

возможно за счет повышения продуктивности естественных сенокосов и пастбищ, составляющих 1/3 всех земель сельскохозяйственного назначения; при умелом их использовании они дают наиболее дешевые и обильные корма; в пастбищный период рентабельность молочного хозяйства повышается в 2—3 раза, снижается себестоимость молока; расширения площади посевов под зернобобовыми, как наиболее эффективными кормовыми культурами, примерно в 2 раза; выращивания пожнивных (вика, сераделла, кормовой люпин и др.) после уборки основных культур, что позволяет продлить период зеленого кормового конвейера на 3—4 недели, дополнительно получать до 400 ц зеленой массы с 1 га.

Улучшение кормопроизводства и совершенствование структуры племенного стада позволит довести продуктивность коров до 2900—3000 кг молока, а следовательно, увеличить валовое его производство на 350—400 тыс. т без роста поголовья.

Доведение товарности молока колхозов и совхозов до 85—90 % и стимулирование содержания скота в личных хозяйствах позволит увеличить его заготовки на 150—200 тыс. т.

Повышение первого сорта молока, сдаваемого государству с 51,4 % до уровня передовых хозяйств (80—90 %), а жирности до исходного уровня 1970 г. приведет к росту доходов колхозов и совхозов.

Концентрация и специализация молочного животноводства, перевод его на крупные молочные комплексы в условиях области снижает затраты труда на производство 1 ц молока на 21 %, при этом рентабельность повышается с 4,4 % (все общественные хозяйства) до 40,2 % (комплексы).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Продовольственная программа Белорусской ССР на период до 1990 года.— Минск, 1982, с. 30.
2. Захаревич В. А., Мячковская Н. П.— В сб.: Формирование и развитие аграрно-промышленного комплекса Украинской ССР. Киев, 1981, с. 132.
3. Гринь М. П.— Сельское хозяйство Белоруссии, 1982, № 6, с. 12.
4. Продовольственная программа СССР на период до 1990 года и меры ее реализации.— М., 1982, с. 32.
5. Гринь М. П., Лукашевич П. Г.— Сельское хозяйство Белоруссии, 1982, № 7, с. 23.

Поступила в редакцию  
19.05.83.

Кафедра экономической географии  
зарубежных стран

УДК 911.3 : 712 : 796.50

В. М. ЗАЙЦЕВ

### ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ИССЛЕДОВАНИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Большинство современных географических исследований, особенно социально-экономических, основано на анализе значительного числа признаков и складывающихся между ними взаимосвязей. С этой точки зрения тенденция к математизации географической науки и возможностями моделирования географических явлений — закономерно необходимый процесс.

Из методов математической статистики широкое применение в социально-экономических исследованиях находит факторный анализ. Разносторонние возможности открывает использование этого метода при изучении территориальных рекреационных систем (ТРС). Из всех разновидностей рекреационных систем наиболее сложными являются территориальные системы пригородного отдыха; это обусловлено многообразием осуществляемых видов отдыха, а также вовлекаемых в рекреационный процесс ресурсов и условий рекреационной деятельности. Количественное увеличение и структурное усложнение пригородных ТРС происходит весьма интенсивно, что отражает резкое возрастание потреб-

ностей в пригородном отдыхе, обусловленное действием ряда социально-экономических факторов [1—3]. В то же время закономерности развития рекреационного процесса в системах подобного типа до сих пор изучены недостаточно.

Особенности пригородных рекреационных систем требуют поиска новых подходов к их изучению. В этом отношении представляет интерес применение факторного анализа. В нашем случае он использован для оценки рекреационной ситуации и отдельных аспектов рекреационной избирательности. Методика и некоторые результаты этой оценки показаны на примере изучения Минской пригородной рекреационной системы.

Основная модель факторного анализа, выраженная в матричной форме, имеет вид  $Z=AP$ , где  $Z$  — матрица исходных данных, имеющая в нашем случае порядок  $66 \times 250$ ;  $A$  — матрица факторных нагрузок;  $P$  — матрица факторов. Анализ подвергались 66 признаков, фиксируемых в 250 территориальных единицах регистрации:<sup>1</sup> 20 признаков характеризовали виды; 46 — природные (лесные и водные ландшафты, рельеф, контактные природные зоны, заболоченность) и социально-экономические (транспортная сеть, пассажирское сообщение, «вторые» жилища, прочие элементы рекреационной инфраструктуры) условия рекреационной деятельности. Для выделения факторов в исследовании территориальных систем пригородного отдыха Белорусской ССР [3] использован метод главных компонент с последующим вращением по критерию варимакс [4, 5].

Рекреационная ситуация отражает комплексное состояние и связи геосистем и их элементов, задействованных в рекреационном процессе. Анализ рекреационной ситуации с элементами анализа рекреационной избирательности осуществлен с помощью матрицы факторных нагрузок, которая представляет собой статистическую модель, характеризующую в нашем случае процесс функционирования пригородной ТРС. Строки матрицы факторных нагрузок соответствуют включенным в анализ признакам, столбцы — выделившимся факторам. Преимущество статистической модели при проведении подобного анализа очевидно, поскольку создается возможность оперировать свернутой, с учетом существующих зависимостей, информацией, представленной в виде интегрированных показателей — факторов, причем матрица факторных нагрузок не уступает по информативному содержанию исходной информации и матрице корреляций. В то же время ее анализ позволяет установить неясные, скрытые связи, существующие между признаками, выявить скрытую структуру явления, что невозможно сделать при анализе большого числа признаков, используя корреляционные зависимости. Важным моментом является и то, что подобные модели значительно облегчают сравнительный анализ как во временном срезе для одной и той же системы, так и для систем разного таксономического уровня.

Метод главных компонент позволил выделить 16 основных факторов, которые объясняют 79,1 % дисперсии анализируемых показателей.

Фактор 1 объясняет 12,9 % общей дисперсии признаков; включает семь переменных<sup>2</sup>, характеризующих речную сеть, преимущественно рекреационную: протяженность контактной зоны рекреационный водоем-поле ( $a_{63,1}=0,950$ )<sup>3</sup> и водоем-поле ( $a_{62,1}=0,822$ ), густота рекреационной речной сети в районе ( $a_{61,1}=0,944$ ) и зоне регистрации ( $a_{60,1}=0,731$ ), протяженность рекреационной береговой линии ( $a_{66,1}=0,919$ ) и общая

<sup>1</sup> Виды рекреационной деятельности фиксировались в районах регистрации, представляющих участки территории размером  $2 \times 2$  км; условия, наряду с районом, в зоне регистрации — территории в пределах 4 км удаленности от центра района.

<sup>2</sup> Фактообразующими приняты переменные, имеющие факторные нагрузки, по абсолютному значению равные и более 0,5.

<sup>3</sup> Цифровые индексы при  $a$ , например  $a_{63,1}$ , обозначают, соответственно, порядковый номер признака в общей совокупности показателей (63) и порядковый номер фактора (1).

протяженность береговой линии ( $a_{65,1}=0,708$ ), густота речной сети ( $a_{59,1}=0,677$ ). Интерпретирован как *фактор экстенсивного использования речной сети в рекреационных целях*. Отсутствие в этом факторе видов рекреационной деятельности показывает, что речные ландшафты в Минской ТРС освоены и используются для отдыха пока в незначительной степени. В настоящее время идет процесс их медленного экстенсивного освоения, пионерами которого выступают рыболовы, лица, кратковременно отдыхающие в собственных палатках, в меньшей степени, отдыхающие длительно у дачевладельцев (факторные нагрузки, соответственно, 0,463, 0,350, 0,290). Основная причина экстенсивного характера освоения заключается в том, что данный ресурс — речные системы — не является дефицитным для региона. Определенную роль, несомненно, играет и тот факт, что в пределах Минской ТРС зоны массового, особенно кратковременного, отдыха традиционно формируются у крупных нелинейных водоемов; речная сеть не оказывает в настоящее время существенного влияния на территориальную организацию отдыха. Однако опыт развития рекреации сверхкрупных городов (Москва, Ленинград и др.) позволяет предполагать, что в будущем она, возможно, приобретет эту функцию.

Поскольку все вошедшие в фактор переменные тесно связаны ( $r_{59-65}=0,97$ ,  $r_{59-62}=0,89$ ,  $r_{62-61}=0,74$ ,  $r_{62-63}=0,74$ ,  $r_{62-65}=0,90$ ,  $r_{62-65} = 0,72$ )<sup>1</sup> и являются консервативными во времени, в дальнейшем достаточно ограничиться изучением лишь одной из них, чтобы без существенной потери в точности получить информацию о совокупности этих показателей.

**Ф а к т о р II** образован четырьмя переменными: площадь нелинейных рекреационных водоемов ( $a_{58,2}=0,946$ ) и общая площадь нелинейных водоемов ( $a_{56,2}=0,939$ ) в районе регистрации; протяженность контактной зоны рекреационный водоем-лес ( $a_{55,2}=0,795$ ); рыбная ловля ( $a_{18,2} = 0,609$ ). Фактор имеет объясняющую способность 10,2%<sup>2</sup> и интерпретирован как *фактор интенсивного использования крупных нелинейных водных объектов в рекреационных целях*. Совокупность вошедших в него показателей позволяет говорить о том, что при избирательности для отдыха водных объектов в Минской ТРС в качестве определяющих критериев выступают: величина водоема и его доступность (близость) к месту отдыха, возможность использования в рекреационных целях ( $a_{58,2} > a_{56,2}$ ), комбинирование рекреационных водоемов с лесом. Ландшафты, отвечающие этим требованиям, наиболее интенсивно избираются рыболовами. Из других рекреантов к ним сильно тяготеют ежедневно отдыхающие на природе: прогулочный и купально-пляжный циклы занятий ( $a_{16,2}=0,404$ ) и дачесъёмщики ( $a_{2,2}=0,366$ ). Незначительное присутствие здесь отдыхающих в собственных палатках (с ночлегом) есть следствие, с одной стороны, стремления последних к относительной уединенности, с другой — режимного характера эксплуатации многих крупных водных объектов (запреты на установку палаток, разведение костров, наличие водоохраных зон и т. п.).

Высокая объясняющая способность фактора II свидетельствует о значительной роли нелинейных водоемов, прежде всего крупных, в развитии рекреационного процесса в Минской ТРС. Следует ожидать усиления этого воздействия вследствие увеличения популярности отдыха на природных ландшафтах с развитием процесса урбанизации.

**Ф а к т о р III** представляют четыре переменные: густота автодорог в районе ( $a_{34,3}=0,782$ ) и зоне ( $a_{33,3}=0,732$ ) регистрации, коммуникабельность автодорог ( $a_{38,3}=0,723$ ), длительный отдых в сельских поселениях ( $a_{3,3}=0,695$ ). Сочетание первых трех из них с показателями транспортной доступности ( $a_{23,3}=-0,412$ ) и удаленности остановки ( $a_{32,3} = -0,488$ ), имеющими сравнительно высокое отрицательные факторные

<sup>1</sup>  $r$  — коэффициент корреляции.

<sup>2</sup> Под объясняющей способностью понимается доля объясняемой фактором общей дисперсии признаков [6].

нагрузки, указывает на высокую транспортную освоенность территории и на благоприятность транспортно-географического положения (ТГП) для организации отдыха. Интерпретирован как *фактор влияния транспортно-географического положения на степень рекреационных контактов городского и сельского населения*. Анализ факторных нагрузок позволяет отметить, что в Минской ТРС к районам с благоприятным ТГП тяготеют преимущественно длительный и кратковременный отдых в сельских поселениях, причем для первого это нередко выступает в качестве важного момента при выборе места отдыха. Влияние ТГП на кратковременный отдых на селе проявляется в значительно меньшей степени ( $a_{12,3}=0,278$ ), для остальных видов рекреационной деятельности оно малозначительно. Столь слабая зависимость отдыха от ТГП объясняется тем, что в Минской ТРС транспортная сеть не выступает в качестве лимитирующего фактора развития рекреации, поскольку как общая густота автодорог, так и густота автодорог с твердым покрытием являются достаточно высокими.

Важную роль в сложившейся избирательности для отдыха сельских поселений с благоприятным ТГП имеет тот факт, что среди длительно отдыхающих на селе в летнее время значительную долю составляют дети дошкольного и школьного возрастов. В условиях широко распространенного посещения их родителями в выходные дни, избирательность мест с хорошим ТГП для длительного отдыха детей проявляется как следствие ограниченного ресурса свободного времени родителей, выезжающих на кратковременную рекреацию. Относительно высокая объясняющая способность фактора (9,2 %) показывает, что отдых в сельских поселениях, особенно длительный, играет сейчас заметную роль в рекреационном процессе. В будущем по мере развития урбанизации, стирания различий между городом и деревней, развитием других форм рекреации, следует ожидать уменьшения этой роли.

Ф а к т о р IV включил переменные, характеризующие лесные ландшафты: площадь смешанных лесов в зоне ( $a_{51,4}=0,820$ ) и районе ( $a_{52,4}=0,809$ ) регистрации, общую площадь лесов в зоне ( $a_{47,4}=0,730$ ) и районе ( $a_{48,4}=0,727$ ) регистрации и вид отдыха — сбор «даров» природы ( $a_{17,4}=0,668$ ). Вследствие отсутствия существенной факторной связи указанных переменных с другими видами рекреационной деятельности, интерпретирован как *фактор преимущественной избирательности смешанных лесов собирателями «даров» природы*. В факторной матрице выделилась еще одна разновидность использования лесных ландшафтов, которую отражает фактор IX, включивший показатели площади сосновых лесов в зоне ( $a_{49,9}=0,917$ ) и районе ( $a_{50,9}=0,915$ ) регистрации и интерпретированный как *фактор экстенсивного использования сосновых лесов в рекреационных целях*. Выделение двух разновидностей использования лесных угодий подтвердило гипотезу о том, что избирательность леса для отдыха существенно определяется его видовым составом. В частности, выявилась преимущественная избирательность собирателями «даров» природы смешанных (с сосной) лесов по сравнению с сосновыми, что является следствием более высокой их грибной и ягодной продуктивности, а также сильной потребительской направленности собирательства как вида деятельности. Поскольку натурными обследованиями установлена меньшая посещаемость отдыхающими лесов других типов [7] (еловые, ольховые и т. п.), можно утверждать, что смешанные (с сосной) леса обладают наибольшей аттрактивностью для этих целей.

Относительно высокая объясняющая способность фактора IV (6,2 %) свидетельствует о значительной роли лесных ландшафтов, особенно смешанных, и собирательства «даров» природы в формировании рекреационной ситуации Минской ТРС. В связи с тем, что в использовании лесов в рекреационных целях «собирательству» практически не составляют конкуренции другие виды рекреационной деятельности, представляются необоснованными высказываемые в некоторых исследованиях предложения о необходимости замены в лесах этого вида деятельности

на «высшие» формы отдыха. По нашему мнению, в перспективе собирательство как вид рекреационной деятельности, оставаясь важной формой рекреационного освоения территории, постепенно самостоятельно трансформирует свою преимущественно потребительскую ориентацию на более «высокую» эмоциональную, что значительно усилит его рекреационную эффективность.

**Ф а к т о р V** сгруппировал переменные, характеризующие пригородное железнодорожное пассажирское сообщение: число посадочных мест в сутки в пригородных поездах из города-центра в район ( $a_{27,5}=0,881$ ) и зону ( $a_{26,5}=0,808$ ) регистрации, число посадочных мест в пригородных поездах из прочих поселений в район ( $a_{31,5}=0,856$ ) и зону ( $a_{30,5}=0,762$ ) регистрации. Имеет объясняющую способность 5,4 %. Интерпретирован как *фактор ограниченного воздействия пригородного железнодорожного сообщения на функционирование отдыха*, так как связь вошедших в него показателей с видами отдыха несущественна.

Слабая зависимость рекреационной деятельности от пригородного железнодорожного пассажирского сообщения объясняется рядом причин. Прежде всего железные дороги Минской ТРС исторически в качестве основной выполняют функцию обеспечения маятниковой миграции населения как источника рабочей силы и никогда не выступали в роли осей для развития рекреации. Их функция в этом плане несколько изменилась с момента создания зон массового отдыха в районах водохранилищ Заславское, Птичь и интенсивного развития садово-огородных товариществ в 60—70 годах. Кроме того, в пределах рекреационной системы железнодорожный транспорт и по густоте дорог, и по интенсивности движения значительно уступает автобусному. Интерпретация этого фактора позволяет предполагать в Минской ТРС тесную связь рекреационной деятельности с автобусным сообщением. В перспективе, учитывая преимущества пригородного железнодорожного пассажирского сообщения (быстрота, дешевизна, большая вместимость и др.) и опыт развития ТРС других крупнейших городов, следует ожидать возрастания его использования для рекреационных поездок.

**Ф а к т о р VI** включил дачные виды отдыха: уикэнд дачевладельцев ( $a_{8,6}=0,887$ ) и уикэнд у дачевладельцев ( $a_{10,6}=0,961$ ) и показатель наличия дачного жилого фонда ( $a_{22,6}=0,859$ ). Высокую факторную нагрузку имеет в нем и длительный отдых у дачевладельцев ( $a_{11,6}=0,487$ ). Интерпретирован как *фактор агломерированности дачных видов отдыха*. Он объясняет 5,2 % общей дисперсии признаков и констатирует в целом закономерное явление. Вместе с тем ни факторный, ни корреляционный анализы не выявили в Минской ТРС существенной связи дачных видов отдыха с условиями рекреационной деятельности, за исключением дачного жилого фонда. С одной стороны, указанное есть следствие сравнительно слабого развития дачной рекреации в пределах системы, что затрудняет установление каких-то устойчивых связей. С другой, несомненно, это результат преимущественного выделения садово-огородных участков на низкоплодородных и неудобных землях, в местах с ограниченным рекреационным потенциалом, что не способствует достаточной эффективности дачной рекреации.

**Ф а к т о р VII** включил показатель автобусного пассажирского сообщения из города-центра ( $a_{24,7}=0,526$ ), длительный оздоровительный отдых детей ( $a_{44,7}=0,858$ ) и взрослых ( $a_{42,7}=0,674$ ) и однодневный отдых на природе ( $a_{16,7}=0,763$ ). Имеет объясняющую способность 4,4 %. Интерпретирован как *фактор концентрации однодневно отдыхающих на природе в местах размещения учреждений организованного оздоровительного отдыха и развитой транспортной инфраструктуры*. Для Минской ТРС характерен высокий уровень агломерированности взрослых и детских учреждений оздоровительного отдыха, что нередко приурочено к крупным рекреационным водоемам. Основными причинами здесь выступают ориентация на один и тот же рекреационный ресурс (водоем) и создание ведомственных учреждений и зон отдыха. Фактор указал на

высокую концентрацию в местах реализации организованной оздоровительной рекреации одновременно отдыхающих на природе. Нередко это связано с необходимостью сочетания двух целевых функций: реализации отдыха и посещения детей, находящихся в пионерлагерях. Кроме того, очевидна ориентация на хорошее автобусное сообщение с городом-центром, что немаловажно при реализации кратковременного отдыха. Определенную роль здесь, несомненно, играет и лучшая благоустроенность прибрежных территорий в местах размещения предприятий организованного отдыха.

Действием названных факторов можно объяснить и достаточно сильное тяготение к этим районам дачесъемщиков ( $a_{2,7}=0,316$ ). Можно предполагать, что поток дачесъемщиков к местам размещения учреждений оздоровительного отдыха был бы более значительным, если бы не ограниченность жилого фонда в сельских поселениях.

Рассмотренная совокупность факторов объясняет 53,5 % общей дисперсии анализируемых признаков и, таким образом, достаточно полно характеризует рекреационную ситуацию. Остальные факторы отличаются низкой объясняющей способностью (менее 4 %), следовательно, их интерпретация не имеет принципиального значения для оценки рекреационной ситуации. В случае анализа рекреационной избирательности представляет интерес интерпретация практически всех основных факторов, так как при этом вскрываются невидные связи видов и условий рекреационной деятельности, а также видов отдыха.

Оценка рекреационной ситуации в Минской ТРС позволяет констатировать, что рекреационная система отличается сложной внутренней организацией и несложившимся характером связей между подсистемами, что свидетельствует о стадии интенсивного формирования и развития. Ведущую роль в развитии рекреационного процесса здесь играют рекреационные линейные и нелинейные водосмы, лесные ландшафты, контактные природные зоны, жилой фонд дач и сельских поселений, транспортная сеть, автобусное пассажирское сообщение, из видов рекреационной деятельности — отдых в сельских поселениях, на дачах, отдельные виды кратковременной рекреации на природных ландшафтах и оздоровительный организованный отдых.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кривошеев В. М.— В сб.: Социально-географические проблемы повышения эффективности туристско-экскурсионного обслуживания. Минск, 1978, с. 7.
2. Кривошеев В. М., Зорин П. В. Проблемы рекреации в управлении развитием народонаселения.— Минск, 1979.
3. Зайцев В. М.— Вести. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол. геогр., 1982, № 1, с. 50.
4. Иберла К. Факторный анализ.— М., 1980.
5. Крылова Е. А.— В сб.: Математическое обеспечение ЕС ЭВМ, вып. 25, ч. 2, Минск, 1980, с. 28.
6. Рукавишников О. В. Население города.— М., 1980.
7. Карпович А. Т., Пирожник И. И., Зайцев В. М.— В сб.: Проблемы рекреационного использования лесов Белоруссии. Минск, 1980, с. 53.