
УДК 082
ББК 94
Z 40

Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour»

Druk i oprawa: Sp. z o.o. «Diamond trading tour»

Adres wydawcy i redakcji: Warszawa, ul. Wyszogrodzka, 16
e-mail: info@conferenc.pl

Cena (zł.): bezpłatnie

Zbiór raportów naukowych.

Z 40 Zbiór raportów naukowych. „Nauka w świecie współczesnym. (29.05.2013 - 31.05.2013) - Łódź: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2013. - 104 str.
ISBN:978-83-63620-01-1 (t.1)

Zbiór raportów naukowych. Wykonane na materiałach Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej Konferencji 29.05.2013 - 31.05.2013 roku. Łódź.
Część 1.

**УДК 082
ББК 94**

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Powielanie i kopiowanie materiałów bez zgody autora zakazany.

Wszelkie prawa do materiałów konferencji należą do ich autorów.

Pisownia oryginalna jest zachowana.

Wszelkie prawa do materiałów w formie elektronicznej opublikowanych w zbiorach należą Sp. z o.o. «Diamond trading tour».

Obowiązkowa odniesienia do zbioru.

ISBN: 978-83-63620-01-1 (t.1)

"Diamond trading tour" ©

**СЕКЦЈА 1. ARCHITECTURA. BUDOWNICTWO.
(АРХИТЕКТУРА. СТРОИТЕЛЬСТВО.)**

1. Храпач В.В., Авсаджанов Н.Г., Погорелова М.А. 5
**ПРОЕКТ ПАМЯТНИКА И СКВЕРА СТАВРОПОЛЬЦАМ, ПОГИБШИМ И
УМЕРШИМ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЛИКВИДАЦИИ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЙ И
КАТАСТРОФ**

2. Кримська О. М. 13
**ЗЕМЛЕВОЛОДІННЯ У МІСТЕЧКАХ ПОДІЛЬСЬКОЇ ГУБЕРНІЇ НАПРИКІНЦІ
XVIII – ПОЧАТКУ XX СТ**

3. Сініцький А.Ц. 16
ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ПІЗНАННЯ РЕЛІГІЙНОГО ФЕНОМЕНА

4. Котик Ю. В. 23
УКРАЇНІЗАЦІЯ ПОДАТКОВИХ ОРГАНІВ УСРР У ПЕРІОД НЕПУ

СЕКЦЈА 3. NAUK BIOLOGICZNYCH.(БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

5. Аралина А. А., Садовой В. В. 27
**АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗВЛЕЧЕНИЯ
ФЛАВОНОИДОВ ИЗ ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК**

6. Садовой В. В. Аралина А. А. 30
**ОБОСНОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ИНУЛИНА С ФЛАВОНОИДАМИ**

7. Постернак Т. С., Голещихин А. В. 33
**ОСОБЕННОСТИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛУГ В
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

8. Сидоров Ю.П., Сафронова Д.С. 38
**ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРУ ПРИ
СЖИГАНИИ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ В СЛОЕВЫХ КОТЛАХ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАСПОРТА**

9. Филиппова О.В. 42

**АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОГО РЕФЛЮКСА
СЕКЦЈА 4. WETERYNARIA (ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ)**

10. Чудак Р. А., Вознюк О. І., Подолян Ю. М., Сенченко А. П. 45
**ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ
ЗА ДІЇ ФІТАЗНОЇ ДОБАВКИ ЛАДОЗИМ «ПРОКСІ»**

СЕКЦЈА 7. JOURNALISM.(ЖУРНАЛИСТИКА)

11. Химич С.М.49

КОМПОЗИЦІЯ ЖУРНАЛИСТСКОГО ТЕКСТА

СЕКЦЈА 8. ART (ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ)

12. Макаренко Л. П. 51
**ОСОБЛИВОСТІ ВІДТВОРЕННЯ СПЕЦИФІКИ НАРОДНОГО МУЗИКУВАННЯ
НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ П'ЄСИ Л.КОЛОДУБА “ТРОЇСТІ МУЗИКИ”**

13. Ришкевич О.В. 54
**МУЗЫКАЛЬНО-ТВОРЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛНИТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОНЦЕРТМЕЙСТЕРА В УСЛОВИЯХ ФАКУЛЬТЕТА**

Аралина А. А.¹, Садовой В. В.²

¹Ставропольский государственный аграрный университет

²Северо-Кавказский федеральный университет (г. Пятигорск)

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ФЛАВОНОИДОВ ИЗ ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК

Ставропольский край занимает третье место в Российской Федерации по выращиванию и переработке винограда. Наиболее распространенный районированный сорт красного винограда «Левокумский», который характеризуется хорошей урожайностью и высоким выходом сусла. При переработке винограда образуется большое количество отходов в виде виноградных выжимок, в которых содержится значительное количество флавоноидов, оказывающих положительный эффект на сердечно-сосудистую систему человека. В связи с этим целесообразно исследовать технологические режимы извлечения флавоноидов из виноградных выжимок.

Для обоснования выбора экстрагента в приложении «Hyper Chem V.8» исследованы молекулярные свойства флавоноидов в водно-спиртовых растворах. Методами компьютерной химии было выполнено моделирование структур молекул флавоноидов (кверцетина, эпикатехина, эпикатехин галлата, рутина, ресвератрола), этилового спирта, воды и исследовано энергетическое состояние системы, состоящей из молекулы флавоноида и растворителя (рис. 1 а, б).

При исследовании молекулярных свойств системы установлено, что величина потенциальной энергии (Total Energy) ресвератрола в водно-спиртовом составе составила -1,02049 ккал/моль. Полученные данные свидетельствуют о том, что экстракцию флавоноидов из виноградных выжимок эффективно проводить с использованием водно-спиртового раствора, поскольку потенциальная энергия системы имеет низкое значение. Среднеквадратичный градиент (RMS Gradient) для исследуемой модели приближен к нулевому значению (0,09323 ккал/(Ахмоль)), что свидетельствует о корректности процедуры оптимизации геометрии и сбалансированности энергетических свойств системы. Величина дипольного момента имеет невысокое значение (3,094 Дебая) и характеризует полярность молекулярной системы.

Исходя из изложенного, извлечение флавоноидов вели водно-спиртовыми растворами. На процесс экстракции изучалось влияние следующих факторов: концентрации этилового спирта в воде (% объемной доли), температуры (°С), длительности обработки (мин.) и количественного содержания концентрированной хлороводородной кислоты в растворе (% объемной доли). Режимы экстракции для каждого опыта устанавливали в соответствии с планом эксперимента (табл. 1).

Для выявления оптимальных параметров технологической обработки была создана нейронная сеть в виде многослойного персептрона, входными переменными которой являлись: действующие факторы в натуральном выражении, а выходными – выход флавоноидов к их общему количеству в исходном сырье. Используя

алгоритмический язык Pascal на базе входных переменных матрицы планирования, был создан массив данных, состоящий из 1297 опытов, в котором для каждого опыта с помощью нейронной сети рассчитан выход флавоноидов из виноградных выжимок. Для установления оптимальных режимов использовался кластерный анализ, данные массива подвергли стандартизации и кластеризовали на 40 кластеров (рис. 2).

В результате анализа кластерных зон определены оптимальные диапазоны технологических режимов извлечения флавоноидов из виноградных выжимок: концентрация этилового спирта; температура; длительность процесса; содержание концентрированной хлороводородной кислоты в растворе. По полученным данным в результате оптимизации были выполнены экспериментальные исследования, в ходе которых установлено, что при таких параметрах технологической обработки выход флавоноидов составляет 88,6–91,3 % от их общего содержания в виноградных выжимках.

Таким образом, на основании проведенных исследований была установлена целесообразность применения водно-спиртовых растворов для экстракции флавоноидов. Выявлены оптимальные режимы извлечения флавоноидов из виноградных выжимок.

таблица 1

Границы действующих факторов плана эксперимента

Безразмерный показатель	Концентрация этилового спирта, % объемной доли ($C_{сп}$)	Температура экстракции, °C($t_{экстр}$)	Длительность процесса, мин ($T_{пр}$)	Содержание концентрированной хлороводородной кислоты в растворе, % объемной доли (C_{HCl})
+1	90	90	30	2
0	75	75	20	1
-1	60	60	10	0

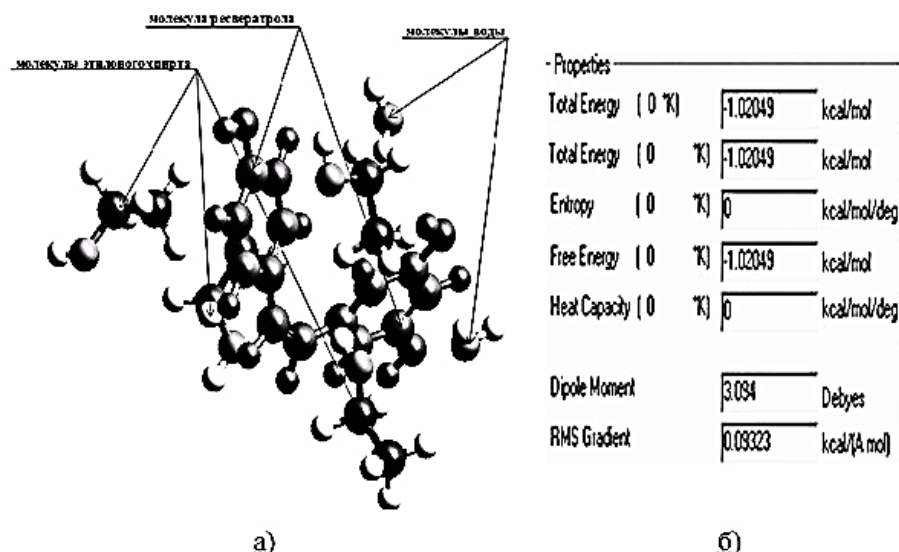


Рисунок 1 – Структурная модель ресвератрола в водно-спиртовом растворе и ее молекулярные свойства

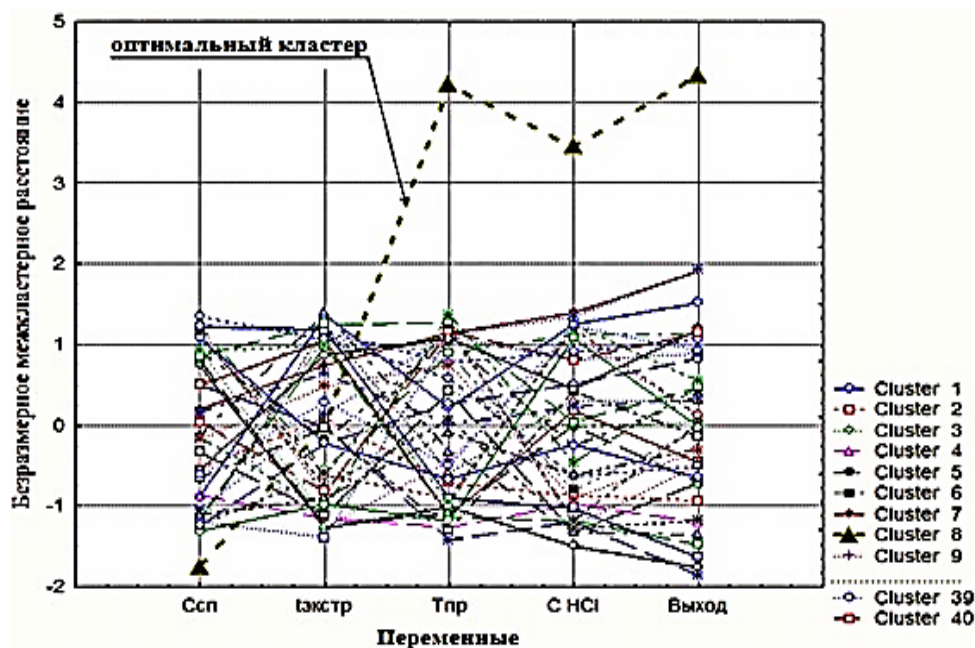


Рисунок 2– Оптимизация технологических режимов извлечения флавоноидов из виноградных выжимок

ОБОСНОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНУЛИНА С ФЛАВОНОИДАМИ

Инулин является самым ценным компонентом в составе корня цикория. Он влияет на нормализацию работы сердечно-сосудистой и пищеварительной систем. Инулин под действием соляной кислоты желудочного сока и ферментов кишечника расщепляется на отдельные молекулы фруктозы, которые проникают в кровеносное русло. Нерасщепленная часть инулина выводится из организма, увлекая за собой ненужные организму вещества: тяжелые металлы, холестерин, токсины и др.

Инулин и флавоноиды оказывают благоприятное терапевтическое действие на организм. Целесообразно изучить механизм действия совместного использования этих веществ. В связи с этим методами компьютерной химии исследованы молекулярные свойства, структура, распределение плотности заряда и общий заряд молекулы инулина (**рис. 1**).

При анализе результатов плотности распределения заряда установлено, что молекула инулина обладает гидрофильными свойствами, но имеются небольшие гидрофобные участки, это свидетельствует о том, что данное вещество хорошо растворимо в воде и в полярных растворителях.

Методом молекулярного докинга исследована вероятность взаимодействия инулина с флавоноидами (рутин, катехин, кверцетин, ресвератрол, эпикатехин, эпикатехин галлат). Определено наиболее благоприятное положение молекул инулина и эпикатехина относительно друг друга, для образования комплексного соединения (**рис. 2**).

При исследовании результата молекулярного докинга установлено, что при взаимодействии инулина и эпикатехина образуется прочное комплексное соединение, о чем свидетельствует снижение потенциальной энергии двух молекул на 165,12 ккал/моль.

Исследовано изменение межмолекулярной энергии при взаимодействии инулина с флавоноидами виноградных выжимок (рутин, катехин, кверцетин, ресвератрол, эпикатехин, эпикатехин галлат) (табл. 1).

Анализируя данные табл. 1 можно сделать вывод о том, что все исследуемые флавоноиды при взаимодействии с инулином образуют стойкие комплексные соединения. Наиболее устойчивым является комплекс инулина с рутином, так как имеет наименьшее значение потенциальной энергии равное -219,30 ккал/моль.

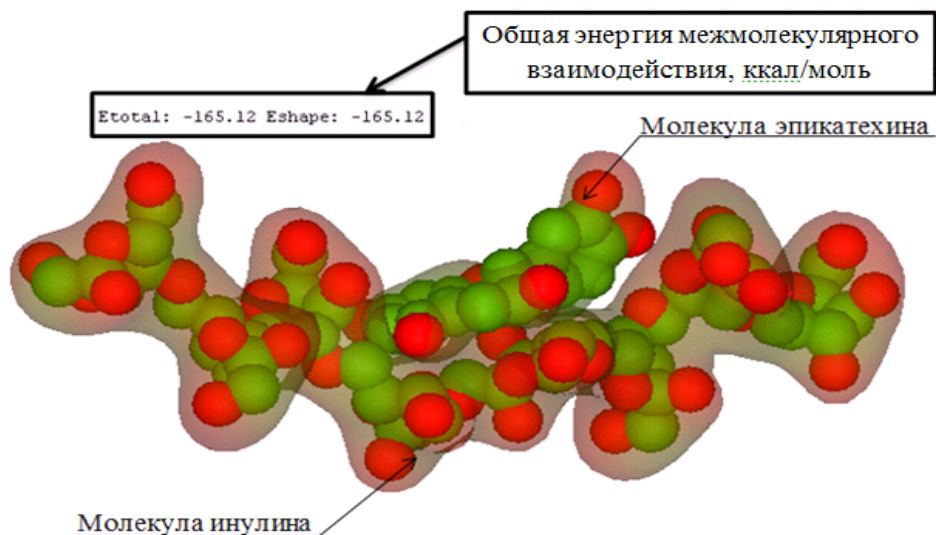
В результате проведенных исследований изучены молекулярные свойства и структура молекулы инулина. Методом молекулярного докинга установлено, что

при взаимодействии флавоноидов с инулином образуются стойкие комплексные соединения.

таблица 1

Изменение потенциальной энергии молекулярных систем

Вещества	Потенциальная энергия молекул, ккал/моль	Сумма потенциальной энергии молекул флавоноидов с инулином ккал/моль	Изменение потенциальной энергии молекул, ккал/моль	Потенциальная энергия комплексных соединений, ккал/моль
Инулин	104,45	-	-	-
Рутин	43,01	147,45	-366,75	-219,30
Катехин	1,99	106,44	-282,87	-176,43
Кверцетин	20,36	124,81	-310,55	-185,74
Ресвератрол	12,91	117,35	-269,27	-151,92
Эпикатехин	2,09	106,53	-271,65	-165,12
Эпикатехин галлат	5,19	109,64	-322,98	-213,34



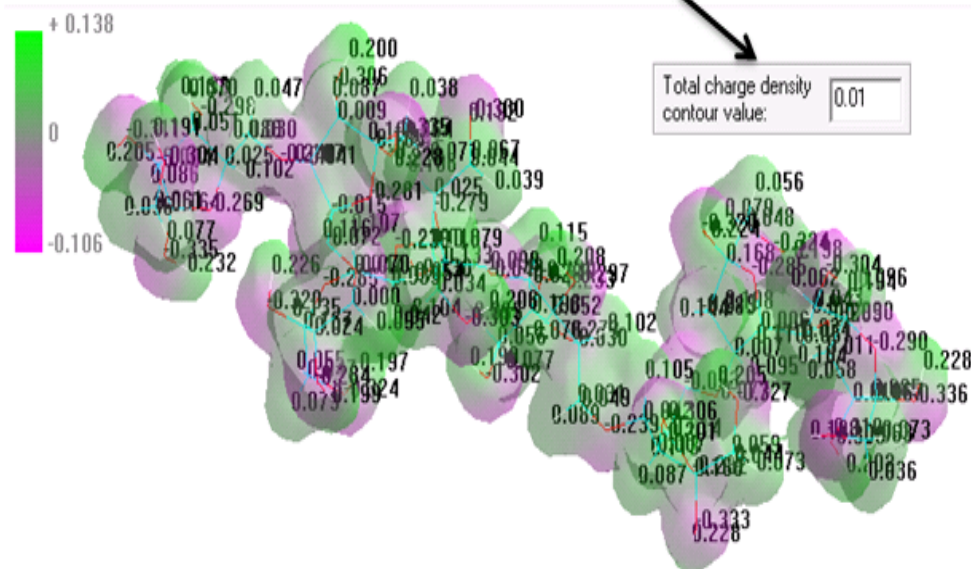


Рисунок 1 – Фрагмент молекулярной структуры и

распределение плотности заряда и нулина



Постернак Т. С.

Магистрант первого года обучения
Кафедра экологического менеджмента
Биологический институт

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Голецких А. В.

студент

Томский государственный архитектурно-строительный университет

ОСОБЕННОСТИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛУГ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Экологические услуги выступают одним из приоритетных направлений развития экономики современного государства. Такая ситуация связана с повышением требований к качеству окружающей среды и проявляется в экологизации экономики с помощью организации рыночного сектора - рынка экологических услуг. Спрос на услуги экологической направленности неуклонно растет, что приводит к возникновению многочисленных организаций, удовлетворяющих потребности данного характера. Таким образом, происходит развитие рынка эко услуг – одного из самых молодых из существующих рынков.

Являясь молодым и динамично развивающимся, рынок эко услуг привлекает своими возможностями и перспективами, а также становится неотъемлемой частью успешного функционирования предприятий различных масштабов и отраслей. Вместе с тем, многие вопросы продолжают оставаться еще частично или полностью

неисследованными. Это относится, прежде всего, к обоснованию структуры рынка экологических услуг, факторов, оказывающих наибольшее воздействие на этот рынок, выявлению особенностей государственного регулирования данного рынка, характеристике его субъектов и сегментов.

Эксперты единодушно оценивают мировой рынок экологических товаров и услуг как весьма емкий и один из самых динамично растущих и обновляющихся. Его ежегодный прирост составляет более 5 %, в отдельных странах темпы прироста прогнозируются еще выше [1].

Говоря о ситуации в России, нужно отметить низкую долю нашего государства на мировом рынке (около 1 %). Период интенсивного выпуска экологической продукции в России можно отсчитывать с 1997 г. и по настоящее время. Этому способствовало несколько факторов. Среди них следует выделить интенсивное развитие компаний, связанных с добычей и переработкой природных ресурсов, ужесточение экологического законодательства, точнее его реализации на практике, формирование внебюджетных экологических фондов, увеличение отчислений на решение экологических проблем во многих регионах и т.д. [2].

С одной стороны, Россия – одна из крупнейших стран мира по величинам своей территории, водных и лесных ресурсов, экологическое состояние которых существенно для экологического статуса природы мира в целом. Россия также один из крупнейших загрязнителей природы в связи с крупными масштабами индустрии, включая углеводородную энергетику, а также в связи с низким уровнем используемых природоохранных технологий. Поэтому развитие российского рынка экологических услуг и технологий может серьезно повлиять на улучшение экологической ситуации в России и, тем самым, во всем мире.

Россия выступает потенциально мощным игроком на мировом рынке экологических услуг. В силу богатства природными ресурсами, владением обширными территориями наша страна обладает множеством уникальных разработок, однако доля России на данном рынке на сегодняшний день очень мала.

Имея в виду общепринятое деление рынка в целом на рынки товаров, производств, услуг, труда и капитала, на экологическом рынке можно выделить следующие секторы:

1. Рынок экологических товаров. Служащие экологическим целям аппараты, приборы, интеллектуальные продукты и потребительские товары широкого потребления, в том числе экологически чистые продукты питания, материалы для жилища и т.д.

2. Рынок экологичного производства. Создание и предложение на рынок соответствующих замкнутых и безотходных технологий, а также экологически безопасных технологий, и экологических видов работ, имеющих материальные результаты (производство оборудования для мониторинга и охраны окружающей среды, очистка выбросов и стоков, переработка отходов, санация и реабилитация территорий, ликвидация последствий аварий, восстановление природных ресурсов и т.д.).

3. Рынок экологических услуг нематериального характера. Исследовательские, инженерно-конструкторские, правовые, аудиторские, образовательные, рекламные, консультационные услуги, а также услуги в областях

экологической сертификации, паспортизации, метрологической аттестации и стандартизации, мониторинга и др.

4. Рынок «экологических капиталов» и финансово-экономических видов деятельности в области экологии. Сюда относят расчеты и взимание экологических платежей, экологическое страхование, экологические банки и биржи, экологические фонды и т.д.

5. Рынок «экологического труда», то есть учет и создание новых рабочих мест [1].

Для укрепления национальных позиций необходимо формировать и развивать региональные рынки экологических услуг, устанавливая связи между ними. Процесс становления рынка экологических услуг в каждом отдельном регионе имеет свою специфику в зависимости от территориальных, климатических особенностей, а также от приоритетных направлений каждого региона. Томская область входит в десятку наиболее перспективных и интенсивно разрабатываемых регионов России. Данная позиция в большей мере обусловлена развитием нефтегазовой отрасли промышленности. Популярность ресурсов данного вида неуклонно способствует росту и укреплению имиджа области как инвестиционно привлекательного региона [3]. Основным производителем добычи нефти в Томской области является ОАО «Томскнефть» ВНК, а также целая группа более мелких нефтепроизводителей, суммарная доля которых в общем объеме добычи составляет не более 25%. Особенности нефтегазовой отрасли нашей области являются монополизм природоохранных отраслей, суровость климатических условий, а также слабо развитая инфраструктура. Важно отметить, что деятельность природоохранного значения является неотъемлемой частью в технологической цепочке нефтегазовой отрасли. Все компоненты биосферы в районах нефтедобычи испытывают интенсивную техногенную нагрузку, приводящую к нарушениям равновесия в экосистемах [4]. Для восстановления нарушенных территорий необходим комплекс услуг, которые и осуществляются специализированными предприятиями экологической направленности. В связи с этим, важной задачей является изучение и характеристика Томского рынка экологических услуг.

Анализ деятельности предприятия по оказанию экологических услуг проводился на базе дочернего предприятия ОАО «Томскнефть» ВНК ООО «Стрежевская «Сервис-Экология». ООО «ССЭ» оказывает широкий спектр экологических услуг на территории севера Томской области и Нижневартовского района Ханты-Мансийского автономного округа. ООО «ССЭ» зарекомендовало себя как надежный партнер с большим опытом работы. Спецификой деятельности организации является работа в суровых климатических условиях на правах монополиста.

Основным видом деятельности Общества с ограниченной ответственностью «Стрежевская «Сервис-Экология» являются услуги по приему, размещению и переработке нефтяного шлама, рекультивация нефтезагрязненных земель, строительно-монтажные работы, в том числе обвалование кустовых площадок [5]. Стационарных мест базирования подразделений ООО «ССЭ» по локализации и ликвидации экологически опасных ситуаций и по рекультивации загрязнённой почвы и акватории на территориях не имеется. Бригады рабочих передислоцируются

с объектов месторождений ОАО «Томскнефть» ВНК, на которых производятся работы, в зависимости от производственной необходимости. Основным заказчиком выступает ОАО «Томскнефть» ВНК.

Предприятия, оказывающие услуги природоохранного назначения в нашем регионе, тратят огромные средства на транспортные услуги. Изучение ценовой политики ООО «ССЭ» выявило тенденцию увеличения стоимости оказываемых услуг. Основными статьями затрат являются транспортные услуги, так как зачастую обслуживание месторождений требует доставки персонала на вертолетах. Из-за низкой метаболической активности почв в виду низких температур услуги по рекультивации являются самыми дорогостоящими. Работы по рекультивации носят сезонный характер и являются трудоемкими. Данный вид деятельности требует привлечения тяжелой спецтехники, а также поиск оптимальных технологий для северных районов.

Для выявления особенностей деятельности предприятия природоохранного назначения в нефтегазовой отрасли необходимо определить его положение на рынке (табл 1).

Таблица 1

Положение предприятия ООО «Стрежевская «Сервис-Экология» на региональном рынке экологических услуг

Занимаемый сектор эко рынка	Рынок экологичного производства
По объектам воздействия	• Товары и услуги, предупреждающие или уменьшающие образование отходов • Товары и услуги, предупреждающие или уменьшающие деградацию земель
Форма собственности предприятия	Дочернее предприятие ОАО «Томскнефть» ВНК
Конкурентная среда	Монополист
По характеру воздействия на окружающую среду	Мероприятия по охране окружающей среды
По функциональной ориентации	Предприятие, осуществляющее рекультивацию и воспроизводство природной среды
Степень материализации услуг	Экологические услуги материального характера

ООО «ССЭ» также осуществляет прием и транспортировку турбодвигателей и других приборов. Процесс демеркуризации осуществляется в г. Нижневартовске Ханты-Мансийского автономного округа, так как покупка собственной установки является нерентабельной. Таким образом, ближайшие конкурентные организации располагаются в ХМАО, что позволяет ООО «Стрежевской «Сервис-Экологии»

занимать монопольное положение в северных районах Томской области.

Общество, являясь дочерним предприятием ОАО «Томскнефть» ВНК, не имеет возможности формировать самостоятельно цены на оказываемые услуги. Предприятие обслуживает месторождения и сервисные предприятия по заниженным, нерентабельным ценам. В связи с этим, ООО «ССЭ» стремится увеличивать долю сторонних заказчиков. Основным фактором, существенно влияющим на стоимость услуг, является удаленность обслуживаемых объектов. Транспортные издержки — основная часть стоимости услуг. Однако предприятие имеет устаревший автопарк, который требует значительных капиталовложений в ближайшее время, что, несомненно, повысит стоимость услуг.

Развитие конкуренции зачастую привлекает новые технологии и стабилизирует стоимость услуг экологического характера. Возможным решением является развитие других секторов эко рынка в данном регионе. Подводя итог, нужно отметить, что особое значение в сфере услуг приобретает развитие экологического предпринимательства, направленного на насыщение отечественного рынка экологически чистыми товарами и улучшение использования местных сырьевых ресурсов, на разработку и внедрение экологического оборудования, приборов и технологий контроля, на реализацию экологических услуг с целью предупреждения вреда окружающей природной среде. Наряду с развитием рынка экологических услуг закономерно появляется и экологический маркетинг, который призван решать проблемы жизненного цикла продукции, искать конкурентные преимущества, а также занимать сегменты рынка и позиционировать свою продукцию. Монополизация отрасли серьезным образом тормозит развитие рынка и лишает предприятия возможности применения инновационных методов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коваленко В. И. Исследование рынка экологических услуг : учеб. Пособие / В. И. Коваленко, Л. М. Кузнецов. – СПб: СПбГИЭУ, 2007. – 170 с.
2. Экологический маркетинг в сфере услуг / В. М. Земляковская, Е. А. Кушнарева, М. В. Федюнина // Известия ВолгГТУ, 2006. – с. 110 – 115.
3. Карташев А. Г. Экологические аспекты нефтедобывающей отрасли Западной Сибири / А. Г. Карташев. – Томск : ТУСУР, 2007. – 218 с.
4. Нефтегазовый кластер Томской области / А. Б. Пушкаренко, В. И. Филатов, В. З. Ямпольский // Регион: экономика и социология. – 2005. – №4. – с. 25 – 40.
5. Годовые отчеты Общества с ограниченной ответственностью «ССЭ» за 2003 – 2011 гг.

Сидоров Ю.П.
доктор технических наук, профессор МИИТа,
Сафронова Д.С.
аспирантка МИИТа

ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРУ ПРИ СЖИГАНИИ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ В СЛОЕВЫХ КОТЛАХ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

В железнодорожной отрасли для целей теплоснабжения предприятий и жилых районов а также для получения производственного пара широко используется твердое топливо. Производство тепловой энергии при этом осуществляется в котлах небольшой мощности, к которым можно отнести слоевые котлы типа КЕ с паропроизводительностью от 2,5 до 25 тонн в час и котлы типа ДКВР примерно с той же паропроизводительностью. Как правило, эти котлы обладают достаточно низкой эффективностью по выработке тепловой энергии и одновременно повышенным негативным воздействием на атмосферу за счет выбросов с дымовыми газами загрязняющих веществ, образующихся при сгорании топлива.

Следует отметить, что эффективность работы котла по производству тепловой энергии и их негативное воздействие на атмосферу в значительной степени зависят от типа используемого твердого топлива, то есть от его месторождения. При экономической оценке себестоимости производства тепловой энергии при сжигании топлива в котлах учитываются как капитальные затраты на установку самих котлов и инфраструктуру производства, так и эксплуатационные затраты на стоимость топлива и обслуживания процесса его горения в топочных камерах. В то же время в себестоимость производства энергии в большинстве своем не входит стоимость того экологического ущерба, который наносится окружающей среде в процессе горения топлива за счет выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.

Очевидно, что величина экологического ущерба в первую очередь зависит от физико-химических свойств сжигаемого топлива, а также эффективности самого процесса сжигания.

В настоящей работе была проведена оценка величины негативного воздействия на атмосферу за счет выбросов пыли (золы) и оксидов азота, серы и углерода с дымовыми газами. Расчеты были проведены для 19 видов твердого топлива различных месторождений на территории России, отличающихся по своим физико-химическим и энергетическим характеристикам. Для оценки влияния самого процесса сжигания в котлах малой мощности расчеты были проведены при использовании котлов КЕ с производительностью от 2,5 до 25 тонн в час и соответственно с эффективностью производства тепловой энергии от 80 до 88 %. Для возможности сопоставления полученных результатов друг с другом расчеты как по затрате топлива, так и по величине выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, были приведены к единой величине теплопроизводительности равной 1 ГДж в час.

В расчете были использованы твердые топлива (каменные, бурые угли и антрацит) следующих месторождений: Бабаевского, Назаровского, Каннского,

Подмосковного, Челябинского, Донецкого, Кемеровского, Прокопьевско-Киселевского, Егоршинского, Ленинского, Анжеро-Судженского, Минусинского, Воркутинского, Интинского, Кизеловского, Черемховского, Липовецкого и Сучанского.

Удельные расходы топлива при производстве тепловой энергии в 1 ГДж в час в зависимости от вида сжигаемого топлива находятся в пределах 40 – 130 кг/ГДж*час. По данным расчетов к наихудшему виду топлива по величине удельного расхода относится бурый уголь Бабаевского месторождения, а к лучшему антрацит Прокопьевско-Киселевского месторождения.

Анализ расчетов по определению величин удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу показал следующие результаты. Удельный выброс диоксида азота при сжигании твердого топлива различных месторождений колеблется в пределах от 2,87 до 3,74 грамм в час. Удельный выброс диоксида серы от 252 до 4896 грамм в час; выброс угарного газа от 1152 до 1656 грамм в час и выброс золы от 3672 до 9432 грамма в час.

При увеличении коэффициента полезного действия котлоагрегата на 7 ÷ 8 % наблюдается снижение величины удельного выброса по всем загрязняющим атмосферу веществам на 8 ÷ 15 %. Наиболее заметное снижение наблюдается при выбросе пыли. Как видно из приведенных величин удельных выбросов их величины в основном зависят от типа и месторождения твердого топлива. При этом по отдельным видам топлив при существенном сокращении выброса одной из компонент возможно увеличение выброса по другой компоненте. Поэтому однозначно сказать о качестве топлива можно только по величине теплоты сгорания того или иного вида топлива.

Для оценки рассмотренных видов твердого топлива с экологической точки зрения, то есть величины их негативного воздействия на атмосферу при выбросе дымовых газов, в работе была предпринята попытка привести все компоненты выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ в одному показателю.

Для удобства сравнения негативного воздействия от выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании твердого топлива в котлах было использовано понятие экобалльной оценки. Под единичной величиной экобалла понимается негативное воздействие на атмосферу от выброса 1 грамма оксида углерода. Суммарная величина негативного воздействия от выбросов М грамм оксида углерода определяется в виде

$$\mathcal{E}_{\text{CO}}^{\Sigma} = \mathcal{E}_{\text{CO}}^{\text{ул}} * M_{\text{CO}}$$

Так как остальные загрязняющие вещества имеют различные значения ПДК, отличающиеся от ПДК оксида углерода, то для определения удельной величины экобалла от выбросов 1 грамма пыли, оксидов азота и серы были использованы следующие соотношения:

$$\mathcal{E}_{\text{пыль}}^{\text{ул}} = \mathcal{E}_{\text{CO}}^{\text{ул}} * (\text{ПДК}_{\text{CO}} / \text{ПДК}_{\text{пыль}});$$

$$\mathcal{E}_{\text{SO}_2}^{\text{ул}} = \mathcal{E}_{\text{CO}}^{\text{ул}} * (\text{ПДК}_{\text{CO}} / \text{ПДК}_{\text{SO}_2});$$

$$\mathcal{E}_{\text{NO}_2}^{\text{ул}} = \mathcal{E}_{\text{CO}}^{\text{ул}} * (\text{ПДК}_{\text{CO}} / \text{ПДК}_{\text{NO}_2})$$

С учетом нормативных значений ПДК получаем

$$\mathcal{E}_{\text{пыль}}^{\text{ул}} = 100; \mathcal{E}_{\text{SO}_2}^{\text{ул}} = 10; \mathcal{E}_{\text{NO}_2}^{\text{ул}} = 25$$

Общая величина негативного воздействия на атмосферу от выбросов всех указанных загрязняющих веществ при теплопроизводительности котлов равной 1

ГДж/час определяется

$$\Sigma \dot{M}_{\text{CO}} + \dot{M}_{\text{CO}} + \dot{M}_{\text{пыль}} + \dot{M}_{\text{пыль}} + \dot{M}_{\text{NO}_2} + \dot{M}_{\text{SO}_2} + \dot{M}_{\text{NO}_2}$$

где $\dot{M}_{\text{CO}}$, $\dot{M}_{\text{пыль}}$, $\dot{M}_{\text{SO}_2}$, $\dot{M}_{\text{NO}_2}$ – массовые выбросы загрязняющих веществ с дымовыми газами в атмосферу при производстве тепловой энергии 1 ГДж.

В результате проведенных расчетов суммарная величина негативного воздействия в экобаллах при использовании вышеуказанных твердых топлив находилась в пределах от 371 500 до 980 500 экобаллов.

Минимальная величина негативного воздействия от выбросов загрязняющих веществ в атмосферу обеспечивается при использовании в качестве топлива антрацита Прокопьевско-Киселевского месторождения, а максимальная при сжигании в котлах бурого угля Подмосковского месторождения.

Следует отметить, что несмотря на значительные расхождения по величинам выбросов отдельных загрязняющих веществ для различных видов твердого топлива их суммарный негативный эффект в системе экобаллов в большинстве своем находится в пределах 450 000 ÷ 550 000 экобаллов.

Таким образом, использование системы экобаллов для оценки негативного воздействия на атмосферу от выбросов дымовых газов при сгорании в котлах твердого топлива позволило оценить используемые на предприятиях железнодорожного транспорта твердые топлива с точки зрения их экологической чистоты.

Учитывая, что учет загрязнения атмосферы от выбросов с дымовыми газами осуществляется на предприятиях в виде экологического ущерба окружающей среде в денежном исчислении, в рамках настоящей работы была проведена оценка суммарных выбросов в рублях. В основе оценки были положены нормативные платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников, введенных в действие с 20 июля 2005 года по постановлением Правительства РФ за № 410.

При экономической оценке экологического ущерба от выбросов в атмосферу были приняты следующие условия:

- масса выбросов каждого из загрязняющих веществ принималась при условии теплопроизводительности котла 1 ГДж/час;
- величина оплаты за выбросы загрязняющих веществ принимались по нормативным документам без учета повышающих коэффициентов, зависящих от места расположения источника загрязнения.

В результате проведенной экономической оценки экологического ущерба окружающей от работы котлов на твердом топливе различных месторождений были получены следующие результаты.

При условии выработки тепловой энергии в котле в количестве 1 ГДж за час с дымовыми газами в атмосферу поступают загрязняющие вещества.

$$\dot{M}_{\text{NO}_2} = 1,152 \div 3,74 \cdot 10^{-6} \text{ т/час}$$

$$\dot{M}_{\text{SO}_2} = 226,8 \div 4896 \cdot 10^{-6} \text{ т/час}$$

$$\dot{M}_{\text{пыль}} = 2801 \div 9432 \cdot 10^{-6} \text{ т/час}$$

$$\dot{M}_{\text{CO}} = 1080 \div 1202 \cdot 10^{-6} \text{ т/час}$$

Величина экономического ущерба в рублях в зависимости от рассмотренных видов сгораемого топлива находится в пределах:

- для NO_2 578,1 ÷ 1876,7 * 10⁻⁶ руб/час

- для SO_2 $17509 \div 377971,2 \cdot 10^{-6}$ руб/час
- для пыли $370306,2 \div 1246957,6 \cdot 10^{-6}$ руб/час
- для CO $6253,2 \div 6959,6 \cdot 10^{-6}$ руб/час

Анализ полученных результатов показывает, что наибольшее негативное воздействие на атмосферу оказывают топлива месторождений: Подмосковное, Челябинское, Карагандинское и Егоршинское. По сравнению с лучшими видами топлив: Прокопьевско-Киселевского, Назаровского, Минусинского и Сучанского месторождений. Их негативное воздействие на атмосферу увеличивается в 2,5 – 3 раза. Поэтому при выборе вида топлива для сжигания в котельных предприятий железнодорожного транспорта необходимо учитывать величину негативного воздействия на атмосферу, и в случае значительного негативного воздействия, при использовании худших топлив, необходимо предусматривать очистку дымовых газов от пыли и газообразных веществ.