

если в среднем для республики этот показатель равен 12, то для некоторых районов он уменьшился до 15%. Что касается плотности сельского населения, то и этот показатель снизился в среднем на 20-25% с вариациями в пределах от 7 до 70%.

Анализируя статистические данные по характеру территориальных систем по людности и коэффициенту изменения людности в период дочернобыльской аварии, можно отметить, что их общая динамика принципиально не отличается от динамики расчетного (1965-1996 гг.) периода. Исключения составляют только районы с жестким радиоактивным мониторингом. Не следует забывать и том, что сформировавшаяся экологическая ситуация разделила территорию республики на три зоны: пригодную для проживания, малопригодную и непригодную с соотношением 77:20:3 %.

Еще одной из характеристик экистического аспекта является среднее расстояние между сельскими поселениями, которое во многом и определяет возможность благоустройства дорожной сети. Если на 1965г. оно было в пределах 2,2-5,0 км, то в 1995г. оно уже увеличилось до 3-6 км.

Если анализировать характер территориальных систем по людности (среднее число жителей в селе), то следует отметить, что в 1995г. оно колебалось от 27 до 240 для северных и от 83 до 612 для центральных и южных регионов. Коэффициент изменения людности за расчетный период находится соответственно в пределах 0,2-1,3 для северных и 0,6-1,32 – южных регионов.

За 1970-1995гг. 32,6% деревень перешло в группу менее населенных, 2,1% – укрупнились, остальные остались без изменений. А это привело к тому, что доля малонаселенных деревень увеличилась до 35,2% в южных и 75,6% – в северных районах республики. При этом только 10% хозяйств развиваются на базе 3-5 крупных деревень, 70% хозяйств имеют в своем составе от 7 до 12 деревень и более 800 хозяйств на своей территории имеют от 15 до 30 и более деревень с населением 30-50 жителей.

Все это позволяет отнести характер расселения в северной части республики к Витебско-Псковскому подтипу с малонаселенными деревнями (30-100 человек) и большой их густотой (13-25 деревень на 100 км<sup>2</sup>), в центральной – к Минскому подтипу со средненаселенными деревнями (100-200 человек) и средней густотой поселения (10-13 деревень на 100 км<sup>2</sup>), а в южной – к Полесскому подтипу со средне- и густонаселенными деревнями (200-600 человек) и незначительной их густотой (8-10 на 100 км<sup>2</sup>).

При этом характерно, что процесс уменьшения людности в основном характерен для малонаселенных деревень, в которых осталось проживать не более 50% проживающих там ранее. Для крупных деревень уменьшение людности не превысило 10%. И конечно, наиболее жизнеспособными оказались населенные пункты с совмещенными аграрно-индустриальными функциями и развитой социальной инфра-

структурой, а также расположенные на транспортных магистралях и в зонах рекреации.

Для количественного определения доли влияния на эти процессы мелиоративно-ландшафтных преобразований использованы система моментных характеристик нормированной формы и метод безразмерных характеристик. Следует отметить, что эмпирические распределения расчетных характеристик близки к композиционно-нормальным, что позволяет применить систему статистических критериев с составлением моделей корреляции и регрессии.

Соответствующие расчеты показывают, что большинство экистических характеристик, как положительного, так и отрицательного уровня на 60-70% сформированы целевыми и развившимися процессами в системе мелиоративно-ландшафтного освоения территорий.

На конец расчетного периода (1996г.) в республике всего около 25 тыс. сельских поселений, в которых проживает немногим более 3 млн. жителей, при этом около 50% проживают в средних поселениях.

Что касается настоящего переходного периода, то следует отметить, что четко проявились специфические проблемы развития населенных пунктов, обусловленные неупорядоченностью новых форм организации жизнедеятельности, дефицитом финансовых и строительных ресурсов для реализации программ по благоустройству и предотвращению неблагоприятной демографической ситуации.

В ближайшей перспективе процесс развития населенных пунктов снова претерпит изменения, ибо он будет осуществляться совсем в других условиях. Во-первых – новыми станут политические условия, а во-вторых – значительно изменятся экономико-географические и социально-экономические условия.

Рано или поздно будет реализовываться приватизация земель, что усилит формирование дисперсной (фермерской) формы расселения. А поскольку все населенные пункты одновременно развивать не позволяет экономико-демографическая база, то уже сегодня обязательным является достоверная оценка ресурсных экистических возможностей.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Манак Б.А. Население Беларуси: региональные особенности развития и расселения. – Мн.: Университетская. – 1992. – С. 166.
2. Минаев И.В. Экологическое совершенствование мелиоративных систем. – Мн.: Ураджай. – 1986. – С. 150.
3. Шведовский П.В. и др. Эколого-социальные аспекты освоения водно-земельных ресурсов и технологий управления режимами гидромелиораций. – Мн.: Ураджай. – 1998. – С. 364.
4. Яцухно В.М., Мандер Ю.А. Формирование агроландшафтов и охрана природной среды. – Мн.: ИГН АНБ. – 1995. – С. 122.

УДК 551.521.1(476)

**Валуев В.Е., Мешик О.П.**

### ВНУТРИГОДОВАЯ ДИНАМИКА ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ РАДИАЦИОННОГО БАЛАНСА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

При оценке естественной влагообеспеченности сельскохозяйственных земель, разработке режимов гидромелиораций принципиальным вопросом является выбор метода расчета

суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур ( $E_{\text{сум}}$ ) или суммарного испарения ( $Z_{\text{сум}}$ ) естественного растительного покрова.

*Валуев Владимир Егорович. К.т.н., профессор каф. сельскохозяйственных гидротехнических мелиораций БГТУ.*

*Мешик Олег Павлович. Ст. преподаватель каф. сельскохозяйственных гидротехнических мелиораций БГТУ.*

*Брестский государственный технический университет (БГТУ). Беларусь, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.*

*Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика, экология*

Таблица - Внутригодовой ход положительной составляющей радиационного баланса ( $R_i^+$ )

Тип распределения	$R_a^+$ , ккал/см <sup>2</sup>	Процент от ( $R_a^+$ ), ежемесячно												$R_a^+$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I	15...25	0	0	0	1,4	8,8	27,9	38,2	21,2	2,5	0	0	0	100
II	25...35	0	0	0,9	5,1	15,9	27,4	25,5	17,2	6,4	1,6	0	0	100
III	35...45	0	0,4	3,5	9,7	18,6	20,6	19,6	15,6	8,4	3,2	0,4	0	100
IV	45...55	0,5	1,4	5,1	11,3	16,2	18,0	17,4	14,2	9,3	4,3	1,8	0,5	100
V	55...65	1,3	3,0	6,4	11,1	14,1	15,3	15,3	13,6	9,9	6,1	2,8	1,1	100
VI	65...75	1,3	3,5	6,4	10,2	13,4	15,0	15,0	13,3	10,1	6,3	3,3	1,6	100
VII	75...85	2,3	4,0	6,4	10,1	12,8	14,6	15,2	12,7	9,6	6,4	3,8	2,1	100

Разработчик может, в принципе, определять эту расходную воднобалансовую характеристику: опытным путем; по коэффициентам транспирации или водопотребления; с использованием зависимости водопотребления от метеоэлементов; на основе решения уравнения водного баланса за длительный период наблюдений и др.

Однако, из – за отсутствия репрезентативных данных, дорогостоящих, большой продолжительности и индивидуальной специфики полевых экспериментов, суммарное водопотребление традиционно определяется косвенными путями, через теплоэнергетические ресурсы климата, участвующие в процессах испарения влаги из деятельного слоя почвы и транспирации растений. При этом, для практических расчетов в эколого – мелиоративных целях теплоэнергетических ресурсов процесса суммарного испарения (водопотребления), их водного эквивалента – максимально возможного испарения ( $Z_m$ ), используются сведения о положительной составляющей радиационного баланса ( $R^+$ ), на 90 процентов количественно определяющих теплоресурсы. Однако, ограниченность материалов прямых наблюдений за радиационным режимом на территории Беларуси также предопределяет использование косвенных методик оценки ( $R^+$ ) для коротких (например, месячных) расчетных интервалов времени ( $i$ ), где наиболее перспективными являются: распределение годовых значений ( $R_a^+$ ) по месяцам, согласно выявленным закономерностям их внутригодового хода при расчете величин ( $R_a^+$ ) по региональным зависимостям в функции от различных климатических факторов, например, дефицитов влажности воздуха, температуры воздуха и др.

Остановимся на методике внутригодового распределения положительного радиационного баланса, согласно выявленным нами закономерностям. По материалам экспериментальных наблюдений на 162 актинометрических станциях бывшего Советского Союза, нами установлены семь типов внутригодового распределения положительного радиационного баланса ( $R_i^+$ ), которые представлены в таблице [1, 2, 3].

Совместный анализ табличных данных с величинами ( $R_a^+$ ), используемыми различными авторами, показывает, что на территории Беларуси годовая величина  $R_a^+ \approx 50$  ккал/см<sup>2</sup> (IV тип распределения). В реальные годы диапазон внутригодового распределения, следуя за величиной ( $R_a^+$ ), может расширяться до типов III, IV, V. На рисунках 1 и 2 приведены номограммы, используемые нами для оперативной оценки положительной составляющей радиационного баланса как в средний многолетний, так и в реальные годы. При этом, по

годовым значениям ( $R_a^+$ ), на основе типичного распределения, определяются месячные величины ( $R_i^+$ ) и, наоборот, - путем суммирования ( $R_i^+$ ) можно определять ( $R_a^+$ ).

Получено семейство кривых, объединенных общими признаками, а эмпирические точки аппроксимируются единичными математическими функциями. Предпочтительными являются уравнения распределения плотности вероятности типа кривой Гаусса, Пирсона III типа и др. Входящие в эти уравнения характеристики, в частности, среднеквадратическое отклонение ( $\sigma$ ), характеризуют форму кривой. При увеличении ( $\sigma$ ), кривая уплощается (увеличивается основание). Это свойство имеет место при переходе к более высокому типу внутригодового распределения ( $R_i^+$ ), т.е. по направлению к экваториальным широтам.

Наиболее корректные результаты нами получены при использовании в качестве аппроксимирующей функции внутригодового хода ( $R_i^+$ ) кривой Гаусса (закон нормального распределения)

$$y_i = y_{max} \cdot \exp\left(-0,5\left(\frac{x - \mu}{\sigma}\right)^2\right), \quad (1)$$

где  $y_{max}$  - максимум ординаты кривой;  $\mu$  - математическое ожидание.

Ясно, что в представленном виде уравнение (1) некорректно, так как входящие в него параметры ( $\mu$ ) и ( $\sigma$ ) являются статистическими характеристиками теоретических законов распределения. В связи с тем, что максимумы положительного радиационного баланса ( $R_i^+$ ) и максимально возможного испарения ( $Z_{mi}$ ) имеют место в июне - июле, полагаем  $\mu=6,5$ . Численные значения коэффициентов ( $\sigma$ ) определяем в контексте их связей с известными параметрами радиационного режима.

Окончательно, для расчетов месячных значений ( $R_i^+$ ) на территории Беларуси предлагается уравнение

$$R_i^+ = 0,01 \cdot R_a^+ \cdot R_{imax}^+ \cdot \exp\left(-0,5\left(\frac{n-6,5}{b}\right)^2\right), \quad (2)$$

в котором  $R_{imax}^+$  - относительный показатель максимального месячного положительного радиационного баланса ( $R_i^+$ ), в процентах;  $n$  - порядковый номер ( $i$ ) - го месяца;  $b$  - эмпирический коэффициент.

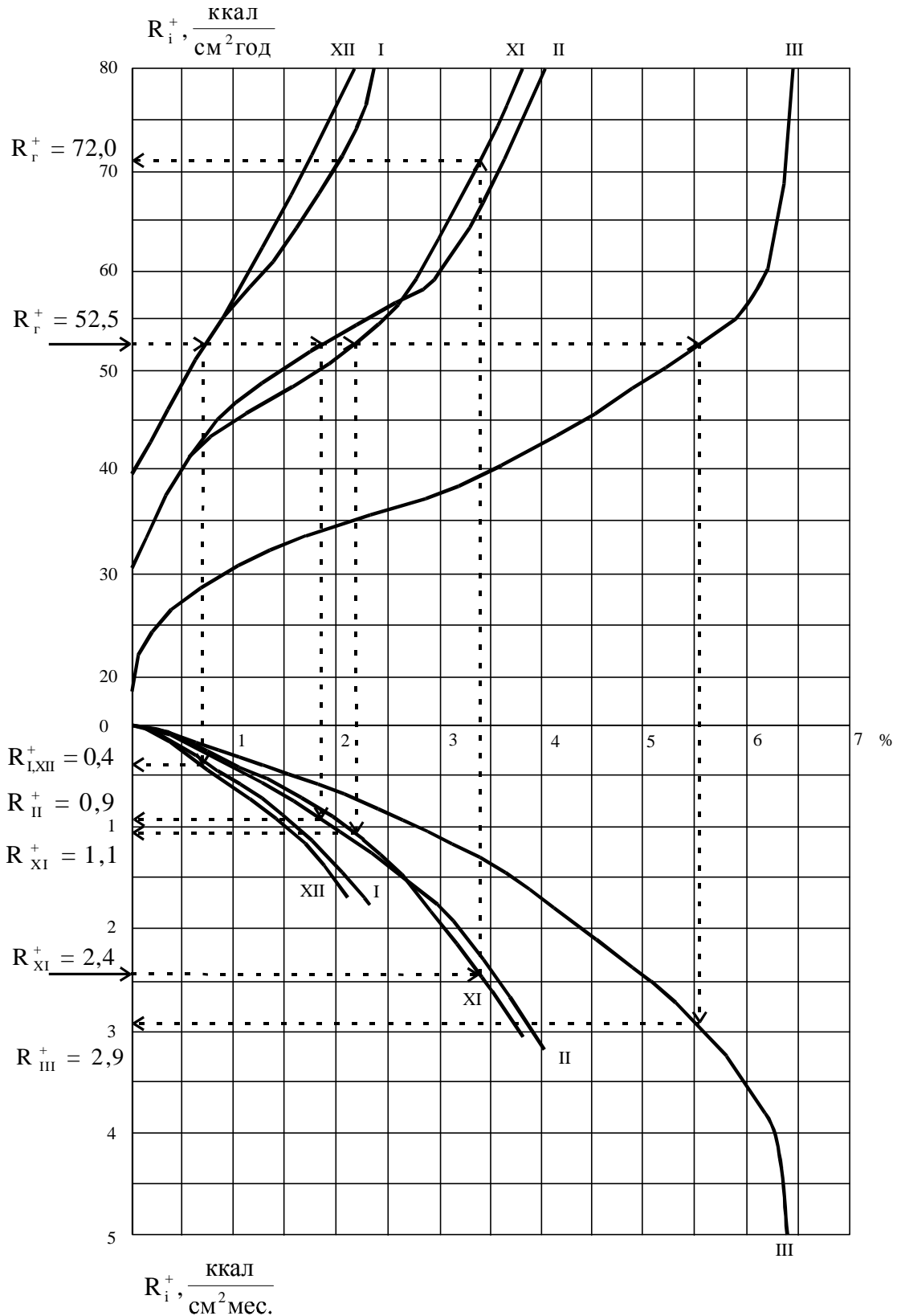


Рисунок 1 - Номограмма для определения величин ( $R_a^+$ ) и ( $R_i^+$ ) (холодный период года).

Величина ( $R_{i,max}^+$ ) представляет собой максимальную ординату из внутригодовых значений ( $R_a^+$ ) и определяется соотношением

$$R_{i,max}^+ = 300,37 \cdot R_a^{+0,708}, \text{ при } r = -0,98 \pm 0,02. \quad (3)$$

Эмпирический коэффициент ( $b$ ) определяется по формуле

$$b = 0,64 + 0,029 R_a^+, \text{ при } r = 0,95 \pm 0,04. \quad (4)$$

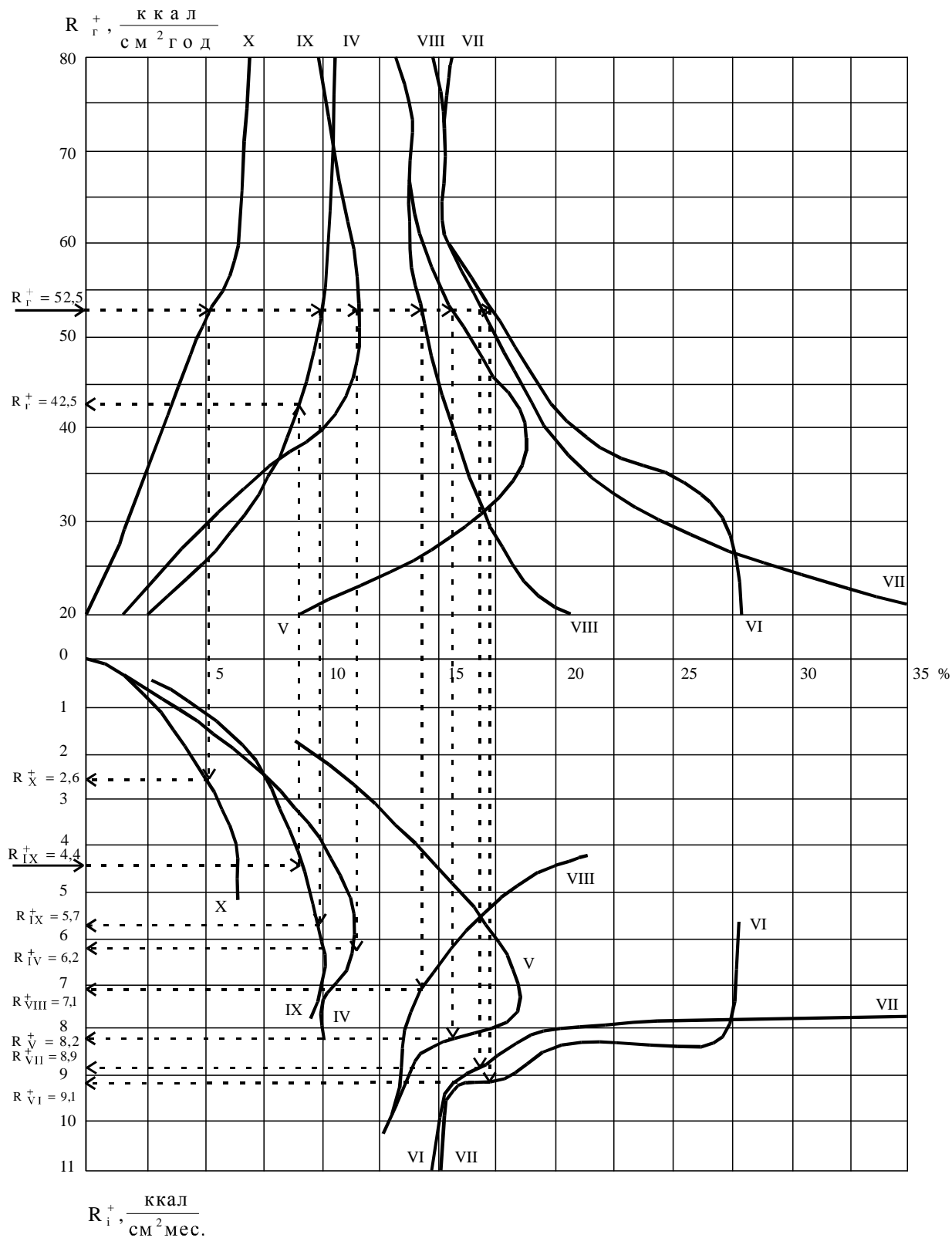


Рисунок 2 - Номограмма для определения величин ( $R_g^+$ ) и ( $R_i^+$ ) (теплый период года).

Уравнения (2...4) удовлетворительно описывают внутригодовую динамику положительной составляющей радиационного баланса ( $R_i^+$ ), о чем свидетельствуют графики сравнения их величин, полученных различными способами (рисунок 3).

Подобные исследования выполнены и для величин максимально возможного испарения ( $Z_m$ ) – так называемой испаряемости климата, широко используемой в тепловодобалансовых расчетах и исследованиях в эколого – мелиоративных целях, но изложение результатов смежной работы не является целью настоящей публикации.

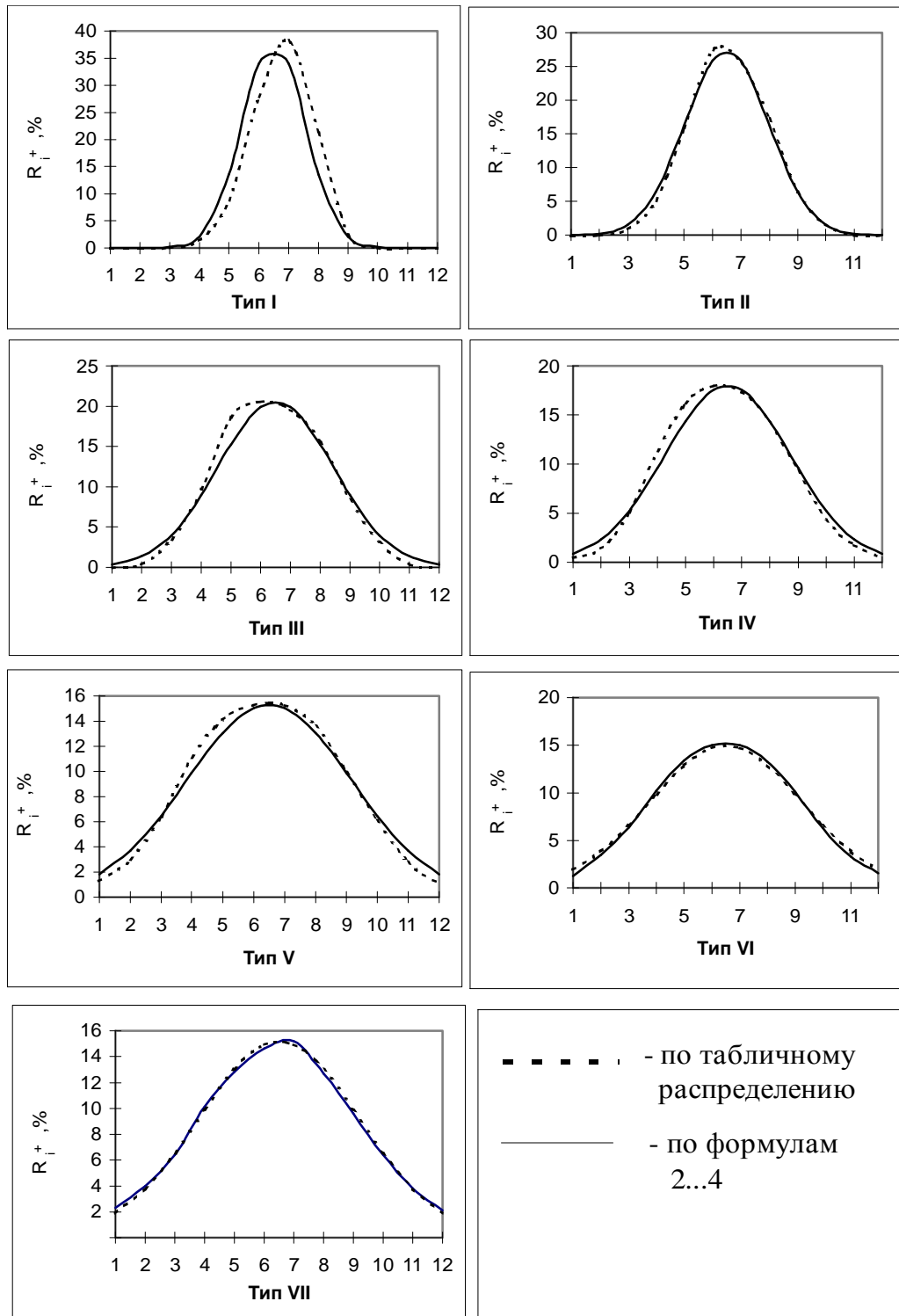


Рисунок 3 - Графики сравнения внутригодового хода положительной составляющей радиационного баланса ( $R_i^+$ ).

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Валуев В.Е. Косвенные пути расчета радиационного баланса подстилающей поверхности// Записки по краеведению Омской области. - Омск, 1972.- С. 40-43.
2. Валуев В.Е. Среднегодовые теплоэнергетические ресурсы процесса суммарного испарения// Вопросы гидрологии, гидротехники и мелиорации. Тр.ОмСХИ, т.99.- Омск, 1972.-С. 54-58.
3. Белоненко Г.В., Валуев В.Е. Внутригодовое распределение теплоэнергетических ресурсов и максимально возможного суммарного испарения// Гидротехника и мелиорация в Западной Сибири. Тр.ОмСХИ, т.118.- Омск, 1974. - С. 58-64.