2010
10	DO 11 I=1,10	RM	2017
11	YR(I)=Q(I)	RM	2010
	READ(S,100) (YR(I),I=11,20)	RM	2019
	READ(S,102) RLMOD	RM	2020
	READ(S,101) INMOD	RM	2021
	GOTO 777	RM	2022
20	IF(INMOD(3).EQ.1)GOTO 21	RM	2020
	WRITE(6,111) MOUNT	RM	2024
	GOTO 2	RM	2020
21	NHIGH=Q(1)	RM	2020
	GAMA=Q(2)	RM	2027
	HCON=Q(3)	RM	2020
	HMAX=Q(4)	RM	2029
	READ(S,100) (HIGH(I),I=1,NHIGH)	RM	2030
	READ(S,100) (FHIGH(I),I=1,NHIGH)	RM	2031

GOTO 777	RM	2632
30 CALL RDSH(Q,NN,ISHL,RLMOD(12),MODR,LABEL)	RM	2633
GOTO 777	RM	2634
40 CALL RDSH(Q,NN,ISHP,RLMOD(12),MODR,LABEL)	RM	2635
GOTO 777	RM	2636
50 Q0=Q(1)	RM	2637
NHT=Q(2)	RM	2638
S1L=Q(3)	RM	2639
ZTHNL=Q(4)	RM	2640
S1P=Q(5)	RM	2641
ZTHNP=Q(6)	RM	2642
MODR(3)=50	RM	2643
100 FORMAT(10F6,0)	RM	2644
101 FORMAT(2(A4,1X),2I2)	RM	2645
102 FORMAT(12F6,0)	RM	2646
110 FORMAT(10X,48H**ERROR MODEL INPUT INFORM**%LABEL,NRCHI,NUCH=,3I4)	RM	2647
111 FORMAT(10X,22H**INCORRECT USE MOUNT**,I2)	RM	2648
112 FORMAT(15H INCORRECT CARD,11F10,2)	RM	2649
777 RETURN	RM	2650
END	RM	2651
SUBROUTINE RDSH(Q,NN,ISH,BDAY,MODR,LABEL)	RS	2621
DIMENSION MODR(3)	RS	2622
DIMENSION Q(12),ISH(70),ISHM(70),ID(70),IDN(70)	RS	2623
IF(LABEL,EQ,30) MODR(1)=30	RS	2624
IF(LABEL,EQ,40) MODR(2)=40	RS	2625
IF(NN,EQ,999)GOTO 30	RS	2626
IF(NN,EQ,0)GOTO 3	RS	2627
G=DMG(Q(1),ND,NN,GG)	RS	2628
GB=DMG(BDAY,NB,MB,G)	RS	2629
IF(NN,LT,MB) GG=GG-1,	RS	2630
IG=GG-1899.99	RS	2631
NB=NB*10000	RS	2632
MB=MB*100	RS	2633
BDAY=FLOAT(NB+MB+IG)	RS	2634
4 ISHM(70)=NN	RS	2635
M=ISH(70)	RS	2636
DO 5 I=1,M	RS	2637
5 ID(I)=ISH(I)/1000000	RS	2638
K1=1	RS	2639
K2=5	RS	2640
1 K=1	RS	2641
DO 2 I=K1,K2	RS	2642
IDN(I)=LONG(BDAY,Q(K))+1	RS	2643
ISHN(I)=IDN(I)*1000000+Q(K+1)	RS	2644
2 K=K+2	RS	2645
IF(NN,LE,K2)GOTO 3	RS	2646
READ(5,100) (Q(I),I=1,10)	RS	2647
K1=K2+1	RS	2648
K2=K2+5	RS	2649
GOTO 1	RS	2650
3 CALL ADDSH(ISH,ISHN,ID,IDN)	RS	2651
100 FORMAT(10F6,0)	RS	2652
GOTO 777	RS	2653
30 ISH(1)=0	RS	2654
ISH(70)=0	RS	2655
777 RETURN	RS	2656
END	RS	2657
SUBROUTINE ADDSH(IS,ISR,L,LR)	AS	2621
DIMENSION IS(70),L(70),ISR(70),LR(70)	AS	2622
N=IS(70)	AS	2623
NR=ISR(70)	AS	2624
IF(N,NE,0)GOTO 20	AS	2625
DO 19 I=1,NR	AS	2626
19 IS(I)=ISR(I)	AS	2627

IS(70)=NR	AS 2020
GOTO 17	AS 2023
20 DO 14 I=1,NR	AS 2016
M=NR-I+1	AS 2011
DO 16 J=1,M	AS 2012
IF(LR(M),NE,L(J))GO TO 18	AS 2013
L(J)=LR(M)	AS 2014
IS(J)=ISR(M)	AS 2015
GO TO 14	AS 2016
18 IF(L(J),GT,LR(M))GO TO 15	AS 2017
15 CONTINUE	AS 2018
IF(N,GT,68)GOTO 19	AS 2019
L(N+1)=LR(M)	AS 2020
IS(N+1)=ISR(M)	AS 2021
GO TO 13	AS 2022
15 KM=N-J+1	AS 2023
IF(N,GT,68)GOTO 19	AS 2024
DO 30 K=1,KM	AS 2025
L(N-K+2)=L(N-K+1)	AS 2026
30 IS(N-K+2)=IS(N-K+1)	AS 2027
L(J)=LR(M)	AS 2028
IS(J)=ISR(M)	AS 2029
13 N=N+1	AS 2030
14 CONTINUE	AS 2031
IS(70)=H	AS 2032
GOTO 17	AS 2033
16 WRITE(6,50) N,NR,I,M	AS 2034
WRITE(6,51) (L(I),I=1,M)	AS 2035
WRITE(6,52) (LR(I),I=1,NR)	AS 2036
77 STOP	AS 2037
50 FORMAT(31H *INCORRECT UNIT SHOW=N,NR,I,M=,413)	AS 2038
51 FORMAT(6H LUNIT,(T0,2514))	AS 2039
52 FORMAT(6H LNEW,(T0,2514))	AS 2040
17 RETURN	AS 2041
END	AS 2042

ПРИЛОЖЕНИЕ УП

ПРИМЕРЫ ПОДГОТОВКИ ИНФОРМАЦИИ НА БЛАНКАХ Ф-18
ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ И ВЫПУСКА
ПРОГНОЗОВ ДЛЯ РЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ЮГА

FORTRAN CODING FORM

Ф 18

PROGRAM		ROUTINE		NAME		PAGE	
				DATE		OF 2	
FORTRAN STATEMENT							
STATE- MENT NO.	C O D E	1	2	3	4	5	SERIAL NUMBER
1	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
2	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
3	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
4	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
5	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
6	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
7	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
8	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
9	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
10	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
11	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
12	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
13	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
14	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
15	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
16	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
17	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
18	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
19	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
20	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
21	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
22	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
23	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
24	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
25	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
26	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
27	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
28	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
29	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
30	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
31	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
32	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
33	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
34	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
35	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
36	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
37	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
38	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
39	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
40	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
41	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
42	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
43	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
44	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
45	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
46	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
47	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
48	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
49	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
50	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
51	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
52	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
53	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
54	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
55	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
56	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
57	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
58	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
59	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
60	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
61	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
62	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
63	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
64	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
65	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
66	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
67	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
68	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
69	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
70	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
71	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
72	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
73	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
74	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
75	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
76	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
77	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
78	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
79	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
80	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
81	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
82	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
83	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
84	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
85	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
86	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
87	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
88	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
89	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
90	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
91	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
92	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
93	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
94	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
95	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
96	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
97	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
98	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
99	1	0.	1100100	3	1100	10	1100
100	1	0.	1100100	3	1100	10	1100

PROGRAM	NAME	
ROUTINE	DATE	PAGE OF 3

[illegible]

PROGRAM	NAME	
ROUTINE	DATE	PAGE OF 2

[illegible]

STATE- MENT NO		FORTRAN STATEMENT										SERIAL NUMBER	
1	2, 3, 4, 5	6	7, 8, 9	10	11						12	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	
						и еще 4 перфокарты							
						А) дефицит влажности воздуха за тот же период, как и температура,							
						напримеp:							
	4.7	2.2	1.7	1.2	2.5	1.2	2.8	1.1	1.4	1.8	010986.	248	304, 222
						и еще 4 перфокарты							
						е) расходы воды с 1.05.87 г. по 6.05.87 г., например:							
	9.1	8.9	8.8	8.6	8.5	8.2	8.1	8.0	8.2	8.0	010387.	67	4, 222
						и еще 6 перфокарт							
						ж) признак конца информации по 4 участку							
						3 участок						4, 777	
						а) расходы воды с 1.05.87 г. по 6.05.87 г., например:							
	49.8	49.8	49.5	48.2	49.1	47.8	46.6	45.9	45.2	44.5	010387.	67	3, 222
						и еще 6 перфокарт							
						б) признак конца информации по 3 участку							
						2 участок						3, 777	
						а) расходы воды с 1.05.87 г. по 6.05.87 г., например:							
	35.2	34.8	34.2	34.2	34.2	33.8	34.2	34.2	34.2	33.4	010387.	67	2, 222
						и еще 6 перфокарт							
						б) признак конца информации по 2 участку						2, 777	

STATE- MENT		NO. 10	1
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100
101	102	103	104
105	106	107	108
109	110	111	112
113	114	115	116
117	118	119	120
121	122	123	124
125	126	127	128
129	130	131	132
133	134	135	136
137	138	139	140
141	142	143	144
145	146	147	148
149	150	151	152
153	154	155	156
157	158	159	160
161	162	163	164
165	166	167	168
169	170	171	172
173	174	175	176
177	178	179	180
181	182	183	184
185	186	187	188
189	190	191	192
193	194	195	196
197	198	199	200
201	202	203	204
205	206	207	208
209	210	211	212
213	214	215	216
217	218	219	220
221	222	223	224
225	226	227	228
229	230	231	232
233	234	235	236
237	238	239	240
241	242	243	244
245	246	247	248
249	250	251	252
253	254	255	256
257	258	259	260
261	262	263	264
265	266	267	268
269	270	271	272
273	274	275	276
277	278	279	280
281	282	283	284
285	286	287	288
289	290	291	292
293	294	295	296
297	298	299	300
301	302	303	304
305	306	307	308
309	310	311	312
313	314	315	316
317	318	319	320
321	322	323	324
325	326	327	328
329	330	331	332
333	334	335	336
337	338	339	340
341	342	343	344
345	346	347	348
349	350	351	352
353	354	355	356
357	358	359	360
361	362	363	364
365	366	367	368
369	370	371	372
373	374	375	376
377	378	379	380
381	382	383	384
385	386		

PROGRAM	Пример подготовки данных для выпуска прогноза 7.05.87 г.		NAME
ROUTINE	DATE	PAGE	OF I

STATE MENT NO.		C O D E		FORTRAN STATEMENT																																																																						SERIAL NUMBER							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80		
Общая управляющая информация																																																																																	
REGIM=4. 0																																																																																	
NULLFL1=1. NULLFL2=1																																																																																	
FORM																																																																																	
15																																																																																	
5																																																																																	
010487																																																																																	
070587																																																																																	
070587																																																																																	
11																																																																																	
5																																																																																	
5																																																																																	
4																																																																																	
3																																																																																	
2																																																																																	
1																																																																																	
5 участок																																																																																	
а) температура воздуха, осадки и дефицит влажности воздуха: фактические 7.05.87г.; прогнозные с 8.05.87г. по 12.05.87г.:																																																																																	
1.0																																																																																	
5.0																																																																																	
4.0																																																																																	
4.0																																																																																	
6.0																																																																																	
7.0																																																																																	
070587																																																																																	
6																																																																																	
1.05																																																																																	
2.22																																																																																	
2.0																																																																																	
0.0																																																																																	
0.0																																																																																	
0.0																																																																																	
0.0																																																																																	
0.0																																																																																	
070587																																																																																	
6																																																																																	
2.05																																																																																	
2.22																																																																																	
5.0																																																																																	
070587																																																																																	
1																																																																																	
3.05																																																																																	
2.22																																																																																	
б) расход воды 7.05.87 г.																																																																																	
1170. 0																																																																																	
в) признак конца информации на 5 участке																																																																																	
070587																																																																																	
1																																																																																	
5																																																																																	
2.22																																																																																	
5																																																																																	
7.77																																																																																	

Пример выдачи результатов прогноза на АЦПУ 7 мая 1987 г.
с заблаговременностью до пяти суток речной системы Юг.

CONTROL INPUT, INFORMATIONS

REGIM PROGRAM 4.0

NULLFL1=1 NULLFL2=1

FORC

BEGIN CALCUL. 10387. DATA FIRST FORCAST 70587.

FORCASTS END 70587. STEP 1

REACH NUMBERS 5 4 3 2 1

NOT FOUND UCH 405

NOT FOUND UCH 405

NOT FOUND UCH 505

RECORD THRU STVOR 105 NRECORD= 46

RECORD THRU STVOR 205 NRECORD= 47

RECORD THRU STVOR 305 NRECORD= 50

RECORD THRU STVOR 5 NRECORD= 52

RECORD THRU INFORM 5 NRECORD= 12 MOD

RECORD THRU UCHAST 5

NOT FOUND UCH 404

NOT FOUND UCH 404

NOT FOUND UCH 504

RECORD THRU STVOR 104 NRECORD= 48
 RECORD THRU STVOR 204 NRECORD= 49
 RECORD THRU STVOR 304 NRECORD= 51
 RECORD THRU STVOR 4 NRECORD= 53

NOT FOUND UCH 403

NOT FOUND UCH 503

RECORD THRU STVOR 3 NRECORD= 54

NOT FOUND UCH 402

NOT FOUND UCH 502

RECORD THRU STVOR 2 NRECORD= 55

NOT FOUND UCH 401

NOT FOUND UCH 501

RECORD THRU STVOR 1 NRECORD= 56

END INPUT INFORMATION

NOT FOUND UCH 405

PROGNOZ 7.05 1987.

		7.05	8.05	9.05	10.05	11.05	12.05
QF	5	1171.1	1135.7	1033.4	915.7	800.3	726.9
		NOT FOUND UCH 404					

QF	4	627.1	755.8	792.1	766.6	709.3	639.8
QF	3	914.4	1061.9	1201.1	1327.2	1426.3	1461.0
QF	2	1890.0	1971.0	1861.9	1688.4	1497.6	1337.0

QF 1	2200.0	2918.4	3241.9	3331.7	3312.2	3241.1													
CATALOG STV		42		11	105002254	205005254	305008249	5011068	104012254	204015254	304018249	4021068							
CATALOG STV	3022068		2023068		1024068														
CATALOG UCH		9		5	5002002	4002004	3001006	2001007		1001008									

Список литературы

1. Бельчиков В.А., Корень В.И. Модель формирования талого и дождевого стока для лесных водосборов. — Труды Гидрометцентра СССР, 1979, вып.218, с.3-21.
2. Корень В.И. Моделирование процессов формирования стока рек лесной зоны ЕТС. — Метеорология и гидрология, 1980, № 10, с.78-85.
3. Бельчиков В.А., Корень В.И. Опыт использования модели формирования талого и дождевого стока рек лесной зоны ЕТС. — Труды Гидрометцентра СССР, 1983, вып.246, с.3-20.
4. Корень В.И. Статистический алгоритм адаптации при выпуске непрерывных краткосрочных прогнозов стока. — Метеорология и гидрология, 1984, № 3, с.80-84.
5. Корень В.И., Бельчиков В.А. Анализ различных способов учета текущей информации при выпуске непрерывных краткосрочных прогнозов стока. — Труды Гидрометцентра СССР, 1988, вып.300, с.97-112.
6. Бельчиков В.А., Корень В.И., Нечаев Н.С. Система автоматизированных краткосрочных прогнозов ежедневных расходов (уровней) воды для рек лесной зоны. — Труды Гидрометцентра СССР, 1988, вып.300, с.67-96.
7. Корень В.И., Бельчиков В.А. Модель формирования талого и дождевого стока (RSMC), Ж060030910, И057030910. — В кн.: Аннотированный перечень новых поступлений в ОФАП Госкомгидромета СССР. Обнинск, 1985, вып.2, с.34.
8. Корень В.И. Программа выпуска непрерывных краткосрочных прогнозов расходов (уровней) воды для речных систем: Ж050030954. — В кн.: Аннотированный перечень новых поступлений в ОФАП Госкомгидромета СССР. Обнинск, 1985, вып.4, с.16.
9. Чернова Н.П. Расчет трансформации гидрографа стока на речных системах, И0422. — В кн.: Аннотированный перечень новых поступлений в ОФАП Госкомгидромета СССР. Обнинск, 1981, вып.4, с.30.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Расчет ежедневных расходов воды для небольших водосборов на основе математической модели формирования талого и дождевого стока	5
1.1. Основные расчетные соотношения модели	5
1.2. Программная реализация алгоритма модели	14
1.3. Подготовка исходных данных	15
1.4. Определение параметров модели	22
Глава 2. Расчет движения паводковых волн на участках рек ..	29
2.1. Основные расчетные соотношения модели трансформации	29
2.2. Программная реализация алгоритма модели трансформации	31
2.3. Подготовка исходных данных и определение параметров модели трансформации	32
Глава 3. Разработка схемы прогноза ежедневных расходов (уровней) воды для речных систем	36
3.1. Учет начальных условий	37
3.2. Задание входных данных на период заблаговременности прогноза	39
3.3. Программная реализация алгоритма выпуска краткосрочных прогнозов ежедневных расходов (уровней) воды на речных системах	40
3.4. Подготовка исходных данных для работы программы выпуска краткосрочных прогнозов ежедневных расходов (уровней) воды по речным системам	46
3.5. Пример подготовки данных для выпуска прогнозов	58
ПРИЛОЖЕНИЕ I. Программа "Модель формирования талого и дождевого стока"	65
ПРИЛОЖЕНИЕ II. Программа записи на магнитные носители ЭВМ температуры воздуха, осадков, дефицита влажности воздуха и расходов воды	97
ПРИЛОЖЕНИЕ III. Программа записи на магнитные носители ЭВМ данных о снежном покрове	101
ПРИЛОЖЕНИЕ IV. Программа записи на магнитные носители ЭВМ констант модели формирования талого и дождевого стока	104

ПРИЛОЖЕНИЕ У. Программа расчета трансформации паводковых волн для участка реки с несколькими входами и оптимизации параметров функций влияния....	I07
ПРИЛОЖЕНИЕ УІ. Программа для выпуска непрерывных краткосрочных прогнозов расходов (уровней) воды для речных систем	I23
ПРИЛОЖЕНИЕ УІІ. Примеры подготовки информации на бланках Ф-І8 для создания оперативной базы данных и выпуска прогнозов для речной системы Юга	I60
Список литературы	I74