

**УДК [330.357+336]:71(477.75)**

*Ермоленко Г.Г., Ермоленко А.Г.*

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛОКАЛЬНОГО РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА**

**Актуальность статьи.** Частный курортный сектор в последние годы активно развивается и быстро реагирует на спрос отдыхающих и предлагает любые условия проживания, отдыха и даже лечения – от скромных местных комнат без питания и с минимальными удобствами до сдачи в аренду фешенебельных еврономеров и отдельных вилл-особняков с полным сервисом обслуживания, снабженных современной лечебно-профилактическим оборудованием. Организационно эту деятельность можно рассматривать как деятельность малых рекреационных предприятий.

Пространственная и функциональная структура рекреационного комплекса региона под названием «Крымская объединенная рекреационная система» (КОРС) разрабатывалась в 80-е годы прошлого столетия Крымскими учеными: Л.А.Багровой, Н.В.Багровым, В.А.Даргом, В.Б.Кудрявцевым, Я.К.Трушиниц, О.А.Щербиной [1;2;3]. Однако в те годы рекреационные услуги предоставлялись сугубо государственными предприятиями и учреждениями. Рыночные отношения полностью отсутствовали. Модели тех лет не отражают специфику современных экономических отношений, хотя по многим экономическим и финансовым аспектам остаются актуальными.

Поэтому актуальной является проблема моделирования влияния малого предпринимательства на общие результаты финансово-экономической деятельности рекреационного комплекса.

**Целью данной статьи** является разработка математической модели деятельности локального рекреационного комплекса, в котором представлены учреждения и предприятия разной формы собственности.

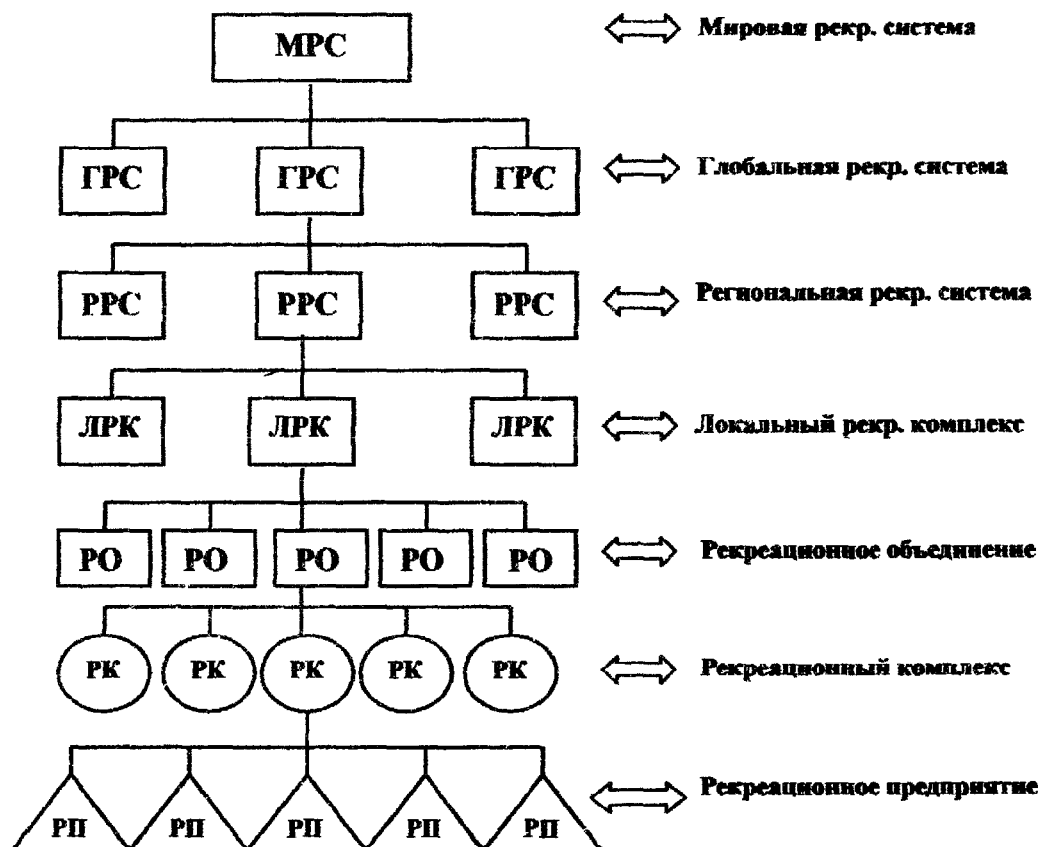
**Постановка задачи.** Рекреационную систему можно представить как иерархическую структуру, замыкающуюся на мировую рекреационную систему (см. рис. 1) [2]. На каждом уровне реализуется определенный круг функций. На уровне глобальной рекреационной системы (ГРС) страны (континента) осуществляется координация и управление системы в целом. ГРС имеет центр информации и координации, а также связь с другими ГРС, организует основные потоки рекреантов, руководствуясь долгосрочными прогнозами погоды и соображениями равномерного распределения рекреантов в региональных рекреационных системах (РРС). РРС обеспечивает рациональную эксплуатацию рекреационных ресурсов, сосредоточенных в отдельных регионах страны (Крым, Карпаты, Одесса и др.), располагает средствами доставки рекреантов в места проживания и средствами местного транспорта для непосредственного использования рекреационных

ресурсов. Локальный рекреационный комплекс (ЛРК) обладает некоторой возможностью маневра при распределении и перераспределении рекреантов в пределах комплекса, а также устойчивыми связями с другими ЛРК. Основной функцией ЛРК является координация и управление деятельностью рекреационных объединений. Рекреационное объединение (РО) рассматривается как специализированная территориально-производственная система взаимосвязанных отраслей, обеспечивающая наиболее рациональное использование рекреационных, трудовых и материально-технических ресурсов в условиях приоритетности рекреационного освоения. РО в общем случае присущи все черты многоотраслевого территориального комплекса. На уровне РО может осуществляться некоторая специализация, обусловленная особенностями рекреационных ресурсов. Особенная функция РО – обеспечение свободы выбора определенных форм рекреации и оздоровительного лечения для различных групп рекреантов. Управление РО осуществляется через информационно-координационный центр. В составе РО может быть несколько крупных функциональных единиц (концертный зал, стадион, купальный бассейн и т.п.), рассчитанных в целом на объединение, а также система транспортных средств, система снабжения и распределения.

Размеры РО определяются транспортной доступностью – 30 минут к основным рекреационным ресурсам. Рекреационный комплекс (РК) является специализированным элементом РО по технологическому принципу (лечебный, оздоровительный, туристский), по характеру РК (горный, приморский, лесной, озерный и т.п.) или по составу рекреантов (детский, молодежный, семейный и т.п.). РК представляет ограниченную свободу выбора форм и режимов рекреации, сфера функционирования РК определяется пешеходной доступностью. В состав РК, кроме рекреационных предприятий, могут быть включены технологические узлы, рассчитанные на работу комплекса в целом (спортивные, развлекательные и воспитательные предприятия, энергетические и технические устройства и т.п.).

Рекреационное предприятие (РП) является элементарной единицей рекреационной системы со строго определенной специализацией (т.е. с минимальной свободой выбора формы и режима рекреации). Некоторые виды РП могут иметь высокую степень автономии (например, туберкулезные санатории). РП оздоровительного и туристического профиля могут эффективно функционировать лишь в составе рекреационной системы.

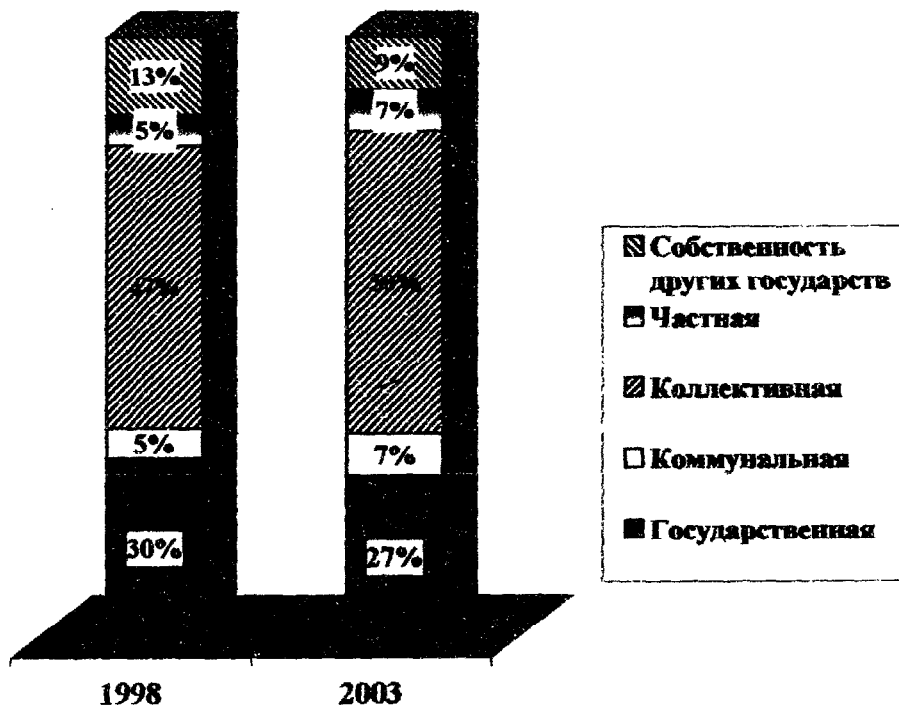
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВО-  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛОКАЛЬНОГО  
РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА**



**Рис. 1. Структура рекреационной системы**

В настоящее время в предоставлении курортных услуг в качестве РП участвуют не только санаторно-курортные учреждения (СКУ), но и местное население, создающее малые рекреационные предприятия (МРП). В распределении учреждений санаторно-курортного комплекса по формам собственности за последние годы наблюдалась тенденция увеличения числа учреждений, находящихся в коллективной собственности за счет перехода их из государственного и коммунального сектора, а также увеличение числа учреждений частной формы собственности (рис.2).

Из 549 – общего числа – здравниц и учреждений отдыха, расположенных на территории АРК в 2003 г., большинство (288) являлись коллективными, в частной собственности находилось 42 учреждения. К частной форме собственности относятся только пансионаты и базы отдыха. Собственность других государств распределялась следующим образом: 45 учреждений, из них 42 принадлежало Российской Федерации, 2 – Беларуси и 1 – Казахстану [4].



**Рис.2. Реструктуризация собственности SKU В АРК**

Рассмотрим административно-территориальную модель, разработанную автором, территориальной организации рекреационного района (РР) при приоритетном развитии рекреационной отрасли и при наличии в ней классических санаторно-курортных учреждений и активно действующего частного курортного сектора – в виде малых рекреационных (курортных) предприятий (минигостиниц, минипансионатов и даже минисанаториев). Схематически модель представлена на рис.3.

С целью упрощения расчета, технически удобно оперировать моделью локального рекреационного комплекса (ЛРК), который имеет зоны (побережье, предгорный/степной район и горный) для возможного размещения рекреационных предприятий (РП) и расселения населения (см. рис. 3). В системе возможна реализация четырех летних 1-1,2-2,2-1,2-1-2 и трех 1-1,2-2,2-1 осенне-зимне-весенних состояний. При этом составлю:

1-1 соответствует РП, расположенные в прибрежной зоне радиального режима функционирования;

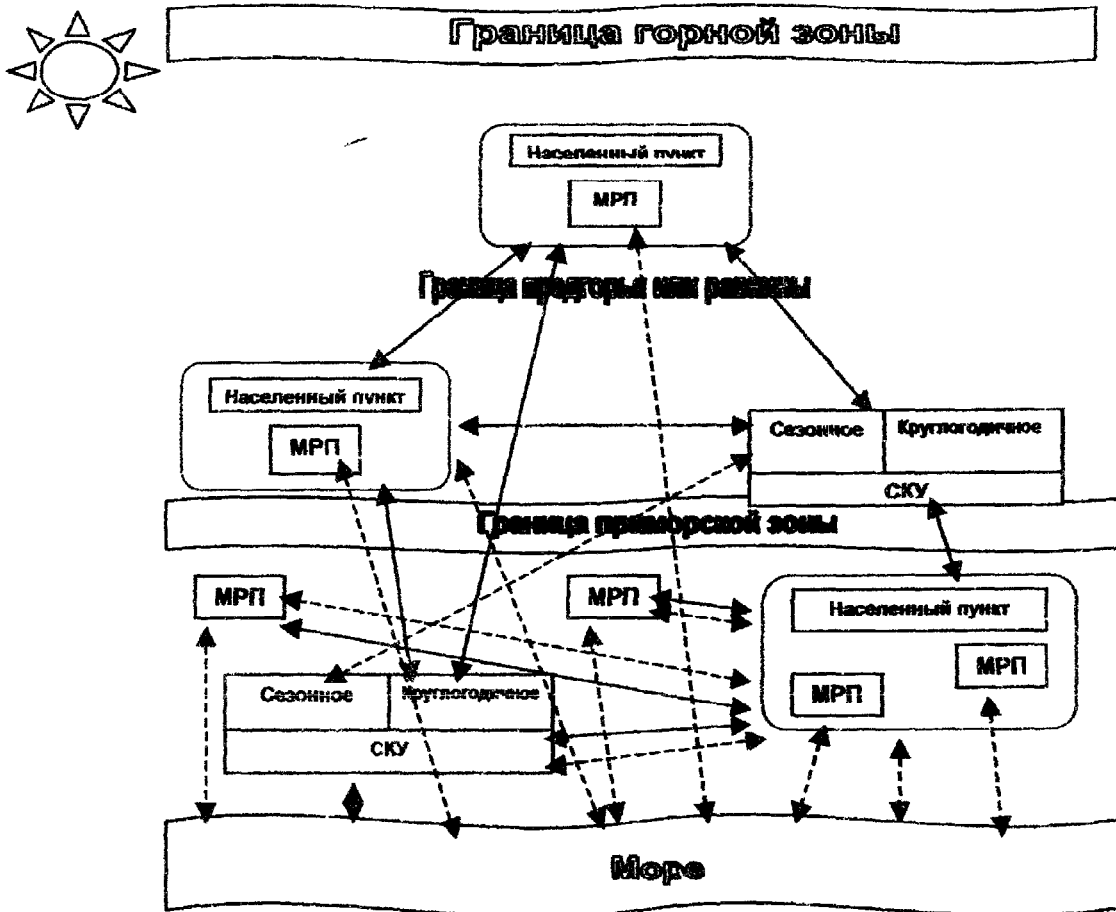
2-2 соответствуют глубинные РП также радиального режима функционирования;

2-1 соответствует рекреационный процесс, который начинается во втором (глубинном) РП и заканчивается в первом (прибрежном) РП, т.е. часть времени рекреант находится в глубинном РП, а часть – в прибрежном РП;

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВО-  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛОКАЛЬНОГО  
РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА**

2-1-2 отвечает такая ситуация, когда рекреант основное время проводит в глубинном РП, а потребление приморских рекреационных ресурсов в летнее время осуществляет путем маятниковых поездок.

Такая конструкция, с одной стороны, адекватно отражает наиболее общую градостроительную ситуацию в Крыму, а с другой стороны, позволяет дополнительно получить достаточно содержательные результаты путем несложных расчетов.



**Рис. 3 Административно-территориальная модель локального  
рекреационного комплекса,**

где:  перемещения работников;

←--→ перемещения рекреантов

**Математическая модель деятельности ЛРК**

В качестве критерия формирования оптимальной структуры ЛРК принимается требование максимизации совокупного общественного продукта (в том числе и рекреантов). Целевая функция представленной модели описывает вместимость ЛРК и задается следующим выражением:

$$H = \sum_i (\sum_l q_l \cdot n_{i,l} + \sum_j qm_{i,j} \cdot nm_{i,j}) \rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $l \in M1 \cup M2, j \in Mm$

Первое слагаемое определяет пропускная способность всех СКУ, второе слагаемое – пропускную способность МРП, расположенных в данном рекреационном комплексе

При ограничениях:

1) на емкости рекреационных предприятий (РП):

$$\sum_l n_{i,l} + \sum_j nm_{i,j} \leq \sum_k (en_i^k + ed_i^k) \quad \text{где } i \in I, \quad (2)$$

где  $H$  – пропускная способность ЛРК (чел/год);  $l$  – номер варианта отдыха;  $M1, M2$  – множество зимних и летних вариантов отдыха СКУ;  $Mm$  – множество вариантов отдыха в МРП;

$q_l$  – число рекреационных циклов в году по  $l$ -му варианту отдыха;  $T_{i,l}$  – время пребывания рекреантов  $l$ -го варианта отдыха в  $i$ -м СКУ (дни);  $I_l$  – интенсивность заезда (отъезда) рекреантов  $l$ -го варианта (чел/день);

$n_{i,l} = T_{i,l} \cdot I_l$  – единовременная численность рекреантов  $l$ -го типа в  $i$ -м СКУ (чел.);

$Tm_{i,j}$  – время пребывания рекреантов в МРП  $j$ -го типа  $i$ -й рекреационной зоны (дни);

$Im_j$  – интенсивность заезда (отъезда)  $j$ -го варианта рекреантов в МРП  $i$ -й рекреационной зоны (чел/день);

$nm_{i,j} = Tm_{i,j} \cdot Im_j$  – единовременная численность рекреантов в МРП  $i$ -й рекреационной зоны (чел.);

$qm_{i,j}$  – число рекреационных циклов в сезоне для МРП  $i$ -й рекреационной зоны;

$en_i^1, en_i^2, en_i^3$  – начальные круглогодичные, сезонные СКУ и емкости МРП  $i$ -й рекреационной зоны (мест);

$ed_i^1, ed_i^2, ed_i^3$  – дополнительные (искомые) круглогодичные, сезонные емкости СКУ и емкости МРП  $i$ -й рекреационной зоны (мест);

Данное условие означает, что единовременная численность всех рекреантов, находящихся в ЛРК, не должна превышать общей емкости всех РП.

2) условий обеспеченности круглогодичных и сезонных РП трудовыми ресурсами:

$$\sum_l b_l^p \cdot n_{i,l} \leq \sum_k (R_{kj}^p + Rd_{kj}^p), \quad I \in M1 \quad (3)$$

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВО-  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛОКАЛЬНОГО  
РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА**

---

$$\sum_l b_l^p \cdot n_{ij} + \sum_j b_m^p \cdot nm_{i,j} \leq \sum_k (Rs_{kj}^p + Rs_{kj}^p) + Z_{ai}^p$$

$l \in M2, j \in Mm, a \in I$  (4)

где  $b_l^p$  – норма нагрузок на одного работника  $p$ -го пола, обслуживающего рекреантов типа  $l$  (работник/место);  $R_{kj}^p, Rs_{kj}^p$  – численность работников круглогодичных, сезонных  $p$ -пола, работающих на предприятиях  $i$ -го РП или  $i$ -й рекреационной зоны и расселенных в населенном пункте  $k$ ;  $Z_{ai}^p$  – численность иногородных сезонных работников  $p$ -го пола, расселенных в населенном пункте "а" и работающих в  $i$ -м РП (чел);

Данное ограничение определяет, что нормативная численность персонала по всем РП не должна превышать общей численности трудового потенциала по территории ЛРК.

3) ограничения на территориальные ресурсы:

$$ng_1 \cdot N_i + \sum_k (en_i^k + ed_i^k) \cdot nt_k + ng_2 \cdot Z_i \leq Tr_i$$
 (5)

где  $N_i$  – численность населения в  $i$ -й зоне;  $ng_1, ng_2$  – норматив территории на расселение одного постоянного, сезонного жителя ( $m^2$  /чел);  $nt_1, nt_2, nt_3$  – норматив территории на одно круглогодичное, сезонное место РП и МРП (очевидно, что  $nt_2 = nt_3$ ) ( $m^2$  /место);  $Z_i$  – численность иногородных сезонных работников, расселенных в населенных пунктах  $i$ -й рекреационной зоне (чел);  $Tr_i$  – потенциальные территориальные ресурсы  $i$ -й зоны;

Данное ограничение означает, что нормативная площадь действующих РП не должна превышать общей площади территории данного ЛРК.

4) ограничения на пропускную способность рекреационных предприятий, объектов:

$$\sum_i \sum_k I r_{ij}^{kt} \cdot n_{ij} + \sum_i I n_{ij}^t \cdot (N_i + Z_i) \leq h_j^t$$
 (6)

$I r_{ij}^{kt}$  – интенсивность одновременного посещения рекреационного объекта  $j$  (РО) рекреантом  $k$ -го типа из  $i$ -го РК в период  $t$ ;  $I n_{ij}^t$  – то же для местных жителей  $i$ -й рекреационной зоны;  $h_j^t$  – пропускная способность  $j$ -го рекреационного объекта в период  $t$ ;  $I$  – множество зон для размещения РП;  $K$  – множество пунктов для расселения ( $I \subset K$ ).

Данное условие определяет, что объемы реальных посещений не должны превышать пропускную способность рекреационных предприятий, объектов.

5) ограничения на внешний спрос:

$$0 \leq I_i + Im_i \leq F_i \quad (7)$$

Означает, что внешний спрос на рекреационные услуги данного ЛРК должен соответствовать интенсивности заезда (отъезда) рекреантов в РП.

К ограничениям (2-7) следует также добавить ограничения на транспортную доступность к РО с учетом времени пользования соответствующими ресурсами.

6) ограничения на транспортную доступность к РО с учетом времени пользования соответствующими ресурсами:

$$\begin{aligned} tr_j + 2t_{ij}^k &\leq gd; \\ Tn_j &\leq t0i + t_{ij}^k \leq Tr_j - tr_j; \\ t_{ij}^k &\leq gt, \end{aligned} \quad (8)$$

где  $tr_j$  – время воздействия  $j$ -го РО;  $t0i$  – время отъезда с  $i$ -го РП;  $t_{ij}^k$  – время, затраченное на перемещение из пункта  $i$  в пункт  $j$   $k$ -м видом транспорта;  $Tn_j$ ,  $Tr_j$  – начало, конец функционирования  $j$ -го РО;  $gd$ ,  $gt$  – временные границы, обусловленные режимом дня и транспортной усталостью.

Наряду с остальными ограничениями, транспортные ограничения существенным образом влияют на формирование планировочных границ.

**Выводы.** В результате решения модели определяются экономические характеристики комплекса: оптимальные вместимости рекреационных предприятий, их специализация; соотношение сезонных и круглогодичных мест в комплексе; количество мест мужского и женского приложения труда; соотношение занятости работников по периодам; координаты рекреационных предприятий и обслуживающих их населенных мест; рыночная стоимость таких предприятий.

Дальнейшие исследования в данном направлении будут способствовать повышению экономической эффективности производимого в Крыму рекреационного продукта на основе: эффективного использования рекреационного потенциала; оптимизации внутриотраслевых пропорций и обеспечения социально-экономических интересов и экологической устойчивости региона.

#### Список литературы

1. Багров Н.В., Трушин Я.К. Современные проблемы и концепция развития Крымской рекреационной системы // Теоретические и прикладные вопросы экономической географии. – М.: Московский ф-л географического общества СССР, 1975. – С.47-59;
2. Основные принципы перспективного развития рекреационной системы Крыма: Отчет НИР (заключительный) / КРЫМНИИПРОЕКТ – № ГР 73054711; Инв. № Б 467553. – Симферополь. 1975. – 91 с.
3. Дарг В.А., Щербина О.А. Оптимизация использования земельных и рекреационных ресурсов при формировании рекреационных систем // Организация и планирование отраслей народного хозяйства. – Киев: Вища школа, 1981. – №63. – С.127-134.
4. Статистический сборник «Санаторно-курортное лечение, организованный отдых и туризм в Крыму» ГУ статистики в АРК. – Симферополь, 2003. – 43с.