

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

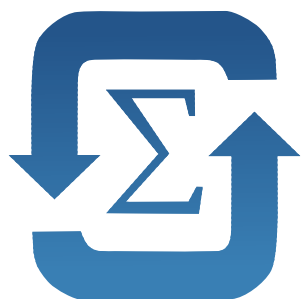
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Кафедра теоретической и прикладной информатики

Расчетно-графическое задание
по дисциплине «Системный анализ»

ИСТОЩЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ЗАПАСОВ ПЛАНЕТЫ



ФАКУЛЬТЕТ:	ПМИ	ОЦЕНКА:
ГРУППА:	ПМИ-61	ECTS:
ВАРИАНТ:	42	БАЛЛЫ:
СТУДЕНТ:	Орлов М. В.	ПОДПИСЬ:
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:	Стасышин В. М.	

Новосибирск

2019

Оглавление

1. Описание проблемы	3
2. Проблематика.....	8
3. Описание проблемосодержащей среды и ее взаимосвязи с другими системами.....	9
4. Части системы более высокого уровня	11
5. Конфигуратор	12
6. Цели и критерии	13
7. Измерительные шкалы, которые используются при измерении величин в данной системе	14
8. Генерирование и анализ альтернатив	15
9. Выводы	22

I. Описание проблемы

Одной из глобальных проблем человечества является постоянно ухудшающееся состояние окружающей его среды. Взаимодействие человека и природы, которое становится все активнее, привело к нарушениям экосистемы, многие из которых являются необратимыми. Дальнейшее необдуманное природопользование приведет к катастрофе в масштабах планеты. С развитием экономики в мире существенно изменилась экологическая среда. Заводы, фабрики и автомобили выбрасывают огромное количество вредных выхлопов в воздух. Города с развитой тяжелой промышленностью попадают в мировые списки как самые загрязненные. К большому сожалению, нашу страну эта проблема не обходит стороной. Например, Норильск является одним из таких городов. Даже страшно представить, сколько оксидов меди, никеля и серы попадает в воздух только оттуда. В населенных пунктах с функционирующими угольными шахтами (Линьфэнь, Китай) жители не выходят из дома без респираторов. В некоторых городах Кемеровской области зимой идет черный снег. Сложно представить, как живут люди близ электродного завода в Искитимском районе.

Подобное загрязнение окружающей среды, по мнению ведущих экспертов в медицине, несет отрицательное воздействие не только на природу, но и на человека. Выхлопные газы имеют в своем составе токсичные вещества (угарный газ, диоксиды азота и серы), которые могут провоцировать различные заболевания:

- Дыхательная система подвергается риску возникновения хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), бронхита, пневмонии, рака и т. д.
- Нарушения сердечно-сосудистой системы.
- Головной мозг подвергается риску возникновения болезни Альцгеймера.
- Раздражения слизистой, головные боли.
- Нарушения пищеварительной системы и сна.
- Изменения эмоционального состояния и т.д.

Человечество относится к природе все более безответственно. Несмотря на то, что в мире функционирует большое количество экологических организаций (например, Гринпис в Канаде), занимающихся непосредственной защитой окружающей среды, проблемы загрязнения остаются актуальными. Многие крупные реки являются, к сожалению, местом «сбора» токсичных отходов и мусора (Желтая река в Китае; Миссисипи в США; Марилао, Филиппины).

Такое количество отходов невозможно убрать самыми современными плавучими барьерами даже за несколько десятков лет.

Загрязнение воды провоцирует уничтожение живых организмов в ней. Некоторые токсичные отходы могут способствовать развитию мутаций.

Но человек не останавливается и на этом. Он продолжает наносить все больший вред природе: загрязняет окружающую среду (атмосферу, почву, реки), вырубает целые леса, стирает с лица земли редкие виды животных, чтобы просто продать коллекцию шуб или повесить у себя в доме чучело животного. Об этой проблеме я и хочу поговорить.

Истощение природных ресурсов – один из наиболее значимых моментов в описании проблемы состояния окружающей нас среды.

Что есть природные ресурсы? Это некая совокупная величина, включающая в себя природные явления и тела естественного происхождения, которые человек использует для удовлетворения своих потребностей.

Для большего понимания, что из себя представляют природные ресурсы, приведу в пример несколько классификаций.

По происхождению природные ресурсы можно разделить следующим образом:



Рис. 1. Классификация природных ресурсов по происхождению

Под биологическими ресурсами обычно понимают растительные и живые организмы. Сюда можно отнести культурные (пшеница, рожь, кукуруза) и дикорастущие (лес) растения, а также животных.

Каждый год уменьшается количество лесных ресурсов. Древесину используют практически во всех промышленных отраслях:

- Деревенские, малоэтажные и дачные дома, где преобладает печное отопление (спрос на дрова).
- Практически в каждой семье имеется деревянная мебель.
- Лиственница широко используется в строительстве и кораблестроении, т.к. обладает рядом наиболее ценных свойств (прочность, разнообразие оттенков, аромат) и имеет в своем составе камедь – сок, благодаря которому изделия из этой древесины на протяжении долгих лет могут сохранять первоначальный облик.

Если рассматривать нашу страну – Россию, то она (благодаря ее географическому положению и разнообразию в климате, почвах и природных условиях) является одним из лидеров по количеству живых ресурсов. К ним относятся, например, промысловая рыба, звери, птицы.

К минеральным ресурсам относятся полезные ископаемые. Этот тип наиболее ценен для удовлетворения потребностей человека. Полезные ископаемые используют для изготовления топлива (нефть) и сырья (руды). Россия является «раем» для геологов. Наша страна занимает первые строчки в списках наиболее богатых минеральными ресурсами регионов. Россия обладает крупнейшими запасами природного газа, угля (как каменного, так и бурого) и солей.

С развитием научно-технического прогресса и индустриализацией для стран появился новый показатель, демонстрирующий, насколько активно их жители используют блага цивилизации и то, как само государство относится к природным ресурсам, — потребление энергии. К энергетическим природным ресурсам относятся:

- Солнечная энергия
- Космические ресурсы
- Энергия ветра
- Энергия воды
- Энергия геотермальных источников

Одной из основных характеристик природных ресурсов является их исчерпаемость:



Рис. 2. Классификация природных ресурсов по исчерпаемости

Неисчерпаемые ресурсы равносильны бесконечным, т.е. тем, которые находятся в неограниченном количестве для удовлетворения потребностей человека. В большинстве своем, это некие явления, такие, как, например, энергия (солнечная, приливов/отливов, ветра), климат и гравитация. Нельзя говорить о земле (в территориальном смысле) как о неисчерпаемом ресурсе, ведь даже если взять всю нашу планету в качестве примера, человек ограничен фактическими размерами земного шара.

В свою очередь для исчерпаемых ресурсов существует своя классификация по возобновляемости:

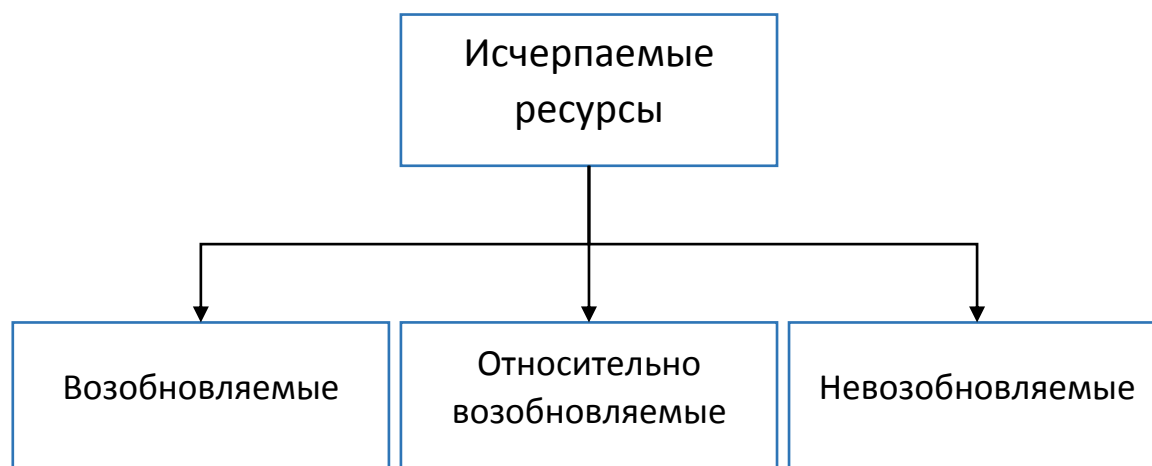


Рис. 3. Классификация исчерпаемых ресурсов по возобновляемости

Разберем отдельно каждый из этих видов.

Запасы возобновляемых ресурсов постепенно восстанавливаются, и это восстановление происходит быстрее их использования. К ним относятся биологические природные ресурсы (животные, травы), а также минеральный состав почвы.

Существуют также ресурсы, которые нельзя явно отнести к возобновляемым. Их запасы восстанавливаются, однако это происходит очень медленно. В большинстве своем, использование подобных элементов превышает их восстановление. Данный тип обычно именуют «относительно возобновляемыми» ресурсами. В пример можно привести чистый воздух, пригодную для обработки почву, а также экосистемы.

Понятие невозобновляемых ресурсов трактуется интуитивно, исходя из вышеизложенного. Запасы этих ресурсов могут быть исчерпаны в ближайшие сроки при повышенном использовании. Минеральные и земельные ресурсы, а также полезные ископаемые относятся к данному типу (руды, земли в естественном виде, топливо).

II. Проблематика

Любую задачу необходимо рассматривать как совокупность мелких подзадач. Проблема истощения ресурсов возникает, в первую очередь, из-за отсутствия грамотного воспитания населения: мало тех, кто, покупая в магазине одноразовую посуду и пакеты, задумывается, как долго разлагается пластик и какой вред он может повлечь за собой для экосистемы земли (например, животные поедают пластиковые отходы и погибают, следовательно, уменьшается количество биологических ресурсов); мало тех, кто, проектируя большее количество заводов для повышения своего материального состояния, задумывается о выхлопных газах, поражающих озоновый слой Земли; мало тех, кто, используя в производстве природные ресурсы, задумывается об их происхождении и остаточном количестве.

Чтобы ликвидировать проблему истощения ресурсов земли следует:

- уделять большее внимание переработке, например, устанавливать сортировочные контейнеры (бумага, металл, пищевые отходы и пр.) вместо обычных мусорных баков на всей территории государства;
- проводить агитационные мероприятия с целью оповещения населения о существующих экологических проблемах
- систематизировать субботники в школах и университетах;
- оказывать существенную материальную поддержку негосударственным организациям, занимающимся решением экологических проблем;
- отдавать предпочтение экологически чистой посуде (например, из яблочного пюре) вместо пластика;
- формировать в себе навыки осознанного потребления (например, перестать скупить пластиковые пакеты в магазинах; вместо них можно использовать экологические многоразовые сумки, либо бумажные пакеты);
- не быть равнодушными к экологической ситуации в стране;
- проектировать большее количество парков в городах;
- использовать по возможности возобновляемые ресурсы вместо невозобновляемых;
- внести изменения в законодательство страны с целью обращения большего внимания населения на экологические проблемы;
- установить квоты на использование природных ресурсов для крупных предприятий.

III. Описание проблемосодержащей системы и ее взаимосвязи с другими системами

Проблемосодержащая система в данном случае – это человеческая деятельность, то есть – непосредственно сам человек, который в результате каких-либо действий, направленных на удовлетворение собственных потребностей, создает проблему истощения природных ресурсов земли.

На вход для модели черного ящика подаются непосредственно сами ресурсы (исчерпаемые и неисчерпаемые в каждом из своих проявлений), а также само человечество. Своими порой необдуманными действиями мы сами создаем для себя проблемы. Так и здесь. В результате человеческой деятельности (на выходе) мы получаем огромное количество экологических проблем, а также людей, обеспокоенных ими.

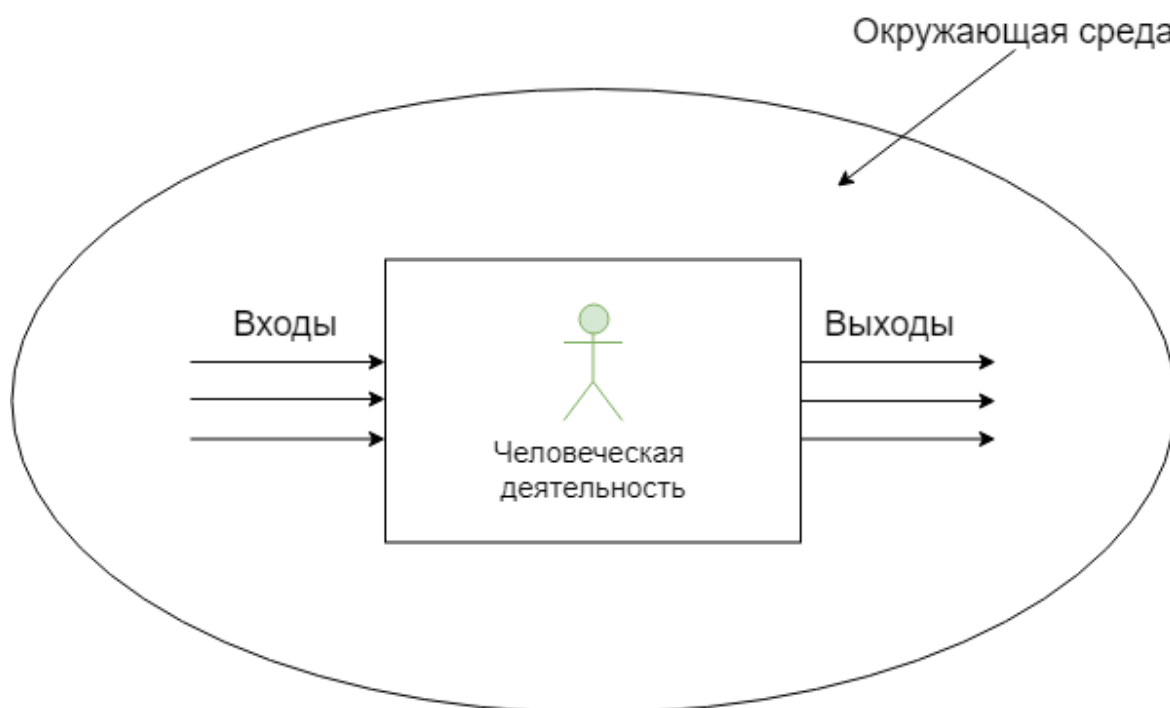


Рис. 4. Модель черного ящика

Входы:

1. Природные ресурсы:

- исчерпаемые;
- неисчерпаемые (возобновляемые, относительно возобновляемые, невозобновляемые).

2. Человечество

Выходы:

1. Истощение природных запасов:

- загрязнение окружающей среды (истощение запасов чистого воздуха);
- загрязнение водоемов (истощение запасов чистой воды из естественных источников);
- вымирающие виды животных в результате браконьерства;
- вымирающие виды животных, сталкивающиеся с пластиком в среде обитания;
- исчезающие виды растений;
- вырубка лесов;
- озоновые дыры (истощение запасов озона).

2. Люди, озабоченные экологическими проблемами:

- экологические организации защиты окружающей среды;
- люди, страдающие заболеваниями дыхательных путей, полученными в результате загрязнения воздуха;
- люди, пострадавшие в результате экологических катастроф.

IV. Части системы более высокого уровня

Государство

Государство выступает экологическим защитником, создавая и поддерживая законы о защите окружающей среды. Например, такие федеральные законы, как:

- ФЗ №89 «Об отходах производства и потребления»;
- ФЗ №52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- ФЗ №96 «Об охране атмосферного воздуха».

Местоположение

Не является открытием, что именно территориальное расположение региона непосредственно влияет на количество природных ресурсов. На Восточно-Европейской равнине есть большое количество полезных ископаемых осадочного происхождения, в республике Коми добывают нефть и каменный уголь, а наша необъятная Сибирь богата железными рудами.

Экономическая политика

Экономическая политика играет важную роль в экологических проблемах страны в целом. Как уже сказано выше, развитие экономики и производства порождает экологические проблемы.

Экологические организации

В регионах, на территории которых существуют экологические организации, мотивация людей по отношению к переработке пластика и защите окружающей среды значительно выше, чем в областях с их отсутствием.

Богатство страны

Количество природных ресурсов на территории государства непосредственно влияет на их истощение. Также некоторые запасы могут существовать только в определенных местах земного шара, что дает преимущество стране, внутри которой это находится.

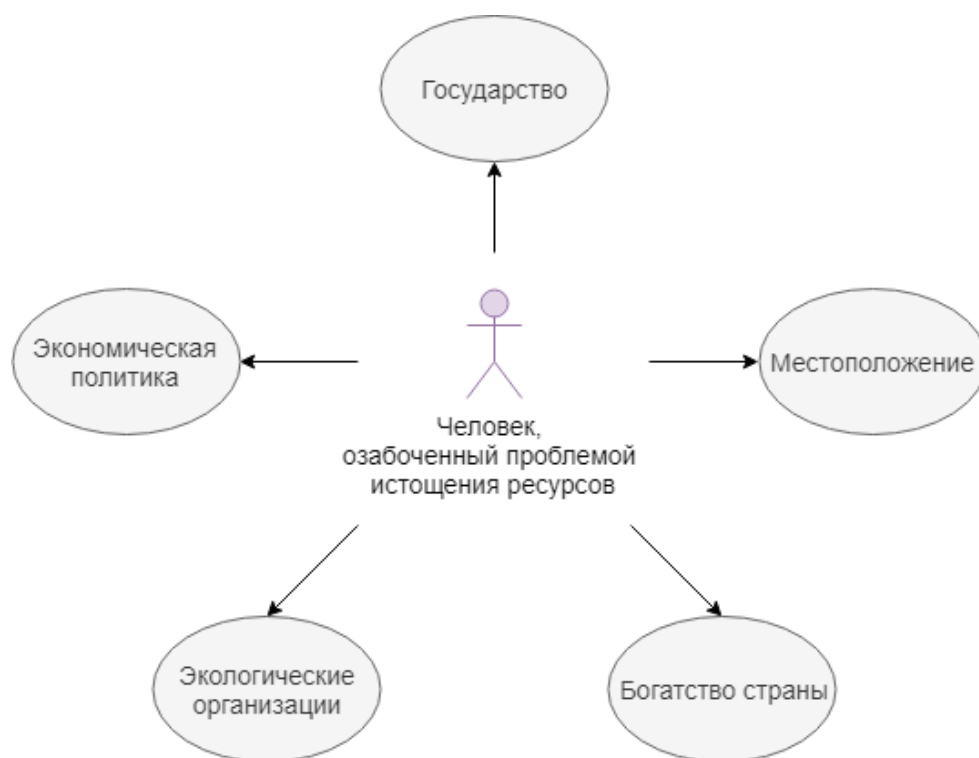


Рис. 5. Диаграмма «Части системы более высокого уровня»

V. Конфигуратор

Объединение языков, описывающих экологическую ситуацию в мире:

- при анализе текущих природных ресурсов земли – научный язык;
- при описании существующих проблем истощения природных запасов – профессиональный язык описания положений и методов решения вопросов;
- при оповещении населения о существующей угрозе экологической катастрофы – язык средств массовой информации;
- при представлении научно-исследовательских работ на международных конференциях – научный язык;
- при агитации населения с целью призыва людей сортировать мусора на переработку – язык средств массовой информации с целью привлечения к определенной деятельности;
- при подаче заявлений о массовом загрязнении участка земли в организации, занимающиеся экологическими проблемами – профессиональный язык написания заявлений;
- при агитации населения с целью подписания петиции о запрете заводов на территории озера Байкал – язык средств массовой информации с целью привлечения к определенной деятельности;
- при фиксировании на карте мира природных ресурсов – универсальный язык обозначений.

VI. Цели и критерии

Цели:

1. Улучшение экологической ситуации окружающей среды в целом.
2. Поддержание чистоты городских парков.
3. Замедление истощения природных ресурсов с последующей ликвидацией проблемы.
4. Культ осознанного потребления внутри страны.
5. Защита лесов от массовой вырубки.
6. Систематизация проведения субботников в школах и университетах, а также в действующих государственных и негосударственных предприятиях.
7. Создание и интеграция сети станций переработки мусора.

Критерии:

1. Использование экологически чистых ресурсов крупными предприятиями.
2. Чистые городские парки.
3. Использование возобновляемых ресурсов супротив невозобновляемым.
4. Использование экологически чистых сумок (бумажных, тканевых) вместо пластиковых пакетов.
5. Создание перечня продукции для производств, которой необходимо использовать переработанные ресурсы, включая древесину.
6. Чистота территорий общественных мест.
7. Создание сети станций переработки, которая будет покрывать каждый район в городе и мотивировать людей к их использованию.

VII. Измерительные шкалы, которые используются при измерении величин в данной системе

Таблица 1. Измерительные шкалы

Параметр	Единица измерения	Шкала
Уровень загрязненности	Оценка в баллах (0-10)	Порядковая
Опросы населения о текущей экологической ситуации	Оценка в баллах (0-100)	Порядковая
Природные ресурсы	Перечень природных ресурсов	Наименований
Задымленность городов	Процент (%)	Порядковая
Статистические данные о заболеваниях дыхательных путей	Количество заболевших людей в регионе	Порядковая
Вымирающие виды животных	Количество жизнеспособных особей	Порядковая
Финансирование экологических организаций	Величина выделенных средств	Отношений
Количественная характеристика остаточного количества лесных ресурсов	Площадь леса (га)	Порядковая
Уровень загрязнения рек	Концентрация вредных веществ в водоемах	Отношений
Экологическая ситуация	Рейтинг текущей экологической ситуации окружающей среды	Порядковая
Экономика страны	Уровень экономического развития страны	Порядковая
Культура населения страны	5-и бальная шкала	Порядковая

VIII. Генерирование и анализ альтернатив

Сгенерированный список альтернативных решений достижения цели, а именно ликвидации проблемы истощения природных ресурсов земли имеет следующий вид:

1. Расширение переработки до введения категорий продукции, где возможно использовать только переработанный материал.
2. Культ осознанного потребительства (использование многоразовых экологических сумок либо бумажных пакетов для похода в магазин вместо пластика).
3. Формирование на законодательном уровне квот на использование природных ресурсов для крупных предприятий.
4. Стандартизация оборудования для обработки природных ресурсов не только исходя из безопасности для окружающей среды, но и процента оставшихся природных ресурсов в отходах переработки.
5. Ужесточение политики в области формирования неприкосновенного запаса природных ресурсов.
6. Создание перечня продукции для производств, для которой необходимо использовать переработанные ресурсы.
7. Мотивирование производителей использовать возобновляемые ресурсы супротив невозобновляемым ресурсам планеты (использование солнечного света и энергии ветра вместо угля).

Среди учащихся 3-его курса Новосибирского Государственного Технического Университета был проведен опрос с целью выявления наиболее эффективных альтернативных решений проблемы истощения ресурсов планеты.

Тестирование было составлено с применением методов экспертных оценок, а именно:

- метод взвешенных экспертных оценок (без учета компетентности);
- метод предпочтения;
- метод ранга.

Приведу для анализа выборку 30 случайно отобранных анкет.

90% опрошенных студентов когда-либо задумывались о существующих экологических проблемах.

Задумывались ли Вы когда-либо о существующих экологических проблемах?

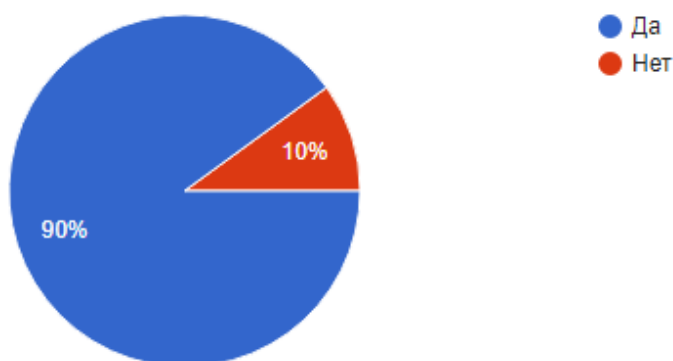


Рис. 6. Результаты тестирования

Метод предпочтений заключается в следующем: эксперты распределяют альтернативные решения в соответствии с приоритетом (где 1 - альтернатива с наибольшим приоритетом, 7 - альтернатива с наименьшим приоритетом). Результат опроса по данному методу представлен в таблице 2.

Таблица 2. Метод предпочтений

Упорядоченная альтернатива по убыванию приоритета	Вес	Обратный вес	Относительный вес
Культ осознанного потребления (использование многоразовых экологических сумок либо бумажных пакетов для похода в магазин вместо пластика)	1,7	$(28,2 - 1,7) = 26,5$	$26,5 / 169,2 = 0,157$
Расширение переработки до введения категорий продукции, где возможно использовать только переработанный материал	3,6	$(28,2 - 3,6) = 24,6$	$24,6 / 169,2 = 0,145$

Ужесточение политики в области формирования неприкосновенного запаса природных ресурсов	3,9	$(28,2 - 3,9) = 24,3$	$24,3 / 169,2 = 0,144$
Мотивирование производителей использовать возобновляемые ресурсы супротив невозобновляемым ресурсам планеты (использование солнечного света и энергии ветра вместо угля)	4,5	$(28,2 - 4,5) = 23,7$	$23,7 / 169,2 = 0,140$
Формирование на законодательном уровне квот на использование природных ресурсов для крупных предприятий	4,6	$(28,2 - 4,6) = 23,6$	$23,6 / 169,2 = 0,139$
Стандартизация оборудования для обработки природных ресурсов не только исходя из безопасности для окружающей среды, но и процента оставшихся природных ресурсов в отходах переработки	4,7	$(28,2 - 4,7) = 23,5$	$23,5 / 169,2 = 0,138$
Создание перечня продукции для производств, для которой необходимо использовать переработанные ресурсы	5,2	$(28,2 - 5,2) = 23$	$23 / 169,2 = 0,136$

Суммарный вес: 28,2

Суммарный обратный вес: 169,2

Суммарный относительный вес: ≈ 1

Данные метод показал, что студенты Новосибирского Государственного Технического Университета считают необходимым массовую пропаганду осознанного потребительства. Наименее предпочтительной альтернативой оказалось создание перечня продукции для производств, для которой необходимо использовать переработанные ресурсы.

Проходя опрос методом ранга, эксперт дает количественную характеристику от 0 до 10 каждому альтернативному решению. При этом не существует ограничения в выборе: отметки могут повторяться. Результаты экспертов приведены в таблице 3

Таблица 3. Метод ранга

Упорядоченная альтернатива по убыванию приоритета	Вес	Относительный вес
Культ осознанного потребительства (использование многоразовых экологических сумок либо бумажных пакетов для похода в магазин вместо пластика)	8,2	$8,2 / 51,5 = 0,159$
Расширение переработки до введения категорий продукции, где возможно использовать только переработанный материал	8,1	$8,1 / 51,5 = 0,157$
Мотивирование производителей использовать возобновляемые ресурсы супротив невозобновляемым ресурсам планеты (использование солнечного света и энергии ветра вместо угля)	7,8	$7,8 / 51,5 = 0,151$
Стандартизация оборудования для обработки природных ресурсов не только исходя из безопасности для окружающей среды, но и процента оставшихся природных ресурсов в отходах переработки	7,6	$7,6 / 51,5 = 0,147$
Ужесточение политики в области формирования неприкосновенного запаса природных ресурсов	7,3	$7,3 / 51,5 = 0,141$
Создание перечня продукции для производств, для которой необходимо использовать переработанные ресурсы	6,5	$6,5 / 51,5 = 0,126$
Формирование на законодательном уровне квот на использование природных ресурсов для крупных предприятий	6	$6 / 51,5 = 0,116$

Суммарный вес: 51,5

Суммарный относительный вес: ≈ 1

Согласно методу ранга, альтернатива «Культ осознанного потребительства», по мнению студентов так же, как и в предыдущем методе, оказалась на 1-ой строчке рейтинга. Однако на последнем месте оказалось формирование на законодательном уровне квот на использование природных ресурсов для крупных предприятий.

Метод взвешенных оценок подразумевает распределение баллов между альтернативными решениями таким образом, чтобы их сумма была равна 100. Результаты опроса приведены в таблице 4.

Таблица 4. Метод взвешенных экспертных оценок

Упорядоченная альтернатива по убыванию приоритета	Вес	Относительный вес
Культ осознанного потребительства (использование многоразовых экологических сумок либо бумажных пакетов для похода в магазин вместо пластика)	28,4	$28,4 / 100 = 0,284$
Расширение переработки до введения категорий продукции, где возможно использовать только переработанный материал	21, 1	$21,1 / 100 = 0,211$
Мотивирование производителей использовать возобновляемые ресурсы супротив невозобновляемым ресурсам планеты (использование солнечного света и энергии ветра вместо угля)	13,8	$13,8 / 100 = 0,138$
Создание перечня продукции для производств, для которой необходимо использовать переработанные ресурсы	10,2	$10,2 / 100 = 0,102$
Ужесточение политики в области формирования неприкосновенного запаса природных ресурсов	9,8	$9,8 / 100 = 0,098$
Стандартизация оборудования для обработки природных ресурсов не только исходя из безопасности для окружающей среды, но и процента оставшихся природных ресурсов в отходах переработки	9,4	$9,4 / 100 = 0,094$
Формирование на законодательном уровне квот на использование природных ресурсов для крупных предприятий	7,3	$7,3 / 100 = 0,073$

Суммарный вес: 100

Суммарный относительный вес: ≈ 1

Метод взвешенных экспертных оценок укрепил на лидирующей позиции альтернативу «Культ осознанного потребительства» и подтвердил результаты прошлого способа для наименее предпочтительной альтернативы.

Промежуточные результаты варьировались, следовательно, мы не можем просто назначать лидирующие альтернативы без суммарных оценок по всем трем методам.

Подведем итоги в таблице 5.

Таблица 5. Суммарные оценки

Упорядоченная альтернатива по убыванию приоритета	Вес
Культ осознанного потребительства (использование многоразовых экологических сумок либо бумажных пакетов для похода в магазин вместо пластика)	$0,6 / 3 = 0,2$
Расширение переработки до введения категорий продукции, где возможно использовать только переработанный материал	$0,513 / 3 = 0,171$
Мотивирование производителей использовать возобновляемые ресурсы супротив невозобновляемым ресурсам планеты (использование солнечного света и энергии ветра вместо угля)	$0,429 / 3 = 0,143$
Ужесточение политики в области формирования неприкосновенного запаса природных ресурсов	$0,383 / 3 = 0,128$
Стандартизация оборудования для обработки природных ресурсов не только исходя из безопасности для окружающей среды, но и процента оставшихся природных ресурсов в отходах переработки	$0,379 / 3 = 0,126$
Создание перечня продукции для производств, для которой необходимо использовать переработанные ресурсы	$0,364 / 3 = 0,121$
Формирование на законодательном уровне квот на использование природных ресурсов для крупных предприятий	$0,328 / 3 = 0,109$

IX. Выводы

Лидирующим альтернативным решением опрошенные признали «Культ осознанного потребления». Это говорит об обеспокоенности молодежи экологической ситуацией в мире.

По мнению студентов, важно, чтобы каждый человек вносил свой вклад в поддержание окружающей среды. Для этого не требуется проведение серьезных мер, достаточно, чтобы сейчас люди начали осознавать то, как их действия могут повлиять на состояние планеты в будущем, и исходя из этого, попытались хотя бы минимизировать возможный нанесенный ущерб уже сейчас.

Большая часть опрошенных отметила переработку материалов, расширение которой потенциально может улучшить ситуацию в проблеме истощения ресурсов.