УДК 332.024

**Шилова Н.Н.,** к.э.н., доцент
Тюменский государственный архитектурно-строительный университет

# ИНТЕГРАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ИННОВАЦИОННОГО РЕСУРСА С ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

*Статья посвящена решению проблем устойчивости регионального инвестиционно-строительного комплекса на основе использования ресурсовозвратных технологий. Приведена оценка степени использования новаторского потенциала России и результаты анализа потенциала новаторских разработок в области вовлечения техногенных отходов в сферу производства строительных материалов. Предлагается концептуальный подход к увеличению ресурсного потенциала регионального инвестиционно - строительного комплекса/*

Стало очевидным, что на смену безграничному "научно-техническому прогрессу" пришла концепция "устойчивого развития", основные критерии которой – ограничение потребления природных ресурсов и защита среды обитания – стали закладываться в основу национальных экономических программ многих стран, в том числе и России.

Обеспечение устойчивых темпов развития инвестиционно-строительного комплекса подразумевает рациональное использование всех имеющихся в наличии ресурсов с максимально возможной эффективностью. Обостряющаяся проблема дефицита сырьевых ресурсов при их ограниченных запасах, трудности их добычи, невоспроизводимый характер многих видов ресурсов усиливает зависимость между ростом производства, выпуском продукции и вторичным использованием ресурсов. Объективно складывается потребность в полном полезном использовании всего объема вторичных ресурсов, т.е. в промышленном воспроизводстве многих видов сырья. Процесс повторного использования ресурсов с целью решения задачи максимального удовлетворения сырьевой потребности приобретает устойчивый характер и в дальнейшем должен базироваться на научном подходе к воспроизводственному использованию вторичных ресурсов.

С развитием рыночных отношений и ужесточением конкуренции инновационная активность в сфере строительства, в развитии регионального инвестиционно-строительного комплекса в целом и входящих в его состав организаций приобретает важнейшее значение. Масштабы инновационной деятельности, степень радикальности нововведений, инновационный потенциал предприятий и организаций – эти и другие факторы определяют социально-экономическое положение региона, пожалуй, в большей степени, чем обеспеченность сырьевыми запасами и благоприятное геополитическое положение.

Рассматривая инновационную деятельность как процесс, характеризующийся содержанием, составом конкретных действий, совершаемых по определенной технологии, процедуре, для описания инновационной деятельности организации целесообразно использовать такой ее признак, как место организации в структуре инновационного процесса. Так действия новатора, создающего новшество – это часть общего инновационного процесса, соответствующего этапу разработки в жизненном цикле инновации (ЖЦИ).

Новаторский потенциал России (численность исследователей в российской науке) по данным ЦИСН, в 2003 году составляла 415 тыс. человек или более 3 тысяч в расчете на 1 млн. человек населения в России, что больше, чем в Великобритании, Франции, Австрии, Германии [11], при этом результативность нашей научной деятельности несопоставимо ниже.

По количеству патентов на изобретения в расчете на 1 млн. населения Россия значительно уступает инновационным странам (см. рис.1).

Согласно данным Института открытой экономики, в 1999 году примерно 65% отечественных научных разработок патентовались нерезидентами, в странах Евросоюза и США нерезидентами патентуется только около 10% научных разработок.

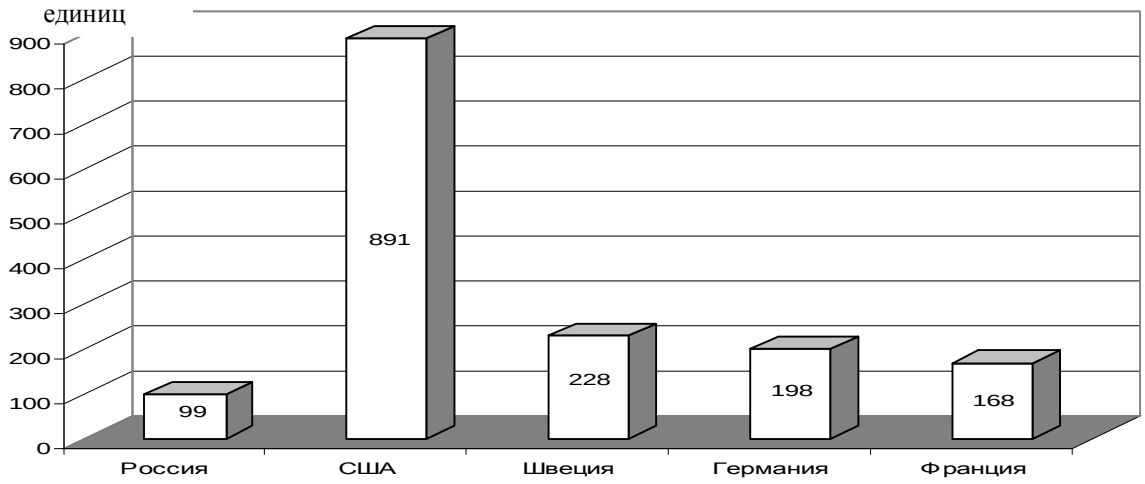


Рис.1. Количество патентов на изобретения в расчете на 1 млн. населения [11]

Инновационная деятельность российских предприятий заключается в приобретении импортного оборудования и технологий (55 % средств) и лишь на 13% в финансировании исследований.

Структура инвестиций в Тюменской области еще раз подтверждает этот факт: инвестиции в основной капитал составляют 99,7% от общего объема инвестиций в регионе, инвестиции в нематериальные активы – 0,15%, инвестиции в другие нефинансовые активы – 0,085%, затраты на научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы – 0,009% [6].

Складывается ситуация, когда наука сбывает свою продукцию преимущественно за рубеж, а бизнес импортирует оборудование и технологии.

Соотношение дохода от экспорта разработок в 2002 году России с ведущими странами приведено на рис.2.[13]

Структура использования объектов интеллектуальной собственности (изобретений) по федеральным округам Российской Федерации за 2004 год приведена на рис. 3.

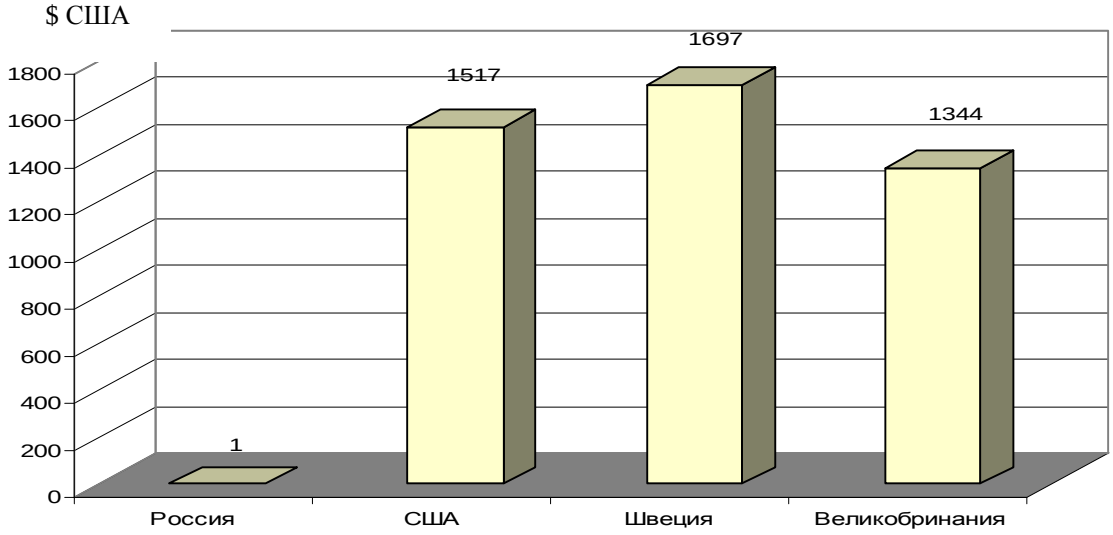


Рис. 2. Соотношение дохода от экспорта разработок в 2002 г.

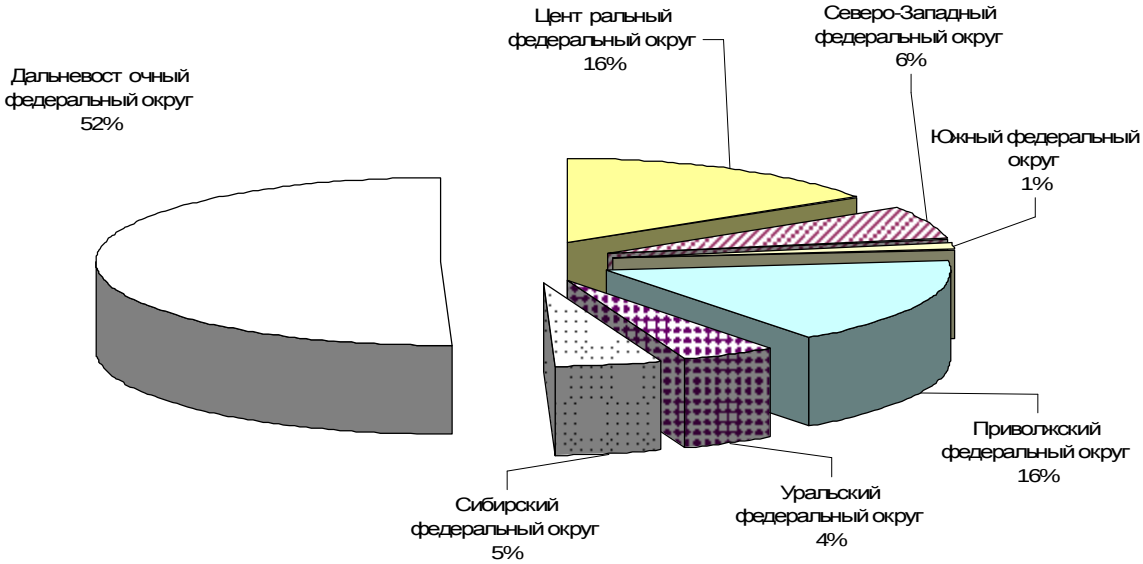


Рис.3. Структура использования объектов интеллектуальной собственности (изобретений) по федеральным округам Российской Федерации 2004г.[1]

Вызывает недоумение низкая инновационная активность организаций Уральского федерального округа, в котором сосредоточены крупные промышленные организации нефтедобывающего, нефтеперерабатывающего и машиностроительного комплексов.

[1] по данным формы федерального государственного статистического наблюдения №4-НТ

Для оценки инновационной активности организаций по видам экономической деятельности проведем сравнение использования объектов интеллектуальной собственности за 2004 год, сравнивая строительство с научными организациями и организациями химического производства (см. рис.4).

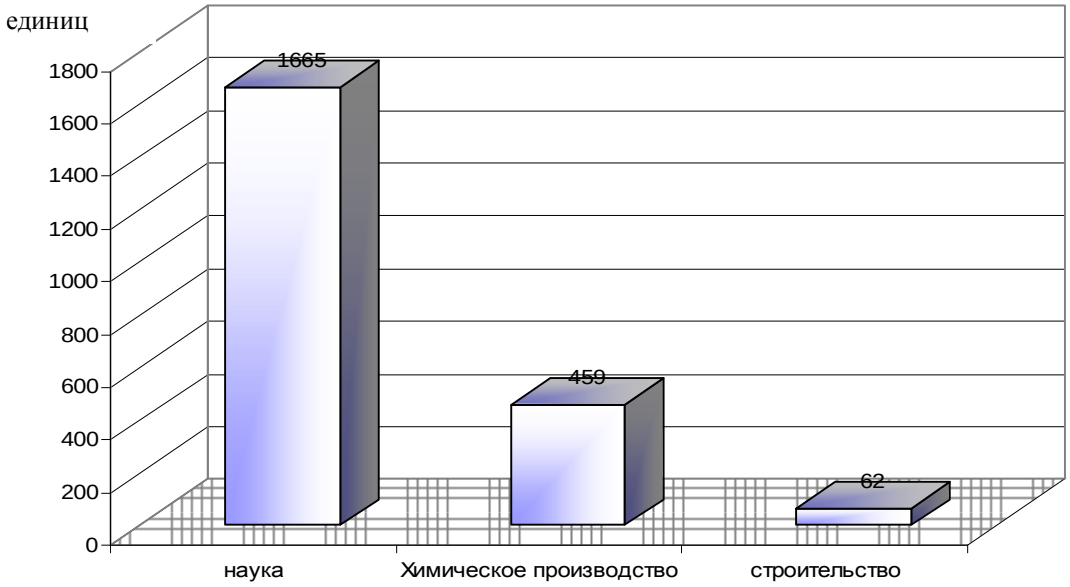


Рис. 4. Использование объектов интеллектуальной собственности за 2004 год

Структура инновационных разработок, востребованных строительными организациями, имеет особенности: изобретения – 50% востребованных разработок, полезные модели – 25, 8%, программы для ЭВМ – 11, 3%, промышленные образцы и базы данных – по 6,45%.

Для оценки потенциала вовлечения вторичных ресурсов в сферу производства строительных материалов выполнен анализ авторских разработок и анализ образования, использования и накопления промышленных отходов, что позволит выявить количество накапливаемых (неиспользованных) вторичных ресурсов. Информация об уровне использования промышленных отходов в качестве вторичных ресурсов представлена в таблице 1.

Таблица 1

Уровень использования промышленных отходов, %

| Вид отхода | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Шлаки доменные | 65,6 | 51,2 | 51,5 | 52,6 | 52,6 | 52,6 | 52,7 | 52,9 | 53,0 | 53,0 |
| Шлаки сталеплавильные | 59,6 | 61,8 | 61,2 | 60,9 | 60,9 | 60,8 | 62,0 | 62,0 | 62,0 | 62,0 |
| Отходы добычи и обогащения | 35,3 | 34,8 | 35,2 | 35,3 | 35,4 | 35,8 | 35,7 | 35,7 | 35,9 | 35,7 |
| Лом черных металлов | 116,6 | 119,2 | 121,3 | 88,0 | 101,8 | 85,8 | 85,2 | 85,5 | 85,8 | 85,2 |
| Древесные отходы | 65,4 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 |
| Шины изношенные | 4,5 | 3,9 | 4,9 | 5,3 | 3,4 | 3,8 | 4,7 | 4,2 | 4,0 | 4,0 |
| Текстильные отходы | 50,0 | 43,2 | 38,7 | 35,3 | 32,5 | 43,2 | 44,1 | 44,1 | 44,5 | 44,3 |
| Полимерные отходы | 20,3 | 12,9 | 8,1 | 5,7 | 5,8 | 8,7 | 8,3 | 8,1 | 7,8 | 7,7 |
| Макулатура | 68,9 | 59,3 | 46,0 | 52,0 | 55,6 | 59,1 | 57,4 | 57,6 | 57,5 | 57,4 |
| Фосфогипс | 2,8 | 22,5 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| Стеклобой | 81,7 | 84,1 | 84,1 | 84,1 | 84,1 | 84,1 | 84,1 | 84,1 | 84,1 | 84,1 |
| Лом цветных металлов | 104,2 | 116,6 | 200,1 | 258,6 | 360,5 | 311,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Золы и шлаки ТЭЦ | 5,7 | 8,2 | 10,1 | 10,0 | 8,1 | 10,5 | 10,4 | 10,5 | 10,7 | 10,9 |
| Пиритные огарки | 61,9 | 61,9 | 61,9 | 61,9 | 61,9 | 61,9 | 61,9 | 61,9 | 61,9 | 61,9 |
| Галитовые отходы | 42,3 | 42,3 | 42,3 | 42,3 | 42,3 | 42,3 | 42,3 | 42,3 | 42,3 | 42,3 |
| Щелоки сульфитные | 82,9 | 68,4 | 68,4 | 68,4 | 68,4 | 68,4 | 68,4 | 68,4 | 68,4 | 68,4 |
| Отходы гальванического производства | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 60,6 | 46,7 | 78,3 | 78,3 | 78,3 | 78,3 | 78,3 |
| Нефтешламы | 0,0 | 0,0 | 36,2 | 52,0 | 67,0 | 71,3 | 71,3 | 71,3 | 71,3 | 71,3 |

В связи с тем, что обеспечение устойчивых темпов развития инвестиционно-строительного комплекса подразумевает рациональное использование всех имеющихся в наличии ресурсов с максимально возможной эффективностью, существенно усиливается роль вторичных ресурсов как фактора экономии первичного сырья. Вторичные ресурсы выступают как важнейший перспективный источник удовлетворения потребности в сырье. Эффективность их вовлечения в народно-хозяйственный оборот оказывает существенное влияние на многие сферы хозяйственной деятельности. При этом дефицит, а также изменение условий воспроизводства порождают ряд новых явлений в сфере вторичного использования ресурсов [4].

Исходя из проблем строительного комплекса, строительные материалы, изделия и конструкции целесообразно изготавливать с максимальным использованием местного сырья, отходов и попутных продуктов других отраслей народного хозяйства по безотходным, ресурсосберегающим технологиям.

Последнее время в прессе широко обсуждается грядущая проблема дефицита цемента, который по году оценивается более, чем в 20 миллионов тонн. [12]. В связи с этим интересным будет представление результатов анализ патентов и изобретений, предлагающих, с одной стороны, варианты решения обозначенной проблемы, с другой стороны, решающих проблему истощительного природопользования (см. табл.2).

Таблица 2

Возможность использования техногенных отходов в производстве вяжущего (по результатам анализа патентов и изобретений)

| Вид вовлекаемого отхода | Эффект вовлечения |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Горелая порода шахтных терриконов | Быстрое отвердевание |
| Щелочной отход, образующийся на стадии промывки содовым раствором, электроизоляционных трубок, покрытых лаком МА - 585 | Начало схватывания вяжущего - до 180 мин 05 с; конец схватывания - до 345 мин 00 с. |
| Доменные шлаки | Повышение ранней прочности и марочности, |
| Золошлаковая смесь, полученная при сжигании бурых углей + жидкое стекло, изготовленное из отхода производства кристаллического кремния | Повышение прочности, снижение себестоимости бетона |
| Золы-уноса, шлака пирометаллургической переработки высококальциевой золы-уноса | Повышение прочности и улучшение свойств строительных материалов |
| Продукт газоочистки ТЭС, зола ТЭС | Повышение прочности и водостойкости |
| Продукты сжигания каменного угля доменный шлак | Повышается ранняя прочность и марочность, |
| Отходы резины, отработанные покрышки | Пожаробезопасно, обладает хорошими экологическими свойствами и техническими характеристиками |
| Золы от сжигания отходов зерновых культур | Имеет низкую проницаемость для хлоридов и воды |
| Зола-унос | Повышение прочности |
| Железосодержащий концентрат, получаемый в металлургическом производствах в процессе термической переработки отработанных травильных серно-кислотных и/или соляно-кислотных растворов | Стоимость вяжущего составляет 30-40% от стоимости прототипа, расход пигмента для получения одинаковой декоративной окраски покрытия снижен в 2 раза. Эффективность вяжущего (отношение массы вяжущего к марке) выше, чем известного в 1,25.раза |
| Бой кирпича, молотое стекло | Повышение прочности и водостойкости |
| Отходы ТЭЦ: сажа | Получение изделий с повышенной трещиностойкостью |
| Пыль электрофильтров зоны подсушки клинкерообжигательных печей | Снижение материало - и энергоемкости вяжущего |
| Вагранoчный шлак и щелочной компонент – жидкое стекло, изготовленное из микрокремнезема – отхода производства кристаллического кремния | Позволяет повысить прочность и улучшить свойства строительных материалов, снижение себестоимости |
| | |
| Пыль - унос производства ферросилиция | коэффициент объемного расширения - 1,2-1,5, коэффициент теплопроводности - 0,18-0,29 вт (м.к.), прочность образцов 2,5-2,8 МПа |
| Отходы ТЭЦ: шлаки и высококальциевая зола-унос, шлак пирометаллургической переработки высококальциевой золы-уноса | Позволяет повысить прочность и улучшить свойства строительных материалов |

| | |
|---|---|
| Алюмосиликатный компонент – молотая золошлаковая смесь, полученная от сжигания бурого угля, Углеродсодержащее жидкое стекло, изготовленное из отхода производства кристаллического кремния | Повышение кислотостойкости, удлинение сроков схватывания вяжущего |
| Налино-анилиновые смолы | Водонасыщение асфальтобетона на описываемом вяжущем 3,7-3,8% об.%, коэффициент водостойкости 0,97, прочность при сжатии при $20^{o}$с 3,10-3,20 мпа |
| Красный шлам | Получение водостойких строительных материалов с высокими показателями качества с использованием отходов производств |
| Отходы металлообработки органоминеральный шлам (маслошлам) | Повышение водостойкости и прочности строительных конструкций и изделий, а также удешевление изделий за счет утилизации отходов металлообработки |
| Отходы гравитационного углеобогащения | Обеспечивает уменьшение начальной стоимости исходного сырья, повышение активности вяжущего. |

Все представленные разработки кроме повышения качественных характеристик вяжущего, сопровождаются экономическим и экологическим эффектом.

Дальнейшее исследование направлений увеличения ресурсного потенциала региона осуществлялось на принципе субинтенсификации (интенсификация потребления вторичных материальных ресурсов). По нашему мнению целесообразно рассматривать возможность устойчивого развития регионального инвестиционно-строительного комплекса посредством комплексного рассмотрения трех проблем:

- продолжающегося накопления отходов промышленного производства и низкого уровня вторичного использования отходов (только 2млрд. т, т.е. около 28%, при этом лишь 200 млн. т в стройиндустрии);
- низкой конкурентоспособностью отечественной продукции по причине высоких удельных текущих затрат на ее производство;
- низкой практической востребованности научных разработок в области использования отходов и попутных продуктов отраслей народного хозяйства в материальном производстве.

Авторский подход представлен на рис.1 в виде концептуально-логической модели «Системы рационального вовлечения вторичных ресурсов в сферу материального производства».

Фундаментальной основой подхода является рассмотрение отходов в качестве вторичных ресурсов для вовлечения в материальное производство, а наличие всех видов отходов свидетельствует об определенном несовершенстве технологического процесса, недостатках технического развития, отсутствии комплексности производства.

Рис.1.Концептуальная модель системы вовлечения вторичных ресурсов региона в сферу производства строительных материалов [9,10]

Для более удобного представления информации по отходам, применение которых возможно в производстве строительных материалов, в базе данных они классифицированы не по их технологическим источникам, а по признаку их возможного применения в производстве различных видов строительных материалов, например:

*Заполнители для получения стеновых и теплоизоляционных материалов* (опилки, кора и др.)

*Поверхностно-активные добавки в бетоны, строительные растворы*:

- карамель;
- шлам холодного отстоя;
- таловый лигнин;
- таловый пек;
- полимерный остаток;
- последрожжевой остаток.

*Корректирующие добавки в шихту керамических строительных материалов* – керамзит, кирпич и др.

*Компоненты для получения золошлакощелочных вяжущих:*

- микрокремнезем;
- сульфат натрия десятиводный;
- зола-унос;
- шлак топливный гранулированный;
- шлак вагранoчный гранулированный;
- отходы формовочных смесей.

Подсистема мониторинга отходов должна обеспечивать хранение, обработку входящей информации о всех видах отходов предприятий, добавлять новые данные, редактировать ранее введенную информацию, удалять данные, потерявшие информационную ценность, просматривать информацию в табличном и постраничном режимах. Источниками пополнения базы данных является статистическая отчетность и дополнительные исследования (в частности по несанкционированным свалкам).

Физически спроектированная модель мониторинга отходов реализована в виде множества взаимосвязанных DBF- файлов, для доступа к которым используется программное обеспечение, разработанное с помощью B. Delphi 4.0 и MS SQL Server 7.0. В ней реализованы функции получения данных на основе фиксированных запросов:

- получение по заданному наименованию отхода списка предприятий, производящих данный отход, с указанием названия, вида деятельности, почтовых реквизитов, расчетного счета, корр. счет и МФО обслуживающего банка, числа рабочих смен, смещения и угла поворота относительно городской системы координат;
- по заданному названию предприятия полную картину производства и движения отходов на нем;
- получение сводки об отходах (класс опасности, агрегатное состояние, удельный вес, теплотворная способность, растворимость в воде, зольность, летучесть, содержание основных ингредиентов и токсичных

компонентов, температура, влажность, активная реакция среды, внешний вид и общее количество образования, накопленный потенциал).

Подсистема мониторинга патентов и авторских свидетельств обеспечит пользователя перечнем возможных направлений вовлечения отходов в качестве вторичных ресурсов. Подсистема позволит:

- создавать и поддерживать базу данных о патентах и авторских свидетельствах, на материалы, при производстве которых используются техногенные отходы – вторичные ресурсы;
- осуществлять сортировку патентов и изобретений по виду отхода, виду получаемого продукта;
- систематизировать и унифицировать информацию, и при необходимости осуществлять поиск направлений вовлечения того или иного отхода в качестве вторичного ресурса.

Целью подсистемы анализа вовлечения вторичных ресурсов в сферу производства строительных материалов является выбор оптимальной модели вовлечения вторичных ресурсов, которую предлагается осуществлять с помощью оптимизационного планирования, что позволяет:

- находить и формулировать оптимизационные задачи;
- разрабатывать оптимизационные модели;
- формировать научно-обоснованные массивы входной информации;
- формировать числовые математические модели с основной и расширенной матрицами;
- проводить оптимизационные расчеты, корректировку и анализ оптимального решения;
- разрабатывать практические рекомендации по полученным результатам.

Система рационального вовлечения вторичных ресурсов в материальное производство при ее внедрении становится основой для принятия решений субъектами этого рынка, как продуцентами отходов при выборе целевых сегментов рынка, так и потребителями отходов при решении вопроса замены полной либо частичной какого-либо ресурса на вторичный.

Целесообразность внедрения системы обеспечивается наличием эффектов:

1. Экономический эффект от прямого использования (у продуцента отходов - экономия издержек на размещение, хранение и утилизацию отходов, получение дополнительной прибыли от продажи техногенных отходов; у потребителя вторичных ресурсов - эффект при вовлечении вторичного ресурса взамен дорогостоящего сырья).

2. Ценности от косвенного использования (улучшения качества экосистемы):

- уменьшение экологической нагрузки на землю за счет более рационального использования земли, занятой полигонами, шламохранили-

щами и накопителями, нагрузки на атмосферу за счет уменьшения выветриваемой массы;

- экологической нагрузки на водный массив за счет уменьшения количества вредных веществ, проникающих в водоемы через грунтовые воды;
- снижение уровня заболеваемости населения, вызванного поступлением токсичных веществ с вдыхаемым воздухом, потребляемой водой и продуктами питания, выращенными в условиях загрязненной экосистемы.

3. Ценности, не связанные с использованием (отложенной альтернативы, ценность наследования), возникающие за счет экономии первичных дорогостоящих ресурсов.

**Библиографический список**


1. Влияние инноваций на развитие региональных производственных комплексов/ Н.С.Дереповская //Управление контекстуальными переменными строительных организаций: Сборник научных трудов/ - Новосибирск: НГАСУ, 2004. – С.141-149
2. Гамидов Г.С. и др. Основы инноватики и инновационной деятельности/ Гамидов Г.С., Колосов В.Г., Османов Н.О. – СПб.: Политехника, 2000. – 323 с.
3. Герасимов В.В. Управление инновационным потенциалом производственных систем/ В.В. Герасимов, Л.С. Минина, А.В. Васильев. – Новосибирск: НГАСУ, 2003. – 90 с.
4. Горшков Р.К. К поиску источников формирования инновационно -ресурсного потенциала страны// Проблемы современной экономики, N 1(13)
5. Государственный доклад "О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации" в 2003 г. Сайт министерства природных ресурсов Российской федерации// http://www.mnr.gov.ru/.
6. Инвестиции в Тюменской области (2001-2005): Стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области. – Т., 2006. – 169с.
7. Строительство в Тюменской области (2001-2005): Стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области. – Т., 2006. – 211с.
8. Управление отходами// httm://www.waste.ru
9. Шилова Н.Н. К проблеме использования промышленных отходов в производстве строительных материалов// Проблемы современной экономики. Евразийский международный научно-аналитический журнал. №4 (12) 2004 г. стр.206-213
10. Шилова Н.Н. Мониторинг вторичных ресурсов как составной элемент экологической политики региона (на примере Иркутской области)// Известия Иркутской государственной экономической академии №4 (41) 2004 г. стр. 39-45
11. Экономика знаний и факторы ее реализации// Аналитический вестник №15(267)
12. Экономический прогноз на 2007 год// РосБизнес/Консалтинг// http://www.rbc.ru
13. http://www.un.org/russian/conferen Йоханнесбургский саммит 2002 года