



Экономический и Социальный Совет

Distr.  
GENERAL

E/C.7/1996/11  
23 April 1996  
RUSSIAN  
ORIGINAL: ENGLISH

КОМИТЕТ ПО ПРИРОДНЫМ РЕСУРСАМ  
Третья сессия  
6-17 мая 1996 года  
Пункт 11 предварительной повестки дня\*

УЧЕТ ВОПРОСА ОБ УСТОЙЧИВОЙ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ  
РАССМОТРЕНИЯ В РАМКАХ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ  
ПОВЕСТКИ ДНЯ НА XXI ВЕК

К устойчивой минерально-сырьевой обеспеченности в контексте  
Повестки дня на XXI век

Межсессионный стратегический документ Комитета по природным ресурсам

СОДЕРЖАНИЕ

	<u>Пункты</u>	<u>Стр.</u>
ВВЕДЕНИЕ . . . . .	1 - 23	3
I. РОСТ НАСЕЛЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ СПРОСА . . . . .	24 - 38	7
А. Пространство жизнеобеспечения . . . . .	31 - 33	9
В. Использование ресурсов в расчете на душу населения	34 - 38	11
II. К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОЙ СТРУКТУРЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ: ОСЛАБЛЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ . . . . .	39 - 74	11
А. Экологические последствия использования минерального сырья и стратегии реагирования . . . . .	40 - 60	12

\* E/C.7/1996/1.

СОДЕРЖАНИЕ (продолжение)

	<u>Пункты</u>	<u>Стр.</u>
В.	Наблюдение за циклом использования минеральных ресурсов . . . . .	61 - 69 16
С.	Наблюдение за состоянием земной поверхности . . . . .	70 -74 17
III.	ЦЕЛЬ - УСТОЙЧИВЫЕ СТРУКТУРЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ: НАЛИЧИЕ РЕСУРСОВ	75 -113 18
А.	Общий обзор . . . . .	75 - 81 18
В.	Перспективы устойчивости предложения: выявленные и неразведанные ресурсы . . . . .	82 - 91 20
С.	Стратегические факторы . . . . .	92 - 95 22
Д.	Наличие земельных площадей для проведения поисково-разведочных работ . . . . .	96 - 97 23
Е.	Оценка потенциальных ресурсов полезных ископаемых	98 - 113 24
IV.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ: ОБЗОР РЕКОМЕНДАЦИЙ . . . . .	114 - 117 27

Диаграммы

1.	Рост численности населения в мире и обусловленное сокращение глобального квадрата жизнеобеспечения . . . . .	10
2.	Система классификации австралийских ресурсов . . . . .	21

## ВВЕДЕНИЕ

1. Комитет по природным ресурсам выразил озабоченность по поводу того, что в Повестке дня на XXI век почти не уделялось внимания конкретно вопросам освоения минеральных ресурсов, в частности вопросам устойчивой минерально-сырьевой обеспеченности 1/. Вопросы производства минерального сырья включают обеспечение постоянного наличия минеральных ресурсов, которое зависит от их глобальных запасов и ограничений доступа к ним, а также вопросы, затрагивающие спрос на минеральные ресурсы, т.е. такие факторы, как экологические последствия использования минеральных ресурсов, эффективность их использования, их рециркуляция и заменители, которые объединены понятием устойчивых структур потребления.
2. Стремительное развитие технического и экономического потенциала и вызываемый им прирост населения в течение столетий стали возможны в результате расширения масштабов использования различных видов природных ресурсов, и главным образом нефти и минерального сырья. Такие ресурсы являются фундаментом энергетики, обрабатывающей промышленности, сектора связи и строительной индустрии 2/, а также базовой основой современного сельского хозяйства, которое не может обойтись без механизации, искусственных удобрений, гербицидов и пестицидов; уровень потребления этих ресурсов продолжает увеличиваться.
3. Сохраняющиеся разногласия по вопросу об обеспечении наличия минеральных ресурсов в долгосрочной перспективе объясняются отчасти применением разных масштабов времени, отчасти фактическим отсутствием знаний о сырьевом потенциале (и возможностях рециркуляции ресурсов) и отчасти трудностью прогнозирования потенциального спроса в контексте развития науки и техники и возможной замены в будущем как материалов, так и источников энергии. Следовательно, в настоящее время необходимо делать упор на совершенствовании глобальных стратегий освоения ресурсов в целях поддержания оптимальной обеспеченности и максимально эффективного использования имеющихся ресурсов при минимальном воздействии на окружающую среду.
4. В докладе Комиссии Брундтланд отмечено существование возникающих в результате истощения неживых ресурсов особых проблем управления такими ресурсами, которые затрудняют обеспечение устойчивого развития 3/; в нем говорится, что темпы истощения должны учитывать дефицитность этих ресурсов, наличие технологий, способствующих ограничению их истощения, и вероятность наличия заменителей. Следовательно, землю не следует деградировать дальше пределов разумной перспективы восстановления. Особенно важно, чтобы в отношении рудных и топливных ископаемых темпы истощения и масштабы рециркуляции и экономного использования ресурсов соизмерялись так, чтобы они не иссякли до появления приемлемых заменителей. Устойчивое развитие требует того, чтобы темпы истощения невозобновляемых ресурсов как можно меньше ограничивали возможности на перспективу.
5. В последние десятилетия озабоченность по поводу того, что дефицит ресурсов поставит предел национальному или глобальному экономическому росту, была вытеснена в общем-то еще более острой обеспокоенностью тем, что к такому результату может привести экологическое воздействие увеличения численности населения и расширения масштабов потребления ресурсов. Несмотря на то, что проблемы истощения почв, нехватки воды и загрязнения воздушного и водного бассейнов являются, пожалуй, самыми неотложными проблемами, наибольшее внимание со стороны правительств привлек к себе вопрос о глобальном потеплении под воздействием парниковых газов, и в

частности выбросов углекислого газа. Необходимость перехода от использования ископаемых видов топлива к использованию возобновляемых (и ядерных) источников энергии объясняется, скорее, отпечатком воздействия на окружающую среду, а не признанием бесспорно не безграничных запасов нефти или целесообразности сохранения запасов этого ценного химического и технологического сырья для целей, не связанных с энергетикой. Аналогичная экологическая озабоченность заставляет менять структуру потребления и сдерживать спрос на некоторые виды рудного минерального сырья.

6. На Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД) была принята Повестка дня на XXI век, которая посвящена актуальным проблемам сегодняшнего дня, а также имеет целью подготовить мир к решению проблем, с которыми он столкнется в следующем столетии (пункт 1.3). Созданная в целях оказания содействия осуществлению Повестки дня на XXI век Комиссия по устойчивому развитию призвала разработать показатели устойчивого развития, которые будут способствовать проведению оценки достигнутого прогресса.

7. Работа над такими показателями связана, главным образом, с определением способности глобальной окружающей среды компенсировать антропогенные экологические последствия: такие экологические показатели, обычно разрабатываемые на основе модели "воздействие-состояние-реакция", по-прежнему остаются относительно несовершенными по сравнению с традиционными экономическими и социальными показателями 4/. Более того, экологические последствия сами тесно связаны с расширением использования минеральных, энергетических и водных ресурсов, и поэтому возникает дополнительная потребность в разработке показателей, характеризующих использование невозобновляемых 5/ ресурсов.

8. В Повестке дня на XXI век также содержится призыв определить глобальные структуры потребления, которые обеспечивали бы возможность использования ресурсов планеты на протяжении длительного времени (пункт 10e). Понятие устойчивые структуры потребления связано с понятием устойчивые структуры производства и обычно предполагает оценку экологических последствий, оказывающих ограничительное воздействие в краткосрочном плане. Признается, например, что основной причиной продолжающегося ухудшения состояния глобальной окружающей среды являются нерациональные структуры потребления и производства, особенно в промышленно развитых странах (пункт 4.3). Вместе с тем, необходимо также поддерживать устойчивую ресурсообеспеченность с долгосрочным расчетом, ибо в перспективе это может стать решающим ограничителем.

9. В конечном счете, глобальная задача должна состоять в разработке относительно стабильных моделей развития общества, при которых численность населения в целом соответствовала бы объему имеющихся ресурсов 6/. Данная проблема в общих чертах достаточно хорошо изучена, причем в этой связи признается необходимость принятия дополнительных усилий по повышению эффективности использования ресурсов и сведению к минимуму отходов. В одном из документов Европейской экономической комиссии признается, что для изменения структур производства и потребления таким образом, чтобы они отвечали критериям устойчивого развития, необходимо принять меры во всех областях экономической и социальной деятельности, а также предлагается в первую очередь закрепить в хартии надлежащее определение понятия устойчивого потребления 7/.

10. Очевидно, как это указывалось уже в докладе Комиссии Брундтланд, в определении устойчивых структур потребления должны найти отражение основные вопросы освоения минеральных ресурсов: способность окружающей среды абсорбировать последствия использования ресурсов, устойчивость в обеспеченности по существу невозобновляемыми ресурсами и возможности изменения структур производства и потребления за счет более эффективного использования ресурсов, внедрения новых технологий, методов рециркуляции и заменителей.

11. Растущая обеспокоенность по поводу экологических последствий разработки, добычи и использования минеральных ресурсов обуславливает также экономические и социально-политические факторы, ограничивающие возможности удовлетворения существующего спроса, которые часто ограничиваются конкурирующими друг с другом видами землепользования по мере глобального роста населения. Конкуренция между различными видами землепользования, вероятно, сделает недоступными для разведки и освоения новые участки, как это уже произошло в некоторых районах Европы и Соединенных Штатов Америки.

12. Поэтому особенно важно, чтобы вопросы минерально-сырьевой обеспеченности рассматривались в рамках подхода, предлагаемого в Повестке дня на XXI век, глава 10 (Комплексный подход к планированию и рациональному использованию земельных ресурсов). В общих чертах признается, что комплексный подход следует применять на двух уровнях, при этом, с одной стороны, следует учитывать все экологические и социально-экономические факторы (в том числе, например, воздействие различных экономических и социальных секторов на окружающую среду и природные ресурсы), а с другой стороны, все компоненты окружающей среды и ресурсов (как, например, воздух, вода, биота, земля, геологические и природные ресурсы) (пункт 10.3).

13. Однако просматривается общая тенденция не включать минеральные ресурсы в тематику обсуждения земельных и природных ресурсов: мало конкретного внимания уделяется этим вопросам и в Повестке дня на XXI век и в контексте последующей деятельности (см. E/CN.17/1995/2). Примечательно, что в Повестке дня на XXI век нет главы, посвященной сектору минеральных ресурсов, в отличие от других секторов, например сельского хозяйства (глава 14); в настоящем документе предпринимается попытка устранить это несоответствие. В его основе лежит убежденность в том, что понимание ключевых вопросов, касающихся минеральных ресурсов, может придать большую согласованность осуществлению Повестки дня на XXI век и что такие вопросы имеют особенно важное значение для развивающихся стран и стран с переходной экономикой.

#### Круг охвата вопросов в настоящем документе

14. В обозначенном выше контексте настоящий стратегический документ преследует ограниченные задачи. Прежде всего он имеет целью подчеркнуть ключевое значение минеральных ресурсов для устойчивого развития и обеспечения качества жизни и, соответственно, наметить несложные и не требующие больших затрат действия на международном уровне. Это обеспечит новые информационные каналы, необходимые для создания более надежной основы для разработки глобальных стратегий планирования и рационального использования минеральных ресурсов, интегрирования экологических и хозяйственных интересов.

15. Наряду с задачей обеспечения экологически устойчивого будущего, получившей отражение в Рио-де-Жанейрской декларации по окружающей среде и развитию 8/ и особенно четко сформулированной в ее принципе 7, Организация Объединенных Наций одновременно поставила также параллельную задачу повышения уровня жизни в менее развитых странах (принципы 5 и 6). Организация Объединенных Наций давно предпринимает усилия для оказания развивающимся странам помощи в освоении их минеральных ресурсов как средства реализации этого принципа. В следующем стратегическом документе Комиссии по устойчивому развитию предполагается изложить особые проблемы стран-производителей минеральных ресурсов, особенно менее развитых стран. Однако международные действия, предлагаемые в настоящем документе, должны также представлять для таких стран особый интерес.

16. В этом документе рассматриваются рудные и промышленные минералы, за исключением топливных минералов 9/. По указанным в тексте причинам содержащиеся в нем рекомендации прежде всего касаются рудных минералов.

17. Обозначенные выше основные вопросы, касающиеся минеральных ресурсов, требуют рассмотрения всего минерального цикла - от разведки и открытия месторождений полезных ископаемых до их извлечения, обработки, переработки и использования и далее - до их утилизации или удаления. Некоторые из последних этапов этого цикла, связанные с удалением отходов и загрязнением, затрагиваются в Повестке дня на XXI век, глава 19 (Экологически безопасное управление использованием токсичных химических веществ), и глава 20 (Экологически безопасное удаление опасных отходов), и сейчас в этой области осуществляется множество проектов 10/. Ввиду этого в настоящем документе основное внимание уделяется тем аспектам цикла, которые более непосредственно связаны с устойчивой обеспеченностью минеральными ресурсами и устойчивыми структурами потребления, таким, как эффективная добыча и использование минеральных ресурсов, рециркуляция, новые технологии и заменители минеральных ресурсов, причем каждый из этих аспектов, по крайней мере отчасти, обусловлен беспокойством по поводу экологических последствий и каждый из них способствует сокращению темпов роста общего спроса на минеральные ресурсы.

18. Для обеспечения рационального использования минеральных ресурсов необходимо сотрудничество между частным сектором и правительством (и другими заинтересованными сторонами) на различных уровнях. В последние десятилетия все более доминирующую роль в разведке рудных минеральных ресурсов играли международные горнодобывающие компании, располагающие ресурсами и опытом для поиска и освоения месторождений мирового значения (вслед за ранее наблюдавшейся тенденцией в нефтедобывающей промышленности). В результате этого освоением таких минеральных ресурсов занимается в основном частный сектор под общим контролем национальных правительств и местных органов управления в соответствии с принципом 2 Рио-де-Жанейрской декларации по окружающей среде и развитию.

19. Изложенные в настоящем документе рекомендации разработаны с полным учетом роли, которую играют международные горнодобывающие компании в эффективной разведке и освоении глобальных минеральных ресурсов. Поэтому цель этих рекомендаций состоит в том, чтобы дополнить эту роль в контексте общего глобального партнерства в интересах устойчивого развития. Более того, предлагаемые меры представляют также большой интерес для международных горнодобывающих компаний, так как они обеспечивают более надежную базу знаний для разработки стратегий разведки и освоения минеральных ресурсов. Они также дополняют подход, сформулированный

Международной конференцией по развитию, окружающей среде и добыче полезных ископаемых 11/. Особое внимание на этой Конференции было уделено роли государства и частного сектора в вопросах, касающихся добычи полезных ископаемых и экологических последствий такой добычи, с выделением роли национальных правительств.

20. Основные вопросы, касающиеся минеральных ресурсов, все более эффективно решаются на национальном и региональном уровнях. Но в конечном итоге они являются глобальными вопросами, и их анализ также следует проводить на глобальном уровне. Такой анализ на основе глобального партнерства позволит также провести более реалистичную оценку стратегий рационального использования минеральных ресурсов, необходимых на национальном и региональном уровнях. С учетом этого в настоящем документе высказывается мысль, что Организация Объединенных Наций должна играть решающую роль в координации и интегрировании информации по основным вопросам, касающимся минеральных ресурсов, на глобальном уровне в соответствии с принципами, изложенными в Повестке дня на XXI век, особенно в главе 35 (Наука в целях устойчивого развития), главе 37 (Национальные механизмы и международное сотрудничество в целях создания потенциала в развивающихся странах) и главе 40 (Информация для принятия решений).

21. В главе 8 Повестки дня на XXI век (Учет вопросов окружающей среды и развития в процессе принятия решений) признается, что одним из первых шагов к включению фактора устойчивости в систему экономического управления является разработка более эффективного способа оценки существенно важной роли окружающей среды как источника природного капитала и приемника побочных продуктов, сопутствующих производству антропогенного капитала и прочей человеческой деятельности (пункт 8.41). Этот природный капитал должен включать запасы минеральных ресурсов всех видов, и одной из целей настоящего документа является оказание помощи в осуществлении этого первого шага посредством определения способов более эффективного замера таких параметров применительно к минеральным ресурсам.

22. В настоящее время в глобальной базе знаний имеются серьезные пробелы; с учетом этого в настоящем документе предпринята попытка выявить некоторые из этих пробелов и предложить возможные подходы к их устранению. Высказывается также мысль, что такие пробелы в знаниях можно устранить при сравнительно небольших затратах, опираясь на существующие механизмы многочисленных учреждений на национальном и региональном уровнях.

23. Основные вопросы, касающиеся минеральных ресурсов, связаны также с ключевым вопросом глобального роста населения. Ввиду этого, прежде чем продолжить рассмотрение факторов, смягчающих последствия использования ресурсов или влияющих на наличие ресурсов, следует рассмотреть некоторые аспекты взаимосвязи между народонаселением, использованием ресурсов и окружающей средой.

## I. РОСТ НАСЕЛЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ СПРОСА

24. Численность населения земного шара практически наверняка достигнет уровня 8 млрд. человек в течение последующих 30-40 лет и вряд ли стабилизируется на уровне многим ниже 12 млрд. человек до конца двадцать первого столетия 12/. Вместе с тем должны предприниматься усилия, направленные на повышение уровня жизни в менее развитых странах. Если не будут предприняты серьезные шаги к обеспечению

ресурсосбережения, то спрос на материалы и энергоресурсы будет постоянно расти в результате быстрого роста численности населения, с одной стороны, и требований повышения жизненного уровня, с другой. Также в результате роста потребления возникнут огромные дополнительные нагрузки на природную среду.

25. В докладе Комиссии Брундтланд было высказано мнение о том, что удовлетворение потребностей в повышении уровня жизни растущего населения потребует расширения мирового производства в 5-10 раз. При этом, видимо, предполагалось, что такой рост может быть обеспечен главным образом за счет более эффективного использования материалов и энергоресурсов, а также совершенствования технологий для уменьшения воздействия на окружающую среду.

26. Однако далее делается попытка провести различие между экономическим ростом, который подразумевает рост потребления энергоресурсов и материалов, и экономическим развитием, которое может быть обеспечено за счет повышения эффективности производства без увеличения потребления сырьевого капитала 13/. Такая точка зрения наводит на мысль, что доклад Комиссии Брундтланд слишком оптимистичен, поскольку 5-10-кратного увеличения невозможно добиться только за счет развития, а если это будет делаться главным образом за счет роста, то такой процесс будет разрушительно неустойчивым 12/.

27. В последние десятилетия наблюдался существенный отход от обеспечения экономического роста на базе потребления рудных минералов в развитых странах. Например, с 1975 года наблюдалось сокращение удельного потребления алюминия, которое определяется в килограммах (кг) на миллион долларов США от валового национального продукта (ВНП) 14/. Снижение удельного потребления металлов в промышленно развитых странах частично обусловлено их замещением неметаллическими материалами в сочетании с повышением эффективности использования металлов. Еще одним действующим фактором является значительное увеличение доли добавленной стоимости в готовой продукции. Однако наряду с относительным снижением доли металлов в производстве промышленно развитых стран существенного сокращения абсолютного объема потребления металлов не произошло, т.е. общего ресурсосбережения не было 15/.

28. В глобальных масштабах потребление продолжает расти; хотя спрос на некоторые полезные ископаемые стабилизировался и даже сокращается в некоторых развитых странах, это будет с лихвой компенсировано ростом спроса в развивающихся странах и районах, особенно в Юго-Восточной Азии, где наблюдаются высокие темпы прироста населения. Например, потребление на душу населения в таких новых индустриально развивающихся районах, как Республика Корея и Тайваньская провинция Китая, росло быстрыми темпами в течение последних 30 лет и достигло уровней, аналогичных уровням в промышленно развитых странах. Недавно проведенные аналитические исследования 16/ также свидетельствуют о том, что в период между 1950 годом и 1990 годом доля населения слаборазвитых регионов в общей численности населения мира увеличилась с 68 до 77 процентов, а доля потребления различных металлов увеличилась с 1-5 процентов до 12-25 процентов.

29. По аналогичным причинам представляется вероятным, что спрос на топливное минеральное сырье будет по-прежнему расти в течение нескольких последующих десятилетий 17/. Вместе с тем спрос на энергоресурсы продолжал возрастать как в



развитых, так и развивающихся странах. Такой рост потребления материалов и энергоресурсов неизбежно будет сопровождаться усилением воздействия на окружающую среду.

30. Между численностью населения, потреблением ресурсов и экологией может быть установлена четкая зависимость при применении таких понятий, как потребление ресурсов в расчете на душу населения и использование пространства на душу населения. Общее антропогенное воздействие обусловлено массой населения и удельным показателем потребления ресурсов на душу населения 18/ и может регулироваться путем регулирования одного или обоих этих факторов.

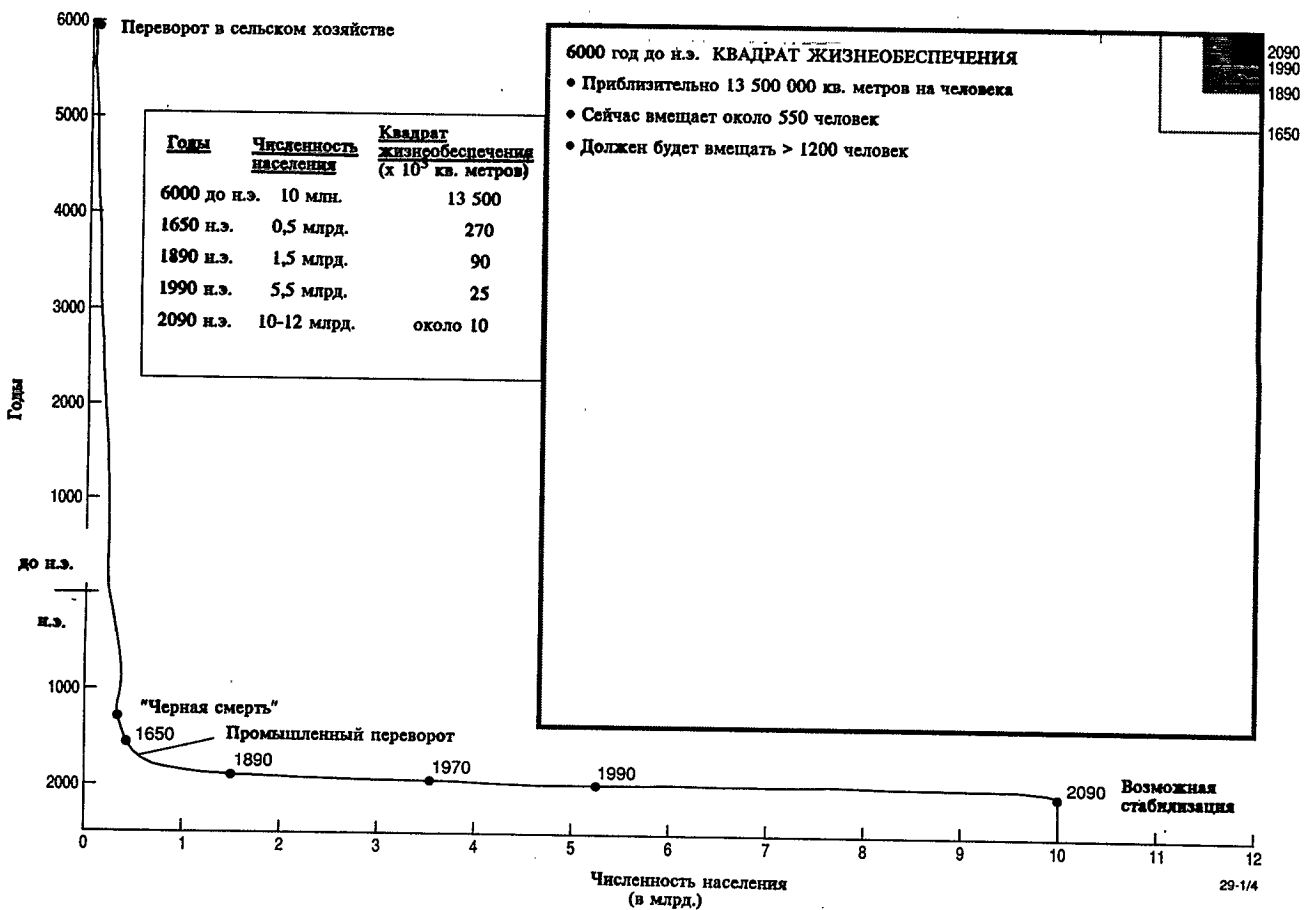
#### А. Пространство жизнеобеспечения

31. Удельный показатель использования пространства в расчете на душу населения, так называемый "квадрат жизнеобеспечения", рассчитывается путем деления общей площади территории на общую численность населения и определяется как участок земли, который должен обеспечивать человеку все ресурсы, необходимые ему в течение всей его жизни, и который должен выполнять ту же функцию для последующих поколений. Это пространство должно каким-то образом и потреблять большую часть образующихся твердых отходов 19/. Такой антропогенный подход завышает фактический показатель площади на душу населения, поскольку надо также учитывать необходимость отведения пространства для природной среды и биологического разнообразия: ведь одно и то же общее пространство должно обеспечивать поддержание жизни как людей, так и большинства других наземных видов.

32. Между тем, сокращение "квадрата жизнеобеспечения" дает весьма наглядную картину последствий роста численности населения (см. диаграмму 1). По всей видимости, среднемировой показатель пространства жизнеобеспечения к концу следующего столетия будет составлять 100 кв. метров, т.е. он будет практически равен нынешнему показателю местного пространства жизнеобеспечения в Европе. Однако в Европе существует исключительно благоприятная среда для проживания людей. Более того, как и другие развитые страны Северной Америки и Азии, европейские страны не являются полностью зависимыми от местного пространства жизнеобеспечения, поскольку они получают значительную часть своих ресурсов из других регионов с меньшей плотностью населения.

33. Поэтому и экологические последствия, вызываемые добычей возобновляемых и невозобновляемых ресурсов, в значительной степени ощущаются и в других регионах. По мере увеличения численности населения мира, сопровождающегося соответствующим воздействием на окружающую среду, будет также увеличиваться нагрузка на землепользование, равно как на природную среду и биологическое разнообразие. Расширение границ плотно заселенных районов будет приводить к росту нагрузки на сужающиеся менее плотно заселенные районы в плане ресурсообеспечения и будет все сложнее гарантировать внешнее поступление возобновляемых и невозобновляемых ресурсов. Все острее будет ощущаться необходимость признания того, что обеспеченность минеральным сырьем является вопросом глобального характера, для решения которого нужны стратегии глобального управления (см. раздел III ниже).

Диаграмма 1. Рост численности населения в мире и обусловленное сокращение глобального квадрата жизнеобеспечения



В. Использование ресурсов в расчете на душу населения

34. Средний расчетный показатель потребления всех видов минерального сырья на душу населения составляет около 10 тонн в год. Общим результатом воздействия для всего населения будет перемещение приблизительно 50 млрд. тонн минерального сырья в год - показатель, существенно превышающий объем материалов, перемещаемых в результате природных процессов. Значительную долю этих материалов составляет промышленное минеральное сырье, которое доставляется из районов горных разработок на объекты в растущих городах и на предприятия транспортных сетей.

35. В основных индустриальных странах объем потребления значительно превышает среднемировой показатель. В Германии, например, было подсчитано, что на среднего индивидуума с продолжительностью жизни в 70 лет приходится следующие объемы потребления: приблизительно 772 тонны строительных материалов, приблизительно 54 тонны других видов промышленного минерального сырья, около 363 тонн топливного минерального сырья и около 43 тонн металлов, главным образом стали 20/. С учетом количества руды вскрыши, которые связаны с производством готовой продукции, получается, что на каждого человека в потреблении приходится приблизительно 1600 тонн породы или значительно более 20 тонн в год. При более широком анализе потребления материалов в Германии был получен показатель в 33 тонны на душу населения в год, без учета потребления воды и воздуха, или 1 кг на 1 немецкую марку от валового внутреннего продукта (ВВП) 21/.

36. Объем породы, добываемой в течение средней продолжительности жизни, составляет более 500 кубических метров, что соответствует участку площадью более 7 квадратных метров, разрытому на глубину 10 метров, т.е. приблизительно 0,5 процента показателя пространства жизнеобеспечения площадью 100 квадратных метров.

37. Если такую схему потребления спроецировать на население численностью 10-12 млрд. человек, общий результат воздействия увеличился бы более чем в четыре раза до уровня 200 млрд. тонн или приблизительно 100 кубических километров породы в год. Вряд ли можно утверждать, что такие показатели потребления могут быть устойчиво обеспечены с точки зрения их экологических последствий или наличия ресурсов.

38. Настоящее изложение призвано показать, что нынешние тенденции в области спроса и определяющая их структура потребления не позволяют обеспечивать устойчивый характер развития. Безусловно необходимо предпринять все усилия для максимально возможного обеспечения того, чтобы расширение производства не базировалось на росте потребления материалов и энергоресурсов. Будет необходимо установить целевые показатели в отношении устойчивой структуры потребления с учетом всей возможной информации о последствиях использования ресурсов (см. раздел II ниже) и о наличии ресурсов (см. раздел IV ниже).

II. К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОЙ СТРУКТУРЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ: ОСЛАБЛЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

39. Как отмечалось выше, факторы, сдерживающие рост спроса на минеральное сырье из первичных источников, в частности повышение эффективности добычи и использования ресурсов, вторичная переработка и замещение, обусловлены, по крайней мере отчасти,

озабоченностью экологическими последствиями, хотя при этом действуют и обычные рыночные факторы. Поэтому эти факторы рассматриваются ниже с точки зрения тех направлений в изменении структуры потребления, которые могут быть продиктованы экологическими соображениями.

А. Экологические последствия использования минерального сырья и стратегии реагирования

40. Нынешние взаимосвязи между атмосферой, гидросферой, литосферой и биосферой являются результатом эволюции на протяжении всей истории развития планеты Земля. Эти взаимодействия носят сложный характер, однако темпы изменений, происходящих в результате естественных надповерхностных или экзогенных процессов, являются относительно невысокими в человеческом масштабе времени, а природная среда находится в состоянии динамического квазиравновесия. Почвы, к примеру, составляют часть зоны окисления, образующейся в результате взаимодействия между коренной породой, воздухом, водой, растениями и животными.

41. Экологическим последствием добычи и использования минерального сырья является нарушение этого природного равновесия земных процессов. В случае фосфата, например, фосфат, который образуется в результате естественных экзогенных процессов в течение сотен миллионов лет, имеет время опадения на поверхность земного шара в масштабе нескольких сотен лет.

42. Напротив, залегания металлических руд образуются главным образом в результате подповерхностных или эндогенных процессов и представляют собой необычные концентрации элементов, которые, как правило, содержатся в почвах и воде в весьма небольших количествах. Руда, в основном, извлекается из слоев, расположенных ниже зоны окисления, которая в широком смысле находится в равновесии с воздухом и подземными водами. Поэтому естественное выветривание и обогащение полезных ископаемых связаны с окислением этих рудных минералов и выбросом различных загрязнителей, включая двуокись серы и токсичные микроэлементы.

1. Руды металлов

43. Одно из основных последствий использования металлических руд связано с энергией, применяемой при их добыче: временные рамки и характер изменений в структуре энергоресурсов окажут большое воздействие на добывающую промышленность в целом. Газы, высвобождаемые в процессе добычи, прежде всего двуокись серы, также вызывают экологические проблемы, например кислотные дожди, и имеют важное значение с точки зрения анализа изменений климата. Ряд металлов являются также токсичными и поэтому могут вызывать неприемлемое загрязнение (как, например, свинец в бензине).

44. Международный совет по металлам и окружающей среде (МСМОС) учрежден международными горнодобывающими компаниями в целях содействия определению правильной политики и практики в области экологии и охраны здоровья применительно к добыче, использованию, рециклированию и удалению цветных и благородных металлов. Он взаимодействует с организациями системы Организации Объединенных Наций, включая Конференцию Организации Объединенных Наций по торговле и развитию (ЮНКТАД), Программу Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) и Департамент по поддержке развития и управленческому обеспечению Секретариата Организации Объединенных Наций, а также с другими международными организациями, такими, как

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). В целом, окружающая среда стала одним из основных проблем предпринимательской деятельности, поскольку в практике управления коммерческими предприятиями происходит слияние экологических и экономических факторов 22/, и основным двигателем научно-технического прогресса являются рыночные силы.

## 2. Эффективность использования минералов и смягчение последствий

45. В идеальной промышленной экосистеме объем вводимых первичных материалов, включая металлы, был бы минимальным. Объем вводимых ресурсов можно сократить путем повышения эффективности обработки на протяжении всего цикла, сокращения объема отходов и рециклирования. Так, в 1994 году в Соединенных Штатах Америки рециклированные металлы и минеральные материалы составили порядка одной четверти от общего объема использованного минерального сырья 23/. Что касается конкретных металлов, таких, как свинец и медь, то утилизированные материалы вполне могут составить свыше половины от общего объема материалов, потребляемых в промышленных странах. Тенденции в области утилизации отслеживаются различными национальными организациями, и МСМОС заказал научное исследование, в рамках которого будут рассмотрены такие вопросы, как утилизация цветных металлов, связанные с этим выгоды, проблемы и тенденции.

46. Можно еще больше уменьшить экологические последствия путем улучшения обработки отходов и, где это необходимо и возможно, путем использования заменителей. Например, существуют возможности использования отходов производства дорогих сырьевых товаров для замены первичного сырья при производстве дешевых сырьевых товаров, как в случае использования зольной пыли, образующейся при получении электроэнергии из угля, в качестве заменителя первичного сырья для производства цемента.

47. Металлы все шире заменяются новыми материалами и композитами 24/. Некоторые из них, например керамические материалы, неорганическое стекло и оптические волокна, получают из имеющих относительно распространенных в природе породообразующих минералов, тогда как получение других, в частности пластмасс, зависит от наличия горючих полезных ископаемых; относительно небольшое количество заменителей получают из возобновляемых материалов. Поэтому, как правило, использование заменителей связано с заменой одного невозобновляемого ресурса другим. Это не является существенным фактором дематериализации, хотя и может существенно уменьшить экологические последствия.

48. Одна из причин замены металлов в некоторых целях заключается в том, что для производства бумаги и изделий из пластмассы, например, требуется меньше энергии, чем для производства аналогичных изделий из металла. Однако эти различия не столь значительны, чтобы можно было игнорировать другие факторы, такие, как конкретные свойства и обрабатываемость для определенных целей. Достигнуто также значительное повышение к. п. д. использования энергии при производстве и обработке металлов, и существует возможность его дальнейшего повышения.

49. Были предприняты определенные попытки оценить экологические последствия извлечения и обработки, связанных с первичным производством металлов. Так, в Германии было проведено поисковое исследование по вопросу о материальных балансах (вводимые ресурсы и выход продукции) при производстве никеля 25/. В рамках этого

исследования были приняты во внимание различные материальные потоки, связанные с обработкой латеритных руд разных видов и сернистых руд. Количественная информация, полученная в результате проведения таких исследований, может быть использована при оценке общих экологических последствий использования материалов из альтернативных источников.

50. Предпринимаются также попытки осуществить оценку экологических последствий производства различных товаров посредством сосредоточения внимания на материальных входных ресурсах и учета всех стадий жизненного цикла продукта, в частности в Институте Вупперталя. Теоретически обосновано, что совокупность всех перемещений материалов на протяжении их жизненного цикла, включая материалы, потребляемые для обеспечения транспортировки и производства энергии, является фактором возможных экологических последствий товаров 26/. В этой связи предлагается классифицировать изделия с учетом объема материальных входных ресурсов на единицу продукции. Основная цель заключается в том, чтобы оказать содействие в формировании общей стратегии дематериализации путем разработки экоэффективных концепций производства, позволяющих повысить объем выхода продукции, сохранив при этом неизменным или уменьшив объем материальных вводимых ресурсов. Очевидно, что общее уменьшение объема материальных вводимых ресурсов, включая энергетические ресурсы, привело бы также к общему сокращению объема отходов и любых потоков токсичных химических веществ.

51. Однако представляется вероятным, что основной подход к экологическим последствиям, связанным с рудами металлов, будет по-прежнему заключаться в рассмотрении проблем, связанных с конкретными и определенными видами продукции промышленной экосистемы. В Повестке дня на XXI век, например, специально рассматриваются вопросы экологически безопасного управления использованием токсичных химических веществ (глава 19), опасных отходов (глава 20) и твердых отходов, а также вопросы, связанные с очисткой сточных вод (глава 21). Однако эффективность этих стратегий возрастет, если будет признано, что эта продукция непосредственным образом связана с материальными вводимыми ресурсами, которые, возможно, сами подлежат изменению. При изучении вопроса об альтернативных материальных вводимых ресурсах должна приниматься во внимание информация о любой экотоксичности продуктов на протяжении всего жизненного цикла альтернативных материалов, и существует необходимость поощрения осмотрительного управления в целях сведения к минимуму потенциальных последствий. Поэтому коррективные меры, вероятно, могут осуществляться на всех стадиях жизненного цикла продуктов.

52. Особое внимание МСМОС уделял методологии оценки риска. Проводилась работа по описанию металлов и их токсичности и изучению нынешних методологий и связанных с этим тенденций.

53. Вопрос о необходимости проведения базисных исследований, с учетом которых производилась бы оценка экологических последствий, обсуждается в разделе II.В ниже.

### 3. Промышленные полезные ископаемые

54. Очевидно, что в контексте планирования землепользования необходимо уделять особое внимание спросу на промышленные полезные ископаемые, которые, как отмечалось выше, составляют основной компонент всех потребляемых материалов. Дебаты по вопросу об истощении минеральных ресурсов касаются, главным образом, руд металлов и горючих

полезных ископаемых; при этом подразумевается, что запасы промышленных полезных ископаемых являются неистощими. Однако, поскольку речь идет об огромных объемах и в силу того, что их утилизация является непростым делом, снабжение промышленными полезными ископаемыми связано с особыми проблемами в плане экологических последствий.

55. Можно было бы предположить, что сразу после создания в промышленно развитых странах основной инфраструктуры потребности в строительных материалах (для ремонта и эксплуатации) значительно сократятся, и это будет способствовать процессу дематериализации 27/. Однако, как представляется, эта стадия в Европе еще не достигнута. Хотя здесь и произошла стабилизация населения, ежегодное потребление строительных материалов продолжает возрастать, и повсеместно выражается озабоченность по поводу экологических последствий разработки карьеров и транспортировки 28/. Для того чтобы удовлетворить спрос, была увеличена также добыча песка и гравия в мелких прибрежных районах и разработаны большие карьеры на побережье. Было даже высказано предположение о том, что устойчивое освоение прибрежной зоны может обусловить необходимость введения прибрежного или морского налога, который, как и налог за выбросы углерода, был бы основан на принципе "загрязнитель платит" 29/.

56. Таким образом, темпы потребления строительных материалов и экологические последствия явно относятся к числу важных проблем с точки зрения содействия устойчивому функционированию строительного сектора (см. Повестку дня на XXI век, глава 7G).

57. Среди промышленных полезных ископаемых фосфат имеет особое значение, поскольку он играет важную роль в повышении продуктивности сельскохозяйственного сектора 30/. Производство фосфата в период с 1950 года по 1980 год возросло примерно в шесть раз и достигло порядка 150 млн. тонн в год (около 30 кг на душу населения во всем мире и около 50 кг на душу населения в некоторых странах). В последнее время его производство сократилось вследствие того, что его почти перестали производить в бывшем СССР, однако существует вероятность продолжения роста объема производства в будущем в связи с необходимостью удовлетворения потребностей все увеличивающегося населения земного шара. Его запасы очень велики 31/, хотя очевидно то, что они имеют предел и характеризуются неравномерностью распределения. Однако, как и в случае с нефтью, основная проблема связана с экологическими последствиями использования фосфата, что выражается в значительном увеличении уровней его содержания, особенно во внутренних водоемах. Но заменить его ничем, а осуществление контроля за потреблением и его сокращение связаны с трудностями.

#### 4. Техническая оценка смягчения последствий и изменения спроса

58. В Повестке дня на XXI век в разделе "Международное сотрудничество и координация" высказывается мысль о том, что первоочередное внимание следует уделять оценке роли и воздействия нерациональных структур производства и потребления и нерационального образа жизни на обеспечение устойчивого развития (пункты 4.12 и 4.13).

59. Комиссия по устойчивому развитию (КУР) на своей третьей сессии отметила инициативу правительства Норвегии по проведению в Осло Конференции "за круглым столом" на уровне министров по вопросу об устойчивых моделях производства и

потребления (6-10 февраля 1995 года) и ее вклад, выразившийся в том, что она подчеркнула важное значение уделения особого внимания вопросам спроса в дополнение к традиционному подходу к предложению.

60. Комиссия призвала также активизировать усилия, направленные на уменьшение энерго- и материалоемкости производства и потребления путем повышения энергоотдачи, осуществления мер по экономии энергии, внедрения технологических новшеств и передачи технологий, более широкой утилизации отходов, повторного использования и рециклирования материалов; и отметила ценность использования при оценке экологических последствий подхода, охватывающего весь жизненный цикл.

#### В. Наблюдение за циклом использования минеральных ресурсов

61. ЮНКТАД рассмотрела в рамках своего мандата некоторые аспекты вопросов, изложенных выше и отмеченных Комиссией. Она рассмотрела, например, стандарты и положения, регулирующие процессы и методы производства, и рассмотрела также вопрос об экологически безопасной продукции и экологической маркировке в контексте международной торговли (см. E/1994/47). Некоторая работа в этой области была проделана также Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) и ЮНЕП.

62. Однако не существует, по-видимому, постоянного органа Организации Объединенных Наций, который занимался бы техническими аспектами использования материалов и энергии в промышленной экосистеме. Большая работа в этом направлении ведется в промышленно развитых странах <sup>32/</sup>, однако не существует, по-видимому, механизма для систематического и непрерывного анализа результатов таких исследований на глобальном уровне, который мог бы обеспечивать текущую оценку технологического прогресса на пути к устойчивому использованию ресурсов, то есть возможностей для повышения эффективности, применения рециркуляции, внедрения новой технологии и заменителей в целях сокращения потребления материалов и энергоресурсов и сведения к минимуму образования нежелательной побочной продукции (отходов).

63. Такой анализ способствовал бы применению наиболее эффективных в мировой практике методов смягчения экологических последствий как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах и был бы весьма полезным инструментом в оценке потенциального спроса на сырьевые и энергетические ресурсы в промышленной экосистеме.

64. Такая работа могла бы выполняться надлежащим образом созданной технической комиссией Организации Объединенных Наций. Примерной моделью для такой комиссии может служить Комиссия по гидрологии Всемирной метеорологической организации (ВМО), хотя в области минеральных ресурсов не существует головного органа, аналогичного ВМО. Такая комиссия по материалам опиралась бы в своем опыте главным образом на специалистов инженерного дела и материаловедения и была бы одним из органов высокого уровня в Организации Объединенных Наций по переработке научно-технической и инженерной информации.

65. Кроме того, сферу работы такой комиссии можно было бы расширить, включив в нее вопросы, касающиеся наличия ресурсов (которые рассматриваются в разделе III ниже), а также изучение опыта в области геологии, оценки ресурсов и горнодобывающего дела



и обеспечение надлежащей технической связи с органами, занимающимися вопросами горнодобывающего сектора, включая МСМОС.

#### Рекомендация 1

66. В этой связи рекомендуется создать комиссию по горному делу и материалам в целях проведения оценки и подготовки докладов в отношении технологического прогресса в обеспечении устойчивого использования ресурсов на базе повышения эффективности производства, внедрения новых технологий, заменителей и методов рециркуляции.

67. Мандат предлагаемой комиссии должен включать сбор информации по общим результатам воздействия использования различных сырьевых материалов в качестве необходимой основы для определения оптимальных структур потребления. Это предполагает анализ баланса массы при использовании материалов, оценку удельной материалоемкости производства, а также разработку информации для оценки потенциального спроса.

68. Кроме того, такая комиссия могла бы оказывать Организации Объединенных Наций помощь в определении, в рамках ее программ создания потенциала, возможностей для передачи технологии (например, технологии металлургических руд) странам, не являющимся членами ОЭСР.

69. Мандат должен также предусматривать изучение технологии разведки и добычи ресурсов, тенденций в области эффективности производства и себестоимости новых минеральных ресурсов и тенденций в области рециркуляции.

#### С. Наблюдение за состоянием земной поверхности

70. Поскольку природные процессы и человеческая деятельность постоянно изменяют химический состав окружающей среды, необходимо наблюдать за состоянием твердой земной поверхности так же, как ведется мониторинг состояния океанов и атмосферы. Природная концентрация химических элементов отражает изменчивость геологических процессов, и знание происходящих в природе изменений может играть ключевую роль при оценке масштабов загрязнения на всех уровнях, обусловленного тем или иным этапом цикла использования минеральных ресурсов.

71. В заключительном докладе Международного проекта геохимической картографии Международной программы геологической корреляции 33/ был рассмотрен вопрос о необходимости создания целостной, систематизированной, глобальной, многоэлементной базы геохимических данных и был сделан всесторонний анализ основных потребностей и вероятных расходов.

72. В докладе указывается, что такая база данных нужна для решения административных и правовых вопросов, связанных с устойчивым долгосрочным использованием экологических и минеральных ресурсов, и содержит информацию, имеющую прямое отношение к принятию экономических и экологических решений, затрагивающих процесс разведки, добычи и переработки минеральных ресурсов; обрабатывающую промышленность; сельское хозяйство; лесное хозяйство; многие аспекты здоровья людей и животных; удаление отходов; и планирование землепользования. В нем был сделан

вывод о том, что имеющиеся данные являются по существу неполными и не имеют внутренней увязки между собой. Очевидно, что требующиеся данные могут быть получены с помощью информации, собираемой в рамках национальных геологических обследований. Необходимую функцию централизованной координации могло бы выполнять соответствующее учреждение Организации Объединенных Наций. Такая глобальная база геохимических данных дополняла и расширяла бы данные других источников, например проект сбора данных о земельных ресурсах, в рамках которого используются данные, получаемые с помощью современного радиометра со сверхвысокой разрешающей способностью (УРСВР).

#### Рекомендация 2

73. В этой связи рекомендуется осуществить программу по разработке глобальной базы геохимических данных в соответствии с выводами и оценкой, сделанными в рамках Международного проекта геохимической картографии Международной программы геологической корреляции, что позволило бы внести значительный вклад в процесс целенаправленного и эффективного использования окружающей среды и ресурсов.

74. Согласно оценкам, сбор всех данных потребует, как минимум, десяти лет. Учитывая актуальное значение таких данных для решения обостряющихся проблем землепользования, следует безотлагательно приступить к осуществлению такой программы. В период реализации программы потребуются централизованная координация усилий, и прогресс в этой области мог бы ускорить и облегчить небольшой технический секретариат, который финансировался и управлялся бы какой-либо общепризнанной международной организацией. Следует поощрять поддержку такой работы и участие в ней отдельных стран.

### III. ЦЕЛЬ - УСТОЙЧИВЫЕ СТРУКТУРЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ: НАЛИЧИЕ РЕСУРСОВ

#### A. Общий обзор

75. Предложение ресурсов по существу является реакцией на спрос, который главным образом регулируется ценовым механизмом. За прошедшие десятилетия в результате того, что горнодобывающая промышленность успешно удовлетворяла спрос, предложение дешевого сырья было значительным, что стимулировало потребление и, таким образом, спрос. Это положение временно изменилось в результате резкого скачка цен на нефть в 70-годах. В целом, как указывалось в разделах II и III выше, объем спроса с течением времени изменяется не только в результате изменения стоимости, но и в результате замещения ресурсов, переработки отходов, внедрения новых технологий и под воздействием экологических факторов. Вместе с тем необходимо учитывать, являются ли сложившиеся структуры производства и потребления устойчивыми также с точки зрения наличия ресурсов.

76. В настоящее время информация о предполагаемом наличии ресурсов в будущем (и, таким образом, об устойчивости структур производства и потребления) основана главным образом на оценках выявленных ресурсов, что непосредственно не связано с информацией о перспективных провинциях залегания полезных ископаемых или о более долгосрочных предполагаемых запасах минерального сырья. Вместе с тем из этих оценок (см. раздел III B ниже) очевидно следует, что запасов минеральных ресурсов и нефти вполне достаточно на несколько десятилетий. В результате тенденции к интернационализации крупных сырьевых компаний наряду с повышением эффективности

методологий ведения разведки возникла возможность получения информации о мировых запасах выявленных экономически рентабельных ресурсов. Использование новых технологий при добыче полезных ископаемых и переработке минерального сырья (например, для золота и меди) и сильная конкуренция также обусловили стабильность или снижение дефлированных цен на сырьевые товары 34/.

77. Имеющаяся информация о выявленных ресурсах не является, однако, гарантией достаточности запасов для более продолжительного периода устойчивого развития, поскольку нельзя точно прогнозировать возможность стабилизации численности мирового населения в конце следующего столетия или возможность дальнейшего неуклонного развития государственного сектора в будущем.

78. При анализе очевидного неуклонного успеха в удовлетворении спроса необходимо учитывать относительно короткий период времени, прошедшего с момента начала промышленной революции, когда впервые началась крупномасштабная эксплуатация ресурсов, а также нынешний экспоненциальный рост спроса. Эти минеральные ресурсы по существу являются невозобновляемыми, и в XX веке запасы экономически рентабельных ресурсов подвергаются значительному истощению все возрастающими темпами. Несомненно, запасы видов и сортов руд, добываемых в настоящее время, неограниченны. Уже сложилась тенденция к использованию более низкосортных руд.

79. Вопросы, касающиеся оценки устойчивости предложения полезных ископаемых в долгосрочной перспективе, всесторонне изучены в научной литературе, однако им уделено мало непосредственного внимания в Повестке дня на XXI век или в рамках более общих прений по вопросам устойчивости. Существуют две крайние точки зрения: слишком пессимистическая, основанная на публикуемых показателях рудных запасов, и слишком оптимистическая, основанная на том, что запасы минеральных ресурсов по существу безграничны и что в случае возникновения нехватки обычных запасов полезных ископаемых будут найдены экономически приемлемые решения технологических проблем.

80. На долгосрочную перспективу вряд ли можно прогнозировать, сколь значительным будет снижение спроса (дематериализация) или успешное замещение ресурсов, особенно энергетических, возобновляемыми ресурсами в результате внедрения новой технологии или в связи с нехваткой конкретных ресурсов. Фактически развитие незагрязняющих источников энергии может в значительной степени решить проблемы предложения ресурсов в результате обеспечения возможности извлечения минерального сырья из источников, разработка которых в настоящее время экономически нерентабельна, без нанесения при этом экологического ущерба; однако сроки развития любых таких источников являются весьма неопределенными.

81. Между тем темпы использования остаются на уровне, который не является устойчивым в долгосрочном плане. В период роста мирового населения и спроса на минеральные ресурсы было бы полезно располагать более полной информацией об ограниченности запасов минеральных ресурсов в будущем. В настоящее время мы располагаем весьма ограниченной информацией о глобальных возможностях открытия новых запасов, и эта проблема требует своего решения. Усиливается также эксплуатация земель, что может еще в большей степени затруднить разведку и разработку имеющихся ресурсов. Вышеупомянутые вопросы рассматриваются ниже. Это вопрос не об истощении ресурсов, а о том, как избежать потенциальных проблем и обеспечить оптимальное и эффективное использование имеющихся ресурсов при минимальных отрицательных экологических последствиях.

В. Перспективы устойчивости предложения: выявленные  
и неразведанные ресурсы

1. Выявленные ресурсы

82. Большинство существующих национальных и международных программ оценки запасов полезных ископаемых ограничиваются оценкой выявленных ресурсов и особенно доказанных эффективно извлекаемых ресурсов (ДЭР); та часть общего объема ресурсов, которые выявлены путем разведки и бурения и добыча которых экономически возможна в нынешних условиях (см. диаграмму 2).

83. Объем запасов ДЭР может быть увязан с изменением объема спроса на конкретный сырьевой товар (и, таким образом, его объема производства) посредством соотношения объема ресурсов и производства (коэффициент Р/П). Временные ряды показателей объемов производства и ДЭР и коэффициента Р/П свидетельствуют об изменении объема имеющихся запасов полезных ископаемых во времени и дают представление о последствиях изменения спроса в прошлом, в том числе об основных социальных и экономических последствиях. Они также показывают, что объем ДЭР не является неизменным и постоянно уменьшается. В то же время он постоянно обновляется либо в результате открытия новых экономических ресурсов, либо перевода в эффективно извлекаемые значительного набора известных, но ранее являвшихся субэкономическими ресурсов в результате внедрения новой технологии или роста цен, обусловленного нехваткой ресурсов.

84. В целом рост ежегодного объема добычи полезных ископаемых в течение нынешнего столетия был значительным и достаточно неуклонным, однако возрастал также объем ДЭР, в результате чего коэффициенты Р/П оставались на одном и том же уровне. В случае же с бокситами объем ДЭР оставался неизменным, однако коэффициент Р/П снизился в результате значительного увеличения ежегодной добычи.

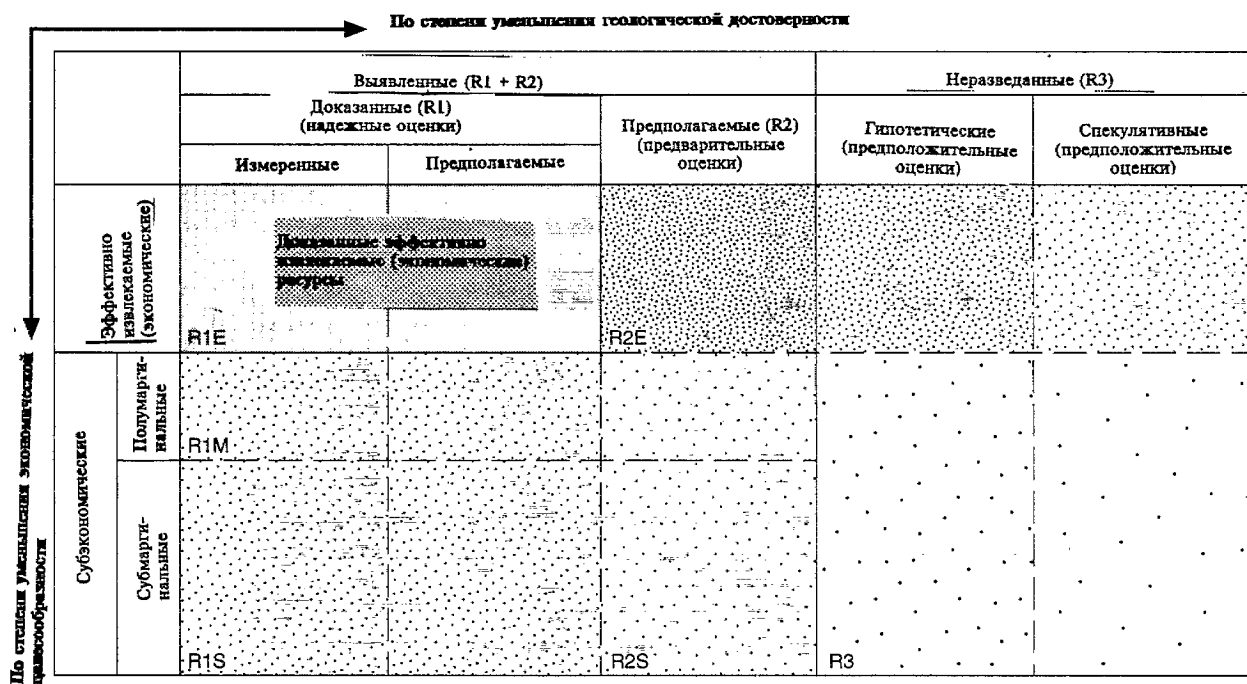
85. Полезные ископаемые, добываемые в больших объемах, такие, как уголь, железная руда, бокситы и фосфаты, имеют высокие коэффициенты Р/П (сотни лет). Вместе с тем месторождения этих минералов расположены близко к поверхности: возможности для возобновления запасов ДЭР вызывают определенные сомнения. Кроме того, их добыча связана со значительными непосредственными (пусть и временными) экологическими последствиями.

86. Для большинства руд металлов коэффициенты Р/П гораздо меньше (несколько десятков лет), однако и в этом случае удалось сохранить эти коэффициенты на прежнем уровне. Это свидетельствует о способности горнодобывающей промышленности давать относительно долгосрочную оценку изменения будущего спроса и факторов, которые могут повлиять на него, и осуществлять надлежащие инвестиции в разведку и разработку. Разница во времени между осуществлением таких инвестиций и установлением нового объема ДЭР, как правило, составляет 10 или более лет 35/.

87. Таким образом, коэффициенты объема ресурсов/производства позволяют четко оценить перспективы устойчивости предложения, как правило, на период около 30-40 лет. С точки зрения ограниченности предложения это также позволяет прогнозировать устойчивость структур производства и потребления.

Диаграмма 2. Система классификации австралийских ресурсов а/

Общий объем ресурсов



29-1/10

Условные обозначения

	R	-	запасы <i>in situ</i>		
R1	-	доказанные запасы (надежные оценки)		R2	- продолжения известных и недавно обнаруженных месторождений (предварительные оценки)
R1E	-	эффективно извлекаемые (экономические) запасы		R2E	- эффективно извлекаемые (экономические) запасы
R1M	-	маргинально-экономические		R2S	- субэкономические
R1S	-	субэкономические			
				R3	- неразведанные запасы (предположительные оценки)

Источник: Австралийское бюро минеральных ресурсов (1984 год); см. "BMR refines its mineral resources classification system", *Australian Mineral Industries Quarterly*, vol. 36, No. 3 (1984).

Примечание: субэкономические категории охватывают также необычные концентрации соответствующих элементов и могут достаточно хорошо определяться для месторождений того или иного типа.

а/ Модифицированная система МакКелви, показывающая также принятые в Организации Объединенных Наций категории ресурсов.

## 2. Неразведанные ресурсы

88. В отличие от оценок в отношении нефти для руд металлов нет надежных глобальных оценок в отношении необнаруженных ресурсов. Существуют много месторождений разного типа, процессы образования месторождений руд металлов, а процессы их образования являются весьма сложными и менее известны, чем процессы образования нефтяных месторождений; при этом методологии оценки неразведанных запасов являются гораздо менее надежными. Большинство используемых методик носят весьма общий характер и не позволяют увязывать информацию о неразведанных запасах с комплексными системами землепользования.

89. Это положение достойно сожаления, поскольку оно усиливает предположение о том, что запасы минеральных ресурсов безграничны, на основе того факта, что общее количество большинства металлов и других видов полезных ископаемых в земной коре является весьма значительным. Вместе с тем в большинстве горных пород элементы металлов встречаются в весьма низких концентрациях, а не в отдельных минералах, в связи с чем их добыча не является рентабельной. Месторождения руд металлов, являются ли они в настоящее время экономическими (эффективно извлекаемыми) или субэкономическими, представляют собой результат особых совместных процессов в земной коре, которые привели к образованию необычных концентраций металлов в виде руд в конкретных местах.

90. Возможно, что месторождения полезных ископаемых, относящиеся к тем видам, которые в настоящее время считаются экономическими или субэкономическими, окажутся вполне ограниченными по сравнению с объемом уже доказанных запасов. Их распределение является весьма разнородным при различных масштабах как по географическим районам, так и по глубине залегания. Различные виды месторождения характеризуются различными геологическими условиями, в связи с чем их местонахождение ограничено конкретными провинциями залегания полезных ископаемых. Многие виды месторождений залегают близко к земной поверхности, в связи с чем возможности обнаружения месторождений ниже первых нескольких километров, по всей видимости, относительно ограничены.

91. Многие более перспективные районы на планете уже хорошо разведаны с использованием современных методов, в результате чего наиболее легкие для обнаружения месторождения уже открыты. Вместе с тем методы разведки скрытых месторождений постоянно совершенствуются. Ряд других районов лишь в последнее время был открыт для международной разведки, и в течение нескольких последующих десятилетий, несомненно, будут сделаны крупные открытия. Таким образом, вероятно, что период сохранения устойчивого предложения может быть продлен до второй половины XXI века. Тем не менее, с учетом нынешнего уровня знаний, следует признать тот факт, что в следующем столетии могут возникнуть реальные проблемы с удовлетворением спроса. Эти проблемы могут быть усугублены политическими факторами, а в более общем плане - ограничениями на доступ к земельным участкам для проведения разведки, о которых говорится ниже.

### С. Стратегические факторы

92. Неравномерное распределение залежей полезных ископаемых во всем мире означает, что источники поставок отдельных видов сырья, таких, как платина, хром, ванадий и марганец, сконцентрированы в довольно ограниченных географических районах.

Например, в последние десятилетия на Южную Африку и бывший Советский Союз приходилось более 80 процентов объема мировой рудниковой добычи металлов платиновой группы. Для расширения базы добычи такого сырья будут по-прежнему прилагаться значительные усилия по проведению поисково-разведочных работ.

93. Зависимость от поставок полезных ископаемых из внешних источников привела к тому, что некоторые страны стали определять отдельные виды полезных ископаемых как стратегические, что является неточным термином, охватывающим концепции значимости и уязвимости. На национальном уровне значимость того или иного полезного ископаемого зависит от его роли в национальной экономике и в обеспечении общего благосостояния, и в поставках значимых полезных ископаемых могут в некоторых случаях отмечаться перебои. В подготовленном в 1985 году докладе Управления технологической оценки конгресса Соединенных Штатов Америки отмечается, что лишь на три страны (Южную Африку, Заир и бывший СССР) приходится более половины объема мирового производства хрома, кобальта, марганца и металлов платиновой группы, которые необходимы для производства жаропрочных сплавов, стали и нержавеющей стали, промышленных и автомобильных катализаторов и применяются в электронике и в других областях, имеющих важнейшее значение для экономики и национальной обороны Соединенных Штатов 36/.

94. Поэтому интерес многих стран к расширению знаний о потенциальных источниках снабжения, скорее всего, будет расти.

95. Ряд стран участвовал в подготовке международного реестра стратегических полезных ископаемых (недавно переименованного в международные исследования по вопросам полезных ископаемых), и это позволило получить ценную информацию об установленных ресурсах многих сырьевых товаров, главным образом металлов, а также таких важных неметаллических промышленных полезных ископаемых, как фосфаты и графит. Однако провести оценку неоткрытых ресурсов оказалось невозможным (см. диаграмму 2).

#### D. Наличие земельных площадей для проведения поисково-разведочных работ

96. Рост численности населения во всем мире и сопутствующие ему экологические последствия приводят к ужесточению борьбы за пользование землей, и, кроме того, в некоторых странах проводятся кампании против разработки месторождений полезных ископаемых. Местные общины, на образе жизни которых могут негативно сказываться крупные проекты по разработке месторождений, или национальные экологические движения не всегда с готовностью соглашаются с тем, что глобальный спрос на полезные ископаемые необходимо удовлетворять за счет наиболее эффективных источников во всем мире. В первую очередь это относится к тем случаям, когда спрос воспринимается как следствие экстравагантных или расточительных моделей потребления с нежелательными экологическими последствиями. Поэтому важно, чтобы стратегии поддержания уровня снабжения увязывались с эффективными стратегиями перехода к моделям рационального производства и потребления.

97. Эти факторы, связанные с ростом численности населения и экологическими последствиями, могут воспрепятствовать программам активной разведки месторождений, которые необходимо будет осуществлять в наиболее перспективных районах мира для обеспечения поддержания уровня добычи полезных ископаемых на необходимом уровне. Следует признать, что лишь относительно небольшая часть континентальных районов

является высокоперспективной с точки зрения наличия запасов каждого из различных видов металлических руд. Такие районы необходимо выявить, а их потенциал в плане наличия запасов полезных ископаемых должен учитываться при определении потребностей в разведке запасов как в глобальном контексте, так и в контексте комплексного подхода к планированию землепользования. Это не будет практически осуществимым, пока не будет разработана всеобъемлющая информационная база по потенциальным ресурсам полезных ископаемых, которую можно будет объединить с базами других данных о землепользовании.

#### Е. Оценка потенциальных ресурсов полезных ископаемых

98. Районы возможного залегания запасов конкретных видов полезных ископаемых называются перспективными участками, и их определение является первым шагом в оценке потенциала запасов полезных ископаемых и неустановленных ресурсов. Такие перспективные участки могут определяться на основе программ геокартографирования, осуществляемых в рамках национальных геологических обследований. Совместно с информацией о месторождениях полезных ископаемых такое картографирование позволяет производить качественную оценку возможных запасов и ресурсного потенциала. Это создает основу для осуществления действующими в горнодобывающей промышленности компаниями оценок и инвестиций в поисково-разведочную деятельность. Карты запасов полезных ископаемых и/или металлогенические карты могут составляться в качестве побочных результатов геологической съемки 37/.

99. Кроме того, желательно оценивать не только наиболее вероятные географические районы залегания запасов, но и объем неоткрытых запасов как с гипотетической, так и с умозрительной точек зрения. Гипотетическими ресурсами называются те ресурсы, которые, как можно с разумными основаниями ожидать, имеются в известном районе добычи или залегания полезных ископаемых с известными геологическими условиями, в то время как под умозрительными ресурсами понимаются те ресурсы, которые могут находиться либо на известных продуктивных площадях в районах с благоприятными геологическими условиями, в которых еще не были открыты месторождения, либо на еще не известных продуктивных площадях, которые пока не определены 38/. К обеим этим категориям относятся месторождения, которые согласно нынешним критериям скорее всего будут рентабельными или экономически граничными.

100. Для количественной оценки неоткрытых ресурсов полезных ископаемых были разработаны несколько подходов 39/. Наиболее известным из них является трехэтапный метод количественной оценки, который применяется Геологической службой Соединенных Штатов с 1975 года. Его первоначальное предназначение заключалось в обеспечении количественных данных о ресурсах в форме, поддающейся экономическому анализу, с тем чтобы ценность запасов полезных ископаемых можно было сопоставлять с выгодами от альтернативных видов использования земли 40/. Такие оценки являются наиболее достоверными применительно к относительно небольшим геологическим провинциям с хорошо известными геологическими характеристиками месторождений полезных ископаемых.

101. В последнее время выдвинуто предложение о проведении национальной трехэтапной оценки для получения согласованной, пригодной для использования минимальной текущей информации о полезных ископаемых вместе с оценками общего объема их неоткрытых запасов по всей территории Соединенных Штатов 41/. Высказывалась мысль о том, что такая оценка необходима для обеспечения того, чтобы все ресурсы полезных ископаемых



страны учитывались при планировании оптимального использования ее государственных земель, а также для гарантирования долгосрочного наличия минерального сырья, поступающего из внутренних и внешних источников.

102. В качестве одного из первых шагов в рамках этой программы было также предложено провести в течение двух лет предварительную количественную национальную оценку на основе имеющихся национальных данных для составления карт с указанием контуров перспективных участков залегания соответствующих видов полезных ископаемых. Такая предварительная оценка была бы весьма ценной для плановых органов в Соединенных Штатах, а в развивающихся странах, обладающих существенным ресурсным потенциалом, аналогичные оценки имели бы еще большую важность. Кроме того, значимость всех таких национальных оценок повысилась бы в значительной степени, если бы их можно было анализировать в контексте глобального потенциала и глобальных потребностей в ресурсах.

103. Вместе с тем в настоящее время нереалистично предлагать проводить аналогичную количественную оценку во всем мире. В большинстве стран уровень геологических знаний для проведения оценок по этой трехэтапной методологии недостаточен, и существуют препятствия для получения таких знаний с точки зрения наличия как специалистов, так и финансовых ресурсов 42/.

104. Более реалистичная цель в глобальном масштабе заключалась бы в составлении с использованием согласованных на международном уровне критериев карт с указанием границ перспективных участков во всем мире. Эта работа была бы связана лишь с начальными планами, предусмотренными в рамках предложенной предварительной оценки для Соединенных Штатов, а именно:

- a) с обобщением имеющихся данных;
- b) использованием ограниченных моделей месторождений полезных ископаемых;
- c) составлением карт с контурами перспективных участков.

105. Такие карты обеспечили бы основу для многократных оценок неоткрытых ресурсов по мере поступления данных. Хотя оценки отдельных участков были бы, как правило, в лучшем случае квазиколичественными, полученная на их основе глобальная информация позволила бы проводить гораздо более реалистичные оценки устойчивости по сравнению с используемой в настоящее время информацией об установленных ресурсах.

106. В более краткосрочной перспективе наличие таких карт помогло бы в рассмотрении связанных с полезными ископаемыми вопросов в рамках комплексного подхода к планированию землепользования. Они позволили бы сопоставлять потребности в разведке и разработке месторождений полезных ископаемых с другими связанными с землепользованием потребностями. Кроме того, поскольку предполагаемый потенциал запасов полезных ископаемых был определен как наиболее важный единый критерий для использования мировой горнодобывающей промышленностью при оценке условий осуществления инвестиций в поисково-разведочную деятельность, глобальная программа определения перспективных участков во всем мире имела бы огромную важность с точки зрения содействия эффективному, действенному и бесконфликтному в социальном отношении функционированию этой промышленности.

107. Например, подобная программа помогла бы местным общинам и населению стран в целом осознать более широкую глобальную заинтересованность в том, чтобы основные перспективные районы в мире были как можно более широко открыты для разведки и освоения в целях обеспечения эффективного управления глобальными запасами полезных ископаемых и их использования.

108. Важно проводить различие между характером поисково-разведочных работ в целях обнаружения запасов полезных ископаемых и характером деятельности по освоению их запасов. Следует признать, что, хотя поисково-разведочные работы необходимо проводить в обширных районах, эти работы могут в значительном объеме выполняться с использованием таких неинтрузивных методов, как аэромагнитная съемка, и проведение поисково-разведочных работ обычно не препятствует другим видам землепользования. Освоение месторождений полезных ископаемых как таковое после успешной разведки будет затрагивать лишь относительно небольшие районы. Если нынешние оптимальные методы обеспечения комплексного учета экологических проблем и проблем в области развития будут применяться на практике 43/, то краткосрочные экологические последствия разработки месторождений полезных ископаемых могут быть сведены к минимуму в приемлемых пределах, а ее долгосрочные последствия могут быть сведены до совсем незначительного уровня. Кроме того, необходимо особо подчеркнуть, что согласно соответствующим экологическим нормам потребности в проведении поисково-разведочных работ и освоении месторождений не рассматриваются как исключаящие другие виды землепользования, включая использование земли в сельскохозяйственных целях и в целях создания национальных парков.

109. Поэтому Комитет по природным ресурсам пришел к выводу о том, что Организация Объединенных Наций могла бы внести крупный вклад в долгосрочное рациональное использование и в устойчивое освоение запасов полезных ископаемых путем разработки глобальной базы данных, в соответствующем масштабе, о перспективах разведки и освоения запасов полезных ископаемых 44/.

### Рекомендация 3

110. В соответствии с рекомендациями 1 и 2 (см. пункты 66 и 73 выше) рекомендуется разработать глобальную базу данных о потенциале запасов полезных ископаемых, в первую очередь определить перспективные участки, и объединить ее с прочей информацией о земельных ресурсах, с тем чтобы можно было получить более полное представление о степени устойчивости и обеспечить в рамках планирования землепользования должный учет национальных и глобальных потребностей в области разведки и освоения запасов полезных ископаемых.

111. Комитету известно, что во многих странах уже производится сбор большей части требуемой информации и что ряд существующих международных организаций (как правительственных, так и неправительственных) могли бы оказать помощь в создании такой глобальной базы данных. Всемирный банк также признает важность такой информации для развивающихся стран. Поэтому считается, что глобальная база данных могла бы быть создана при относительно низких затратах путем использования результатов проводимой в настоящее время деятельности во многих учреждениях на национальном и региональном уровнях. Необходимо, чтобы Организация Объединенных Наций определила глобальную задачу и обеспечила создание необходимых координационных механизмов. Требуется консультативный орган, который устанавливал бы для организаций нормы, подлежащие соблюдению при сборе и сопоставлении

геологической информации, включая разработку универсально согласованных подходов в отношении определения перспективных участков и оценки потенциала ресурсов.

112. Страны с развитыми геологическими службами и горнодобывающей промышленностью, а также страны, в которых осуществляются международные программы в области полезных ископаемых, могут играть ведущую роль в разработке такой программы на региональном уровне. Непосредственную роль в этой связи могли бы также играть недавно созданные в странах Центральной Европы учреждения, занимающиеся вопросами полезных ископаемых. Некоторым развивающимся странам будет необходимо оказывать финансовую и техническую помощь в том, что касается получения и интерпретации данных. Другие страны, как, например, страны бывшего СССР, нуждаются в значительной помощи в целях обеспечения того, чтобы собранная ранее на конфиденциальной основе информация не была безвозвратно утрачена, а могла быть использована при создании глобальной базы данных.

113. Очевидно, что такая глобальная база данных необходима для разработки концепции моделей рационального потребления с учетом наличия ресурсов, а также экологических последствий. Это соответствует установленной в главе 40 Повестки дня на XXI век цели укреплять местный, провинциальный, национальный и международный потенциал в области сбора и использования информации в рамках процессов принятия решений (пункт 40.5b). В главе 40 также признается необходимость ведения перечней данных, касающихся окружающей среды, ресурсов и развития, и отмечается, что в рамках органов и организаций системы Организации Объединенных Наций мероприятия по сбору данных, в том числе в области земельных ресурсов, требуют укрепления (пункт 40.8).

#### IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ: ОБЗОР РЕКОМЕНДАЦИЙ

114. Мероприятия, предлагаемые в рекомендациях 1, 2 и 3 (пункты 66, 73 и 110 выше), не являются объектом сколько-нибудь широкой полемики и не связаны с высокими затратами. Сбор большей части требуемой информации уже осуществляется на национальном уровне. Организации Объединенных Наций надлежит оказывать содействие в решении глобальных вопросов путем координации сбора информации в целях создания глобальных рамок для разработки политики как на международном, так и национальном уровнях.

115. Комиссию по разработке месторождений и материалам, которую предлагается учредить в рекомендации 1 (пункт 66 выше), возможно, было бы целесообразно создать в рамках Департамента по поддержке развития и управленческому обслуживанию, где она оказывала бы прямую помощь Комитету в подготовке его рекомендаций для Экономического и Социального Совета, или, в качестве альтернативы, в рамках ЮНКТАД, где она могла бы оказывать ЮНКТАД техническую поддержку в текущей деятельности.

116. Как представляется, возможностями координировать деятельность, указанную в рекомендациях 2 и 3 (пункты 73 и 110 выше), располагает в основном Департамент по поддержке развития и управленческому обслуживанию, который является главным оперативным подразделением Секретариата Организации Объединенных Наций, а также региональные комиссии. В частности, Отдел по рациональному использованию окружающей среды и социальному развитию обеспечивает многодисциплинарный подход в различных областях, связанных с природными ресурсами, и вспомогательное обслуживание КПП. Его

Сектор по вопросам планирования и управления в области природных ресурсов и окружающей среды располагает особенно богатым опытом в секторе полезных ископаемых.

117. Департамент до настоящего времени не принимал участия в конкретной деятельности, подобной рекомендованной выше. Однако в контексте своей деятельности по оказанию технической помощи Департамент участвовал в подготовке ряда национальных исследований, касающихся наличия полезных ископаемых и баз геологических данных. Информация и опыт, накопленные в ходе осуществления этих проектов, вполне могли бы использоваться в рамках целостной программы оценки запасов полезных ископаемых, координируемой Организацией Объединенных Наций и призванной объединить и стандартизировать нынешние автономные и региональные инициативы.

#### Примечания

1/ Доклад Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3-14 июня 1992 года, том I, резолюции, принятые Конференцией (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.93.I.8 и исправление), резолюция 1, приложение II.

2/ В качестве примера см. Preston Cloud, "Entropy, materials and posterity". *Geologische Rundschau*, vol.66, No. 3 (1977).

3/ Our Common Future (World Commission on Environment and Development, 1987).

4/ В качестве примера см. "Indicators of sustainable development for decision-making", доклад Гентского семинара, состоявшегося в Генте, Бельгия, 9-11 января 1995 года (Belgium: Federal Planning Office).

5/ Залежи минералов в геологическом масштабе времени являются возобновляемыми, и, более того, в данный момент происходит образование залежей некоторых видов минералов, как, например, в районах крупных океанических рифтовых систем. Вместе с тем земные месторождения тех видов и пород, которые добываются в настоящее время, являются, по существу, невозобновляемыми.

6/ См. Crispin Tickell, "What we must do to save the planet", New Scientist (7 September 1991).

7/ См. The Rio Follow-up at Regional Level: A Review of Major Regional Policy Implications of the Outcome of the United Nations Conference on Environment and Development (United Nations, Geneva, 1993).

8/ Доклад Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию ..., приложение I.

9/ О том, что ископаемые виды топлива принято включать в общее определение минеральных ресурсов, свидетельствует, например, International Mineral Development Source Book, J.F. McDivitt, ed. (Golden, Colorado: Forum for International Mineral Development, 1993). Вопросы, касающиеся ископаемых видов топлива, не входят в официальный мандат Комитета по природным ресурсам, а относятся к компетенции Комитета по новым и возобновляемым источникам энергии и энергетическим ресурсам в целях развития. Поэтому в настоящем документе отсутствуют какие-либо рекомендации в отношении топливных минеральных ресурсов. Однако встречаются ссылки на топливные минералы, так как более общие вопросы разведки и освоения минеральных ресурсов в горнодобывающем секторе включают и топливные минеральные ресурсы, а вопросы обеспечения рудными и промышленными минеральными ресурсами и экологические последствия их использования тесно связаны с энергопользованием.

10/ Например, проекты, осуществляемые Научным комитетом по проблемам окружающей среды Международного совета научных обществ, в частности, в таких областях, как биохимические циклы и здоровье и экотоксикология.

11/ См. "Развитие, окружающая среда и добыча полезных ископаемых: повышение вклада горнодобывающей промышленности в устойчивое развитие", Резюме материалов Международной конференции по развитию, окружающей среде и добыче полезных ископаемых, Вашингтон, О.К., 1-3 июня 1994 года.

12/ См., например, L. Arizpe, R. Costanza and W. Lutz, "Population and natural resource use" in An Agenda of Science for Environment and Development into the Twenty-first Century, J.C.I. Dooge et al, eds. (Cambridge University Press, 1992).

13/ См. H.E. Daly and J.B. Cobb, For the Common Good: Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future (Boston: Beacon Press, 1989); см. также пункты 4.10 и 4.11 главы 4 Повестки дня на XXI век, в которых содержится призыв к рассмотрению новых концепций экономического роста, в меньшей степени зависящих от ограниченных ресурсов планеты.

14/ См., например, данные по Соединенным Штатам Америки и Японии in F-W. Wellmer and M. Kürsten, "International perspective on mineral resources", Episodes (September 1992), fig. 12.

15/ См. Wellmer and Kürsten, op. cit., диаграмма 10, в которой показана постепенно возрастающая тенденция в потреблении базовых металлов в промышленно развитых странах в период между 1970 и 1990 годами.

16/ См. Wellmer and Kürsten, op. cit., fig. 9.

17/ См., например, J.F. Bookout, "Two centuries of fossil fuel energy", Science, No. 253 (1989).

18/ См. H.E. Daly, Steady State Economics (San Francisco: W.H. Freeman, 1977); см. также P. Demeny, "Demography and the limits of growth", Population and Development Review, supplement No. 14 (1988).

19/ См. B.J. Skinner, "Resources in twenty-first century: can supplies meet needs?", paper presented at the World Natural Resources Colloquium, Twenty-Eighth International Geological Congress, Washington, D.C., 1989.

20/ Расчетные данные, Wellmer personal communication (1994).

21/ См. H. Schütz and S. Bringezu, "Major material flows in Germany", Fresenius Environmental Bulletin, vol. 2, No. 8 (1993); следует отметить также, что потребление воды составляет 730 тонн на душу населения (в этом показателе преобладает охлаждающая вода, используемая электростанциями).

22/ См. P. Gilding and G. Mawer, "Eco-competitiveness", in Management (April 1996); кроме того, в пункте 4.18 Повестки дня на XXI век отмечается, что "снижение энерго- и материалоемкости производства товаров и услуг может способствовать уменьшению экологического стресса и повышению эффективности и конкурентоспособности экономики и промышленного производства".

23/ См. Mineral Commodity Summaries 1995 (United States Department of the Interior: Bureau of Mines).

24/ См., например, A. Kelly, "The future of metals", Minerals Industry International, No. 996 (1990).

25/ Перепечатано в работе F-W. Wellmer, "Personal communication" (1994).

26/ F. Hinterberger, S. Kranendonk, M.J. Welfens and F. Schmidt-Bleek, "Increasing resource productivity through eco-efficient services", Wuppertal Papers, No. 13 (May 1994).

27/ См., например, W.G.B. Phillips, "Factors affecting the long-term availability of bulk minerals for the construction industry", in Resources and World Development (John Wiley and Sons, 1987).

28/ См. "Mineral resources and sustainable development: a workshop", Technical Report, No. WF/94/12 (Keyworth, Nottingham: British Geological Survey, 1994).

29/ См. P.J. Cook, "Societal trends and their impact on the coastal zone and adjacent seas", in Proceedings of the International Conference "Coastal Change 95" (Bordeaux: Bordomer/Intergovernmental Oceanographic Commission, 1995).

30/ См. "International strategic minerals inventory summary report, 1984: phosphate", United States Geological Survey Circular, No. 930 C.

31/ См., например, R.P. Sheldon, "Industrial minerals, with emphasis on phosphate rock", in Resources and World Development, op. cit.; Phosphate Deposits of the World, A.J.G. Northolf, R.P. Sheldon and D.F. Davidson, eds., op. cit.; vol. 2, Phosphate Rock Resources (Cambridge University Press, 1989); and Mineral Commodity Summaries 1995 (United States Department of the Interior: Bureau of Mines).

32/ Комиссия отметила, например, вклад, внесенный различными форумами, включая семинар экспертов по теме "Устойчивые структуры потребления и производства" (Кембридж, Массачусетс, 18-20 декабря 1994 года); организован Массачусетским технологическим институтом и ОЭСР.

33/ A.G. Darnley and others, "A global geochemical database for environmental and resource management: recommendations for international geochemical mapping", final report of IGCP Project 259, "Earth sciences 19" (UNESCO, 1995).

34/ См., например, F-W. Wellmer and M. Kursten, op. cit.

35/ См. "Lead-time study: review of progress, 1993", International Strategic Minerals Inventory, Thirteenth Working Group Meeting (published by the United States Geological Survey; prepared as a cooperative effort among earth-science and mineral resource agencies of Australia, Germany, South Africa, the United Kingdom and the United States of America).

36/ См. United States Congress, "Strategic materials: technologies to reduce United States import vulnerability" (Office of Technology Assessment, Washington, D.C., 1985).

37/ См. A. Emberger, "Geological mapping and minerals maps" в издании International Mineral Development Source Book, J.F. McDivitt, ed. (Forum for International Mineral Development of the Colorado School of Mines, 1993).

38/ См. "BMR refines its mineral resources classification system", Australian Mineral Industries Quarterly, vol. 36, No. 3 (1984).

39/ См., например, J.P. Dorian and J. Zwartendyk, "Resource assessment methodologies and applications", Materials in Society, vol. 8, No. 4 (1984).

40/ См. D.A. Singer, "Basic concepts in three-part quantitative assessments of undiscovered mineral resources", Non-Renewable Resources, vol. 2, No. 1 (1993).

41/ Jr., Briskey, J.A., "A proposed national mineral resource assessment", Non-Renewable Resources, vol. 1, No. 4 (1992).

42/ См. Deverle P. Harris and others, "Evaluation of the United States Geological Survey's three step assessment methodology", a research report to the United States Geological Survey (1993).

43/ См., например, Берлинские руководящие принципы, принятые на Международном совещании "за круглым столом" по вопросам горнодобывающей промышленности и окружающей среды (Берлин, июнь 1991 года) (E/C.7/1993/10, приложение I).

44/ См. Официальные отчеты Экономического и Социального Совета, 1994 год, Дополнение № 6 (E/1994/26).