

Таким образом, ландшафтно-экологический подход при информационном обеспечении проектирования строительства и реконструкции автомобильных дорог в увязке его с концепцией геотехнических систем, на наш взгляд, является оптимальным вариантом экологизации проектирования автодорог. Он желателен на всех стадиях проведения проектирования — от обоснования целесообразности строительства до этапов реализации проекта. Подход позволяет обеспечить проектировщиков и лиц, принимающих решение, информацией различного уровня генерализации (от регионального до локального), и незаменим при разработке проектов трасс, расположенных в сложных строительно-климатических условиях или имеющих значительную протяженность со значительной вариацией природных условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьяконов К. Н., Дончева А. В. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебник для вузов. М.: Аспект Пресс, 2002. 384 с.
2. Идрисов И. Р. Ландшафтно-экологическое обеспечение реконструкции магистральных нефтепроводов Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Барнаул, 2003. 24 с.
3. Козин В. В. Ландшафтный анализ в решении проблем освоения нефтегазоносных районов. Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Иркутск, 1993. 44 с.
4. Природопользование на северо-западе Сибири: опыт решения проблем / Под ред. В. В. Козина, В. А. Осипова. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1996. 168 с.
5. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.
6. Тролль К. Ландшафтная экология и биогеоценология: терминологическое исследование // Изв. АН СССР Сер. геогр., 1972. № 3. С. 113-123.
7. Troll, C. Luftbildplan und ekologische Bodenforschung. Z. Ges. Erdk. Berlin, 1939. 228 с.

Андрей Викторович ОСИПОВ —
аспирант кафедры социально-экономической
географии и природопользования
Тюменского государственного университета

УДК 91:504(470+571)

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ (НА ПРИМЕРЕ ЯРО-ЯХИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

АННОТАЦИЯ. Статья рассматривает возможность применения данных дистанционного зондирования земной поверхности для эколого-экономической оценки земельных участков. Приводятся материалы практического использования данного подхода на примере Яро-Яхинского месторождения.

The article considers an opportunity of remote sensing data application for ecological and economical assessment of lands. The are datum of practical use of the approach based on an example of Yaro-Yaha field.

В условиях рыночной экономики важное значение приобретает экономическая оценка природных ресурсов, в особенности земельных. В мировой экономи-

ке существует один из самых специфических рынков — рынок земельных участков, которые значительно различаются по регионам и сегментам рынка. Современный российский рынок земельных участков разделен на строго определенные сегменты по видам пользования [3].

Земельные участки являются уникальным природным ресурсом, предложение которого на рынке ограничено. Традиционные подходы к оценке земельных участков требуют значительных капитальных и временных затрат. Современные тенденции динамично развивающегося рыночного пространства заставляют вести поиск новых методов и подходов к оценке природных ресурсов. Поиск решений данной проблемы должен вестись в направлении снижения материальных и особенно временных затрат, что в свою очередь должно позволить ускорить процесс освоения и рационального использования ресурсов. Наиболее перспективное решение данной проблемы лежит в использовании данных дистанционного зондирования земной поверхности. Использование материалов дистанционного зондирования в единстве с существующими методами экономической оценки позволяет существенно снизить затраты на проведение полевого этапа традиционной оценки земельных участков, давая возможность проводить сквозную эколого-экономическую оценку земельных участков.

Уникальная специфичность земельных участков, рассматриваемых в рыночных условиях как товар, определяется следующим. Во-первых универсальность спроса — спрос предъявляют все отрасли хозяйства и население. Во-вторых, земельные участки являются ограниченным ресурсом, что определяет абсолютную неэластичность предложения. В-третьих, для оценки их стоимости необходимо учитывать возможность альтернативного использования. В-четвертых — участки могут значительно различаться как по физическим, так и по природным характеристикам, что предполагает их разную производительность для разных отраслей хозяйства, а в масштабах одной отрасли — возможность получения дифференциальной ренты.

Эколого-экономическая оценка земельных участков ориентирована на информационное обеспечение развития земельного рынка (операций по купле-продаже, налогообложению и др.) с учетом требований по сохранению природной целостности и поддержания природного потенциала территории. В этом отношении большой потенциал заключен в разработке и внедрении такой методики экономической оценки земельных участков, которая может помочь в определении ориентировочной стоимости земельного участка до проведения операции с ним.

При разработке авторской методики выявлено, что широко практикуемые методы оценок стоимости земельных участков — затратный и сравнительных продаж — в силу слабой освоенности северных территорий имеют существенные ограничения. Развитие современных экономических отношений вызывает потребность использования в качестве основного рентного (доходного) метода.

В литературе рентный метод экономической оценки земельных участков получил наименование капитализированной оценки [6].

Наибольшее распространение *капитализированная оценка земельных участков* получила в странах с рыночной экономикой. Главной проблемой при этом виде оценки является определение величины дифференциальной ренты, которую можно получить с определенного участка.

Упрощенная формула дифференциальной ренты имеет вид [5]:

$$R = Y(\text{Ц} - \text{З}) - \text{УДТ}, \quad (1)$$

где R — полная дифференциальная рента, Y — урожайность (ц/га), Ц — рыночная цена 1 ц, З — производственные издержки на 1 ц, Д — расстояние участка от рынка (км), Т — транспортные издержки на 1 т. км.

Первая часть этой формулы — $Y(\text{Ц} - \text{З})$ — представляет собой дифференциальную ренту производительности участка, а вторая — $\text{УД}(\text{Т})$ — по его местоположению. Все величины в формуле легко определимы за исключением рыночной цены на продукцию. Если принять, что на участке производится достаточно обычная сельскохозяйственная продукция, то несложно определить замыкающие затраты ($\text{З}_{\text{зам}}$) на производство данной продукции.

$$\text{З}_{\text{зам}} = \text{Ц} - \text{П}_н, \quad (2)$$

где $\text{П}_н$ — нормативная (нормальная) прибыль, сложившаяся в данной отрасли. Большинство экономистов склонно относить нормальную прибыль к затратам. Поэтому вышеприведенную формулу можно упростить:

$$R = \text{З}_{\text{зам}} - \text{З}_{\text{инд}}, \quad (3)$$

где $\text{З}_{\text{инд}}$ — издержки на конкретном участке.

Замыкающими издержками принято обозначать участки, на которых производство минимально эффективно. Это значит, что производитель получает на таких участках только прибыль, дифференциальная же рента равна нулю по определению, что определяет нулевую стоимостную оценку для данной отрасли [5].

Вычислив дифференциальную ренту, можно определить реальную цену земельного участка для определенного вида деятельности. В данном случае земля имеет иррациональную цену, поскольку последняя не связана с затратами на создание основного капитала, то есть основывается не на стоимости, а на доходе, который приносит земля владельцу. Следовательно, она прямо пропорциональна величине дифференциальной ренты и обратно пропорциональна величине ссудного процента [6].

Использование ссудного процента в определении цены земли исходит из следующих мотивов. Исчислив дифференциальную ренту, мы переводим земельный ресурс в денежную (монетарную) форму. Деньги также имеют альтернативную стоимость. Это значит, что, располагая определенным капиталом, владелец может разместить его любым способом, представляющим для него наиболее эффективным. Наиболее известным способом такого размещения является помещение денег в банк, где капитал будет приносить определенный процент (ренту). Сравнивая его с дифференциальной рентой земельного участка, владелец капитала принимает положительное или отрицательное решение о его покупке.

Таким образом, цена земли рассчитывается по формуле [5]:

$$P = R \cdot 100\% / S \quad (4)$$

где P — цена земли, R — дифференциальная рента, S — ссудный банковский процент.

В качестве основы для проводящейся для больших территорий ориентировочной капитализированной оценки наиболее рационально использовать данные дистанционного зондирования земной поверхности. Они позволяют быс-

тро и эффективно выделить контуры участков поверхности, обладающие однородными свойствами, а следовательно, специфические оценочные характеристики.

Проблема выделения контуров земельных участков решается путем составления ландшафтной карты. Выделение ландшафтной основы базируется на принципах ландшафтоведения и ландшафтной экологии, исходящих из понимания ландшафта как объективно существующей комплексной системы. Важнейшими способами изучения ландшафтных комплексов являются их типология [2], геосистемная [7] и экосистемная [1] интерпретация.

1) Ландшафтно-экологический анализ и ландшафтное картографирование исследуемой территории проводились со следующих позиций: как синтетический интегральный слой физико-географической и экологической информации о природной среде территории; как информационная основа для оценки природно-ресурсного потенциала территории; как важнейший инструмент оценки ландшафтно-экологического потенциала — экологических возможностей территории через оценку функций, ценности, устойчивости природных комплексов к предполагаемым техногенным воздействиям.

Основная информация для изучения ландшафтной структуры и ландшафтно-экологического потенциала территории извлекалась из космофотоснимков IRS и Landsat. В полевых исследованиях по маршрутным ходам и результатам ландшафтного профилирования произведена заверка данных камерального дешифрирования. Такой подход позволил охватить изучением значительное многообразие природных комплексов, что в будущем облегчило решение задачи экстраполяции собранных сведений.

Использованные в качестве основных единиц крупномасштабного ландшафтного картографирования таксоны уровня типа местности и типа урочищ имеют устойчивые классификационно-диагностические признаки, обусловленные спецификой региона.

Инвентаризационная ландшафтная карта использована для составления ландшафтно-экологической карты месторождения, содержащей сведения о категориях экологической оценки: функциях, ценности и устойчивости ландшафтов. При этом контуры ландшафтных комплексов были приняты в качестве границ земельных участков.

Для экономической оценки земельных участков использовался рентный (доходный) метод. В основу данного метода положено определение потенциального рентного дохода участка, складывающегося из частных рентных показателей природных ресурсов, расположенных на территории этого участка.

Наиболее ценными ресурсами рассматриваемой территории являются разнообразные, пригодные для сбора дикорастущие растения и грибы, а также емкость оленьих пастбищ, которые представляют собой основной природный ресурс, используемый коренными народами. Исходя из этого, общий рентный доход земельного участка будет иметь вид:

$$R_{з.у.} = R_я + R_о + R_г, \quad (5)$$

где: $R_{з.у.}$ — общий рентный доход земельного участка, $R_я$ — рентный доход от ягодных ресурсов земельного участка, $R_о$ — рентный доход от оленьих угодий земельного участка, $R_г$ — рентный доход от грибных ресурсов земельного участка.

Рентная оценка ягодных ресурсов напрямую зависит от продуктивности ягодников на конкретном земельном участке. Для определения продуктивнос-

ти ягодников использовались «Методические рекомендации по учету и прогнозу дикорастущих ягод и плодов в хозяйствах потребительской кооперации», утвержденные Правлением Центросоюза 13 марта 1986 г. [4]. В целях рационального природопользования целесообразно изымать не более половины урожая. Оставляемая часть урожая должна пойти на воспроизведение ягодных растений, а также для питания обитающих на исследуемой территории представителей животного мира. Сбор ягодных ресурсов территории связан с определенными затратами: оплата труда сборщиков, транспортные расходы, оформление разрешений на сбор, хранение, переработка и реализации продукции. Целью проведенного исследования являлась апробация методики сквозного ландшафтного эколого-экономического исследования, поэтому все расчеты носили оценочный характер. Исходя из этого, расходы были приняты в размере 70% от стоимости итоговой продукции. Суммарная рентная экономическая оценка ягодных ресурсов земельных участков складывается из частных рентных показателей отдельных видов ягодных растений.

$$R_{\text{я}} = R_{\text{м}} + R_{\text{в}} + R_{\text{к}} + R_{\text{б}} + R_{\text{г}}, \quad (7)$$

где: $R_{\text{я}}$ — общая рентная оценка ягодных ресурсов, $R_{\text{м}}$ — рентная оценка морошки, $R_{\text{в}}$ — рентная оценка водяники, $R_{\text{к}}$ — рентная оценка клюквы, $R_{\text{б}}$ — рентная оценка брусники, $R_{\text{г}}$ — рентная оценка голубики.

Рентная оценка земельных участков проводилась по следующим видам ягодных растений: брусника, голубика, водяника (шикша), морошка и клюква. За основу расчетов были взяты сложившиеся рыночные цены в г. Новый Уренгой за 2006 год. Определение частной рентной оценки вида ресурса проводилось по формуле 3.

$$K = k * П * Ц - З, \quad (8)$$

где: R — рентная оценка ягодного ресурса, k — коэффициент, определяющий максимально возможное изъятие ресурса, $П$ — продуктивность ягодников земельного участка, $Ц$ — цена, сложившаяся на рынке, где планируется реализация продукта, $З$ — затраты на изъятие ресурса.

Для определения рентной оценки грибных ресурсов использовались фондовые материалы. На основе этих данных была рассчитана продуктивность грибных ресурсов по выделенным земельным участкам. Основные принципы вычисления рентной оценки грибных ресурсов совпадают с принципами определения рентной оценки ягодников.

Одним из самых важных ресурсов лесотундровой зоны Западной Сибири являются олени пастбища. Исходя из этого, рентная оценка данного природного ресурса имеет приоритетное значение. Величина рентной оценки пастбища зависит от оленеемкости, выражающейся в оленеднях на гектар. Оленедень означает, что один олень обеспечивается кормами и площадью выпаса в течение одних суток. Оленеемкость характеризуется количеством оленей, которое может содержаться на участке пастбищ в течение установленного сезонного срока без ущерба для запаса кормовых ресурсов [4]. Стоимость одного оленедня является фиксированной вне зависимости от оленеемкости, то величина рентной оценки земельных участков будет зависеть от количества оленей, которые могут быть прокормлены данным участком в течение суток. Суммарная рентная экономическая оценка ягодных ресурсов земельных участков складывается из частных рентных показателей отдельных видов ягодных растений.

$$R = O * Ц \quad (9)$$

где: R — рентная оценка земельных угодий, O — оленеемкость земельных участков, Ц — экономическая оценка одного оленедня.

Ввиду северного положения и слабой инфраструктурной освоенности территории древесные ресурсы не могут быть использованы для определения экономической оценки земельных участков. Расположенные на территории месторождения, они имеют низкую экономическую ценность и их использование не будет являться рентабельным. С другой стороны, эти леса играют важную природоохранную роль, выполняя ряд важных экологических функций, таких, как функции экологического каркаса территории, биостационарную, водоохранную, противоэрозионную, поэтому необходимость их учета не теряет своей актуальности. Учет древесных ресурсов проводился по двум показателям: запас и прирост древесины на гектар. Эти показатели могут быть использованы при дальнейшем хозяйственном освоении территории.

Анализ рентной ценности ландшафтных комплексов территории наиболее рационально проводить по встречающимся на территории месторождения типам местности. Распределение удельных экономических показателей по типам местности приведено в табл. 1.

Анализ земельных участков проводился также и по экономической оценке отдельных природных ресурсов. Одним из таких ресурсов являются олени угодья. Наиболее ценными в этом отношении являются земельные участки, расположенные в пределах холмисто-увалистого северо-таежного типа местности (910,64 руб./га) и пологоволнистого тундрового (687,74 руб./га), наименее ценны земельные участки, расположенные в пределах типа местности пойменных долин рек крупных и средних порядков (57,38 руб./га).

Следующими по экономической ценности являются грибные ресурсы. По рентабельности использования земельных участков приоритетное положение занимают следующие типы местности: холмисто-увалистый северотаежный (672,95 руб./га), пойменный долин рек средних порядков (649,36 руб./га), овражно-балочный (614,02 руб./га). Нулевыми показателями характеризуются ЗУ в пределах мерзлотно-рядового и рядово-мочажинного типов местности.

Запасами ягодных ресурсов обладают все земельные участки, представленные на территории месторождения. Наиболее ценными в данном отношении являются следующие типы местности: плоскоместный северотаежный (321,82 руб./га), пойменный долин рек средних порядков (292,48 руб./га). Как показал анализ, наименее перспективными в данном отношении являются земельные участки, расположенные в пределах мерзлотно-рядового типа местности (60,45 руб./га).

Как видно из приведенных данных, наиболее экономически ценными являются земельные участки (ЗУ), расположенные в пределах типов местности, отнесенных к северо-таежному подтипу ландшафта (до 17709,44 руб./га). Наименее ценными являются ЗУ, расположенные в пределах хасырейного типа местности (4101,94 руб./га). В завершение исследования был проведен анализ доли земельных участков различных типов местности в суммарной оценке территории Яро-Яхинского нефтегазоконденсатного месторождения (рис. 1).

Географический аспект распределения природных ресурсов территории имеет чрезвычайно важное значение и зачастую может быть определяющим для принятия решения о хозяйственном освоении территории. Для географического представления результатов исследования полученные результаты были спроецированы на ландшафтно-экологическую карту месторождения. Вследствие этого была

Таблица 1

Удельная экономическая оценка Яро-Яхинского нефтегазоконденсатного месторождения по типам местности*

Тип местности	№	Валовая экономическая оценка (руб.)	Удельная экономическая оценка (руб./га)	Удельная рентная оценка ягодных ресурсов (руб./га)	Удельная рентная оценка грибных ресурсов (руб./га)	Удельная рентная оценка оленьих пастбищ (руб./га)
Бугристых торфяников	1	38917258,87	9133,32	153,07	85,98	674,27
Грядово-мочажинных болот	2	75583662,97	10353,43	167,84	0	867,5
Заторфованных долинообразных понижений	3	18150621,17	6912,98	183,79	0	507,5
Мелкодолинный	4	39637570,55	7852,56	283,75	375,27	126,23
Мелкохолмистый северотаежный	5	203928583,9	16440,62	266,07	474,32	903,67
Мерзлотно-грядовый	6	2101562,858	7477,68	60,45	0	687,32
Овражно-балочный	7	7499352,806	12319,04	185,08	614,02	432,8
Плоскокочковатых болот	8	35387107,1	6766,04	194,17	0	482,42
Плоскоместный северотаежный	9	8279611,722	16591,90	321,82	472,5	864,86
Плоскоместный тундровый	10	74024729,37	10285,40	124,39	296,66	607,49
Пойменный долин рек крупных порядков	11	27157905,22	9013,42	273,13	570,82	57,38
Пойменный долин рек средних порядков	12	20133257,56	10041,37	292,48	649,36	62,29
Пологоволнистый северотаежный	13	209573575,6	14561,36	246,8	521,57	687,74
Пологоволнистый тундровый	14	190701179,8	12522,10	162,04	214,03	876,14
Реликтивно-долинный	15	2707630,62	13959,97	195,29	455,8	744,89
Хасырейный	16	21508461,9	4101,94	185,06	18,86	206,26
Холмисто-увалистый северотаежный	17	6297340,512	17709,44	187,36	672,95	910,64

* Расчеты произведены автором

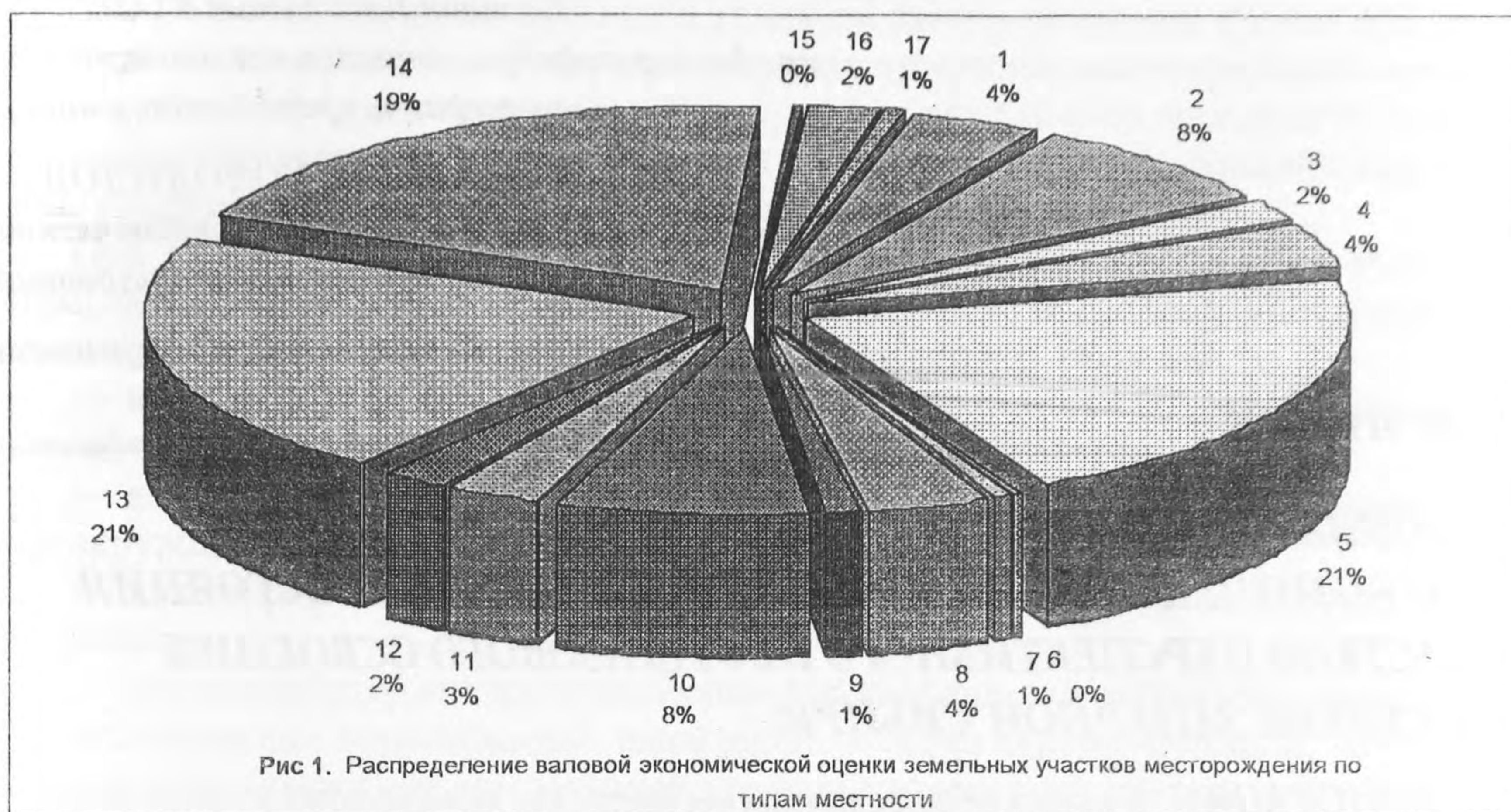


Рис 1. Распределение валовой экономической оценки земельных участков месторождения по типам местности

Примечание: номера типов местности соответствуют номерам, представленным в табл. 1.

получена серия карт (62 карты), иллюстрирующая территориальное распределение ресурсов территории. В основу созданных картографических материалов легли данные о валовой и удельной экономической оценке, продуктивности и запасах природных ресурсов земельных участков Яро-Яхинского месторождения. Картографический анализ территории проводился как по видам природных ресурсов (ягодные ресурсы), так и по отдельным ресурсам (брусника).

Полученная в результате исследования информация должна быть учтена при разработке проектов хозяйственного освоения территории, совершении новых операций с земельными участками. Учет собранной информации поможет найти компромисс между экономическими и экологическими интересами общества, сделать шаг в сторону экологизации пользования земельными участками.

Главным итогом проделанной работы стала апробация и доказательство возможности сквозного ландшафтно-экологического анализа территории, который показал возможность использования данных дистанционного зондирования (ДДЗ) не только для ландшафтного анализа, но и для определения количественных и качественных показателей ресурсной базы территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградов Б. В. Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. 418 с.
2. Козин В. В. Ландшафтный анализ в решении проблем освоения нефтегазоносных регионов / Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Иркутск, 1993. 44 с.
3. Кухтин П. В., Левов А. А., Морозов В. Ю., Руднев А. В., Семкина О. С., Хованова Н. В. Управление земельными ресурсами: Учебное пособие. 2-е изд., СПб.: Питер, 2006. 448 с.
4. Методические рекомендации по учету и прогнозу ресурсов дикорастущих ягод и плодов в хозяйствах потребительской кооперации. Киров, 1986.
5. Осипов В. А. Природопользование. Учебно-методический комплекс для дистанционного обучения. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2006. 260 с.
6. Пахомова Н., Эндерс А., Рихтер К. Экологический менеджмент. СПб.: Питер, 2003. 544 с.
7. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.