

18 +

**Международный
научно-исследовательский
журнал**



**06(60) Июнь 2017
часть 2**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЖУРНАЛ**

INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL

**ISSN 2303-9868 PRINT
ISSN 2227-6017 ONLINE**

Екатеринбург
2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

ОСОБЕННОСТИ РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА ОБЫКНОВЕННОГО МУСАНГА, <i>PARADOXURUS HERMAPHRODITUS</i> (PALLAS, 1777) В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	6
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ NaCl НА ВСХОЖЕСТЬ И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ ЛЬНА ПОСЕВНОГО (<i>LINUM USITATISSIMUM</i> L.).....	10
ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТОКСОКАРОЗА В РОССИИ	15
РОЛЬ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ В ГОДОВОМ ЦИКЛЕ СЕЛЬДЕЙ	19
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДОЗИМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ В ОСТРУЮ ФАЗУ ПОСЛЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВЫПАДЕНИЙ.....	21
ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ПОЛНОГЕНОМНОЙ АМПЛИФИКАЦИИ ПРИ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ДРЕВНЕЙ ДНК	26
ИССЛЕДОВАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ <i>STREPTOCOCCUS PYOGENES</i> , ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ЗЕВА, К ТРАДИЦИОННЫМ АНТИБИОТИКАМ.....	31

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ / VETERINARY SCIENCE

ПОЛИГОСТАЛЬНОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ВАЛЕНТНОСТИ ТРИХИНЕЛЛ НА ТЕРРИТОРИИ ЧУКОТКИ.....	36
ФИЗИОЛОГО-ЗООГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ В ЛОКАЛЬНОЙ АГРОПОЧВЕННОЙ ЗОНЕ РЕГИОНА.....	39
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У СЛУЖЕБНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИХ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ СРЕДНЕГОРЬЯ	42

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOGRAPHY

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТУРИСТСКИЕ КЛАСТЕРЫ КАК ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ НОВОГО ТИПА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ТРК «ПОДЛЕМОРЬЕ»).....	45
--	----

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOLOGY AND MINERALOGY

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ.....	48
---	----

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE

СПОСОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ С ПОМОЩЬЮ ЭФФЕКТА ГИГАНТСКОГО РАМАНОВСКОГО РАССЕИВАНИЯ.....	50
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКА РАЗВИТИЯ АССОЦИИРОВАННЫХ НАРУШЕНИЙ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА У МОЛОДЕЖИ С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА.....	56
МОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСУДОВ СТВОЛОВЫХ ВОРСИН ХОРИОНА ПРИ ПРЕЭКЛАМПСИИ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ	59
АНАЛИЗ ОБРАЩАЕМОСТИ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПУНКТЫ	61
ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ НА ЭТАПЕ ПРОВЕДЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ РАБОТАЮЩИХ.....	65
ОЦЕНКА РАННЕГО ОТВЕТА НА ЛЕЧЕНИЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОЛИХИМИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ПРОГРАММ ВЕАСОРР-14, ВЕАСОРР-БАЗОВЫЙ И АВVD У БОЛЬНЫХ С РАПРОСТРАНЕННЫМИ СТАДИЯМИ ЛИМФОМЫ ХОДЖКИНА	67
МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХРОНИЧЕСКИХ ГЕПАТИТОВ С НАЛИЧИЕМ СЫВОРОТОЧНЫХ МАРКЕРОВ ФАЗЫ РЕПЛИКАЦИИ HBV	69

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHARMACEUTICS

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ГЕЛЯ «ИБУПРОЗОЛЬ» С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛКАЛИМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА	73
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АЛЬФА-[3-[[2-(3,4-ДИМЕТОКСИФЕНИЛ)-ЭТИЛ]-МЕТИЛАМИНО]ПРОПИЛ]-3,4-ДИМЕТОКСИ-АЛЬФА-(1-МЕТИЛ-ЭТИЛ) БЕНЗОЛАЦЕТОНИТРИЛА В ОРГАНИЗМЕ ТЕПЛОКРОВНЫХ ЖИВОТНЫХ	76

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ / CHEMISTRY

ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКОСТЬ-ЖИДКОСТНОЙ ЭКСТРАКЦИИ В АНАЛИЗЕ 2-МЕТОКСИ-4-АЛЛИЛГИДРОКСИБЕНЗОЛА	84
--	----

ХАРАКТЕР КИНЕТИЧЕСКИХ КРИВЫХ НЕФТЕПОГЛОЩЕНИЯ СТЕКЛООБРАЗНЫМИ СОРБЕНТАМИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ КАК ФУНКЦИЯ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПОЛИМЕРА..... 88

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ОПОКИ И ПРИМЕНЕНИЕ ЕЁ В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД 94

НАУКИ О ЗЕМЛЕ / SCIENCE ABOUT THE EARTH

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ОСНОВЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРИЗНАКА 99

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАСЫЩЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ НЕФТИ ПАРАФИНОМ 103

ВОЛНОВАЯ ДИНАМИКА СТРАТИФИЦИРОВАННЫХ СРЕД С ТЕЧЕНИЯМИ 108

ВЛИЯНИЕ ПОРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЛОМОНОСОВСКОЙ ГАВАНИ В РАЙОНЕ ЛИТОРАЛЬНОЙ ЗОНЫ НЕВСКОЙ ГУБЫ НА СОДЕРЖАНИЕ МЕТАЛЛОВ В ВОДЕ 111

РЕМАСШТАБИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДЛЯ НУЖД ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 113

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ТВЁРДОЙ ФАЗЫ В СИСТЕМЕ «ВОДА-ПОРОДА» С ПОМОЩЬЮ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (ПК «СЕЛЕКТОР», ТЕРМАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВЛК. ГОЛОВНИНА, О. КУНАШИР) 116

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ РОССИИ..... 121

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ТЕРРИТОРИИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ..... 127

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА СНИЖЕНИЕ ОСТАТОЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ В ПОЧВЕ 130

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

ПРОМЫШЛЕННОЕ СКРЕЩИВАНИЕ В МЯСО-САЛЬНОМ ОВЦЕВОДСТВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАРАНОВ МЯСНЫХ ТОНКОРУННЫХ И ПОЛУТОНКОРУННЫХ ПОРОД..... 137

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА «ОРГАНИК» НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СЕМЯН ГОРОХА..... 141

ЗАВИСИМОСТЬ ДАЛЬНОСТИ ПОЛЕТА ЗЕРНА ОТ КОНСТРУКЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ОТРАЖАТЕЛЯ ПРИ ВНУТРИПОЧВЕННОМ РАЗБРОСНОМ ПОСЕВЕ..... 144

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КОНСТРУКЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ПОСЕВНОЙ МАССЫ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЗЕРНОВОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СЕЯЛКЕ..... 148

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА СВИНЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ И ЕГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ 151

АРХИТЕКТУРА / ARCHITECTURE

ПРЕДПОСЫЛКИ К РЕНОВАЦИИ ЖИЛЬЯ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ПРОМЫШЛЕННЫМ ЗОНАМ..... 155

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО РЕШЕНИЯ ФАСАДА ЗДАНИЯ АВТОСТОЯНКИ В СОСТАВЕ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА..... 160

SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND GREEN ARCHITECTURE 163

КУЛЬТУРОЛОГИЯ / CULTURE STUDIES

СПОРТ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИДЕОЛОГИИ..... 165

СТУДЕНТЫ САХА ОБ ЭТНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТАХ В СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЕ..... 168

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.60.083>Коган В.Е.¹, Згонник П.В.², Шахпаронова Т.С.³, Суворова З.В.⁴

¹ORCID: 0000-0001-7848-3792, Профессор, доктор химических наук, ²ORCID: 0000-0001-8039-5169, Кандидат химических наук, ³ORCID: 0000-0003-0184-0039, Доцент, кандидат химических наук, ⁴ORCID: 0000-0002-8937-7247, Аспирант; Санкт-Петербургский горный университет

ХАРАКТЕР КИНЕТИЧЕСКИХ КРИВЫХ НЕФТЕПОГЛОЩЕНИЯ СТЕКЛООБРАЗНЫМИ СОРБЕНТАМИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ КАК ФУНКЦИЯ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПОЛИМЕРА

Аннотация

В статье приводятся результаты исследования кинетики нефтепоглощения промышленными образцами стеклообразного пенополистирола различных форм и кажущейся плотности. Установлено, что в отличие от ранее изученного стеклообразного пенополиуретана и пеностекла, на кинетических кривых нефтепоглощения пенополистирола отсутствует максимум в начальный период времени. Отмеченное интерпретировано спецификой строения полистирола, характеризующегося, в отличие от ранее изученных нефтесорбентов со стеклообразным характером поверхности, не сетчатой пространственной, а линейной структурой, что обуславливает отсутствие химически микронеоднородного строения.

Ключевые слова: сорбция, сырая нефть, разливы нефти, стеклообразный пенополистирол, кинетика нефтепоглощения.

Kogan V.E.¹, Zgonnik P.V.², Shakhparonova T.S.³, Suvorova Z.V.⁴

¹ORCID: 0000-0001-7848-3792, Professor, PhD in Chemistry, ²ORCID: 0000-0001-8039-5169, PhD in Chemistry, ³ORCID: 0000-0003-0184-0039,

Associate professor, PhD in Chemistry, ⁴ORCID: 000-0002-9255-7958, Postgraduate student; Saint-Petersburg Mining University

CHARACTER OF KINETIC CURVES OF OIL-ABSORPTION BY ORGANIC GLASS PERSORPTION AS A FUNCTION OF STRUCTURAL FEATURES OF THE USED POLYMER

Abstract

The paper presents the results of the study of the kinetics of oil absorption by industrial samples of glassy styrofoam of various shapes and apparent density. It was found that in contrast to the previously studied glassy styrofoam and foamed glass, there is no maximum in the initial time period of the kinetic curves of oil absorption of the expanded styrofoam. It can be explained by the specifics of the styrofoam structure, which, in contrast to previously studied oil persorption with a glassy surface, does not have a mesh spatial but a linear structure, which causes the absence of a chemically micro-homogeneous structure.

Keywords: persorption, crude-oil, oil spills, glassy styrofoam, kinetics of water absorption.

В наших публикациях (см. например [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]) были подробно рассмотрены вопросы экологии окружающей среды и вред, наносимый ей разливами нефти и нефтепродуктов. Отмечалось, что основной причиной нерешенности вопроса оперативной ликвидации разливов этих загрязнителей на поверхности акваторий является отсутствие эффективных нефтесорбентов, что связано как с отсутствием теоретических основ их направленного синтеза, так и с весьма ограниченным ассортиментом материалов, используемых для получения нефтесорбентов.

Именно эти факторы привели к тому, что на кафедре общей и физической химии Санкт-Петербургского горного университета под руководством проф. В.Е. Когана в 2012 г были начаты работы, направленные на преодоление вышеотмеченных недостатков. Основным объектом данных исследований стали стеклообразные пеноматериалы органической (пенополиуретаны) и неорганической (пеностекла) природы.

Настоящая статья является продолжением работ, направленных на получение стеклообразных нефтесорбентов органической и неорганической природы и исследование физико-химических закономерностей поглощения ими нефти, что до наших работ [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7] никем не проводилось.

В качестве объекта исследования был выбран пенополистирол (ППС) производства ООО «Паркон плюс» (г. Санкт-Петербург), изготавливаемый беспрессовым методом из полистирола вспенивающегося (ПСВ) [expandable polystyrene (EPS)] Alpharog типа SE (Self-Extinguishing) производства АО «Сибур-Химпром» (г. Пермь), содержащий антипирены (тетрабром-*n*-ксилол, 1,2-дибромбензол или хлорпарафины в сочетании с Sb₂O₃).

Alpharog – это продукт суспензионной полимеризации стирола в присутствии пентана, являющегося порообразователем. Им в процессе полимеризации насыщаются гранулы. Alpharog производят в виде сферических частиц. Для предотвращения скопления электростатических зарядов при транспортировке и улучшения технологичности полимера при переработке его поверхность обрабатывается специальными веществами. По внешнему виду Alpharog представляет собой полупрозрачные частички молочно-белого цвета сферической формы.

В процессе переработки ПСВ разогревают до температуры, превышающей температуру стеклования полистирола, насыщенным водяным паром. Это приводит к его переходу в высокоэластичное состояние. Вспенивающий агент при этом переходит из жидкого состояния в газообразное состояние. Результатом отмеченного является увеличение объема гранул в 8 – 10 раз. Для предотвращения слипания гранул процесс проводят в кипящем слое. При охлаждении вспенивающий агент конденсируется, и внутри ячеек образуется вакуум. В процессе выдержки предварительно высушенных гранул на воздухе происходит диффузия воздуха внутрь гранул. Образуются легкие белые шарики (рис. 1).



Рис. 1 – Шарики ППС, получаемые на стадии предварительного вспенивания

Ячейки в каждом шарике в процессе вылежки наполняются воздухом и приобретают упругость. Далее их загружают в пресс-форму, в которой под воздействием пара происходит их спекание и дальнейшее вспенивание за счет оставшегося пентана, что приводит к образованию легкого однородного материала, устойчивого к сжатию и сохраняющего размеры.

Качество спекания гранул определяет прочностные свойства ППС и его способность противостоять воздействиям мороза и воды. Увеличение поверхности соприкосновения гранул – фактор, обеспечивающий образование более прочных связей между ними, а следовательно, и повышение качества получаемого ППС. Круглые шарики – признак плохого спекания. Если же, как в использованном нами ППС (рис. 2), гранулы имеют форму многогранников, то это свидетельствует о хорошем спеке.

Для изготовления плиты или блока ППС необходимо лишь 2 % исходного сырья, так как воздух составляет не менее 98% от всего его объема.



Рис. 2 – ППС с гранулами в форме многогранников

Исследования нефтепоглощения были выполнены в соответствии с ТУ 214-10942388-03-95 «Оценка эффективности сорбента». Данная методика подробно рассмотрена в работе [8]. Для изучения использовались шарики ППС с диаметрами 2 и 4 – 5 мм, имеющие соответственно кажущуюся плотность 15 и 8 – 9 кг / м³, и кубики с размерами ребер 3, 5 и 8 мм, вырезанные из ППС с кажущимися плотностями 8 и 35 кг / м³.

В работе использована нефть REBCO (Russian Export Blend Crude Oil) 2.2э.1.1 ГОСТ Р-51858 – сорт российской экспортной нефтяной смеси, формируемой в системе трубопроводов «Транснефть» путем смешивания тяжелой высокосернистой нефти Урало-Поволжья и малосернистой нефти Западной Сибири, соответствующей по своим характеристикам марке Ugals, вывозимая за пределы Российской Федерации через морские порты Приморск и Усть-Луга.

Рентгеноструктурный анализ проведен на рентгеновском дифрактометре ДРОН-7 с параболическим зеркалом. Помещение параболического зеркала между рентгеновской трубкой и образцом обеспечивало облучение образца параксиальным пучком с малой расходимостью (меньше 0,1°). Измерения проводились с помощью рентгеновской трубки с медным анодом на рентгеновском монохроматическом излучении $\text{CuK}_{\alpha 1}$ с длиной волны $\lambda = 1,5406 \text{ \AA}$.

Исследование нефтепоглощения образцов (рис. 3 – 5) показало отсутствие максимума на кинетических кривых в начальный момент времени, который имел место для ранее исследованных нами нефтесорбентов с аморфным (стеклообразным) характером поверхности [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

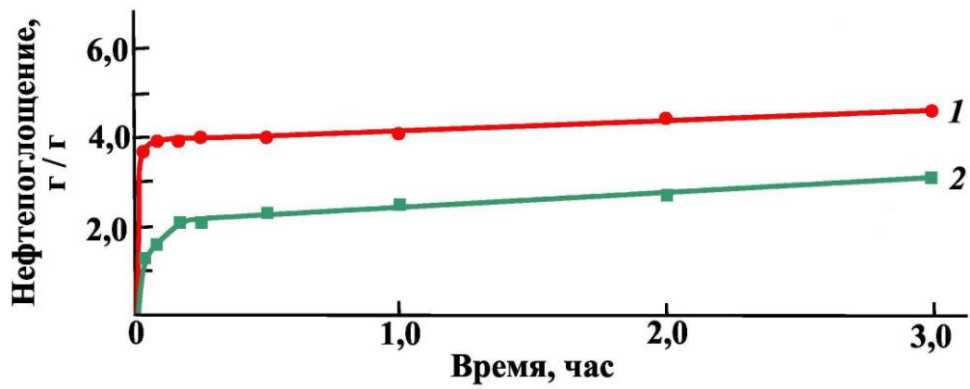


Рис. 3 – Кинетика нефтепоглощения шариками ППС:
 1 – диаметр 4 – 5 мм, кажущаяся плотность 8 – 9 кг / м³;
 2 – диаметр 2 мм, кажущаяся плотность 15 кг / м³

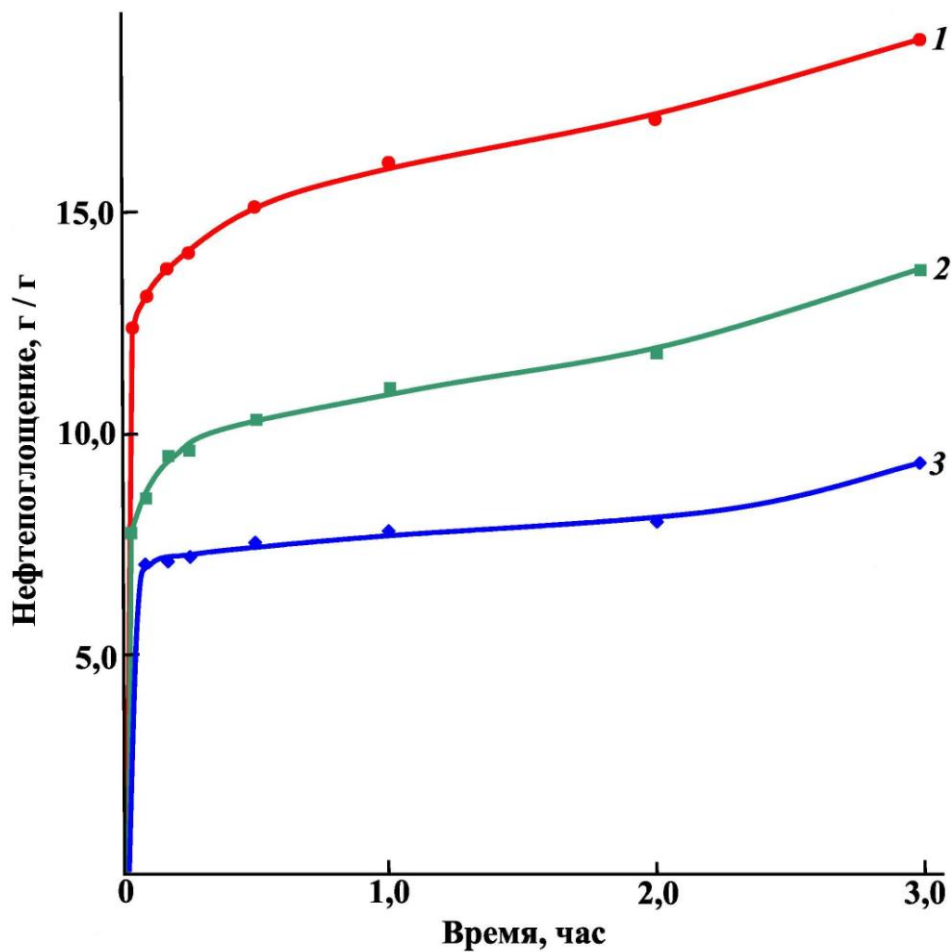


Рис. 4 – Кинетика нефтепоглощения кубиками из ППС
 с кажущейся плотностью 8 кг / м³ и размерами ребер:
 1 – 3 мм; 2 – 5 мм; 3 – 8 мм

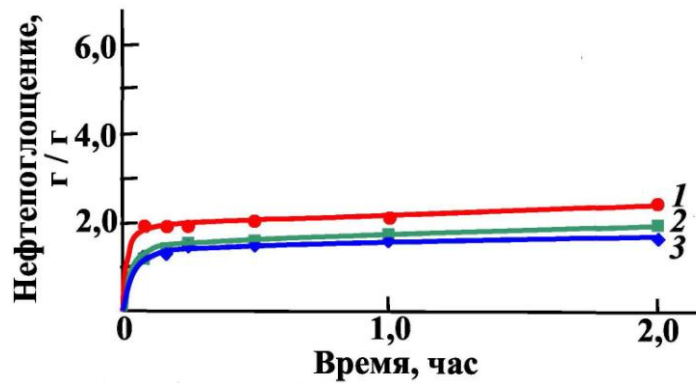


Рис. 5 – Кинетика нефтепоглощения кубиками из ППС с кажущейся плотностью 35 кг / м^3 и размерами ребер: 1 – 3 мм; 2 – 5 мм; 3 – 8 мм

Одной из возможных причин отсутствия максимума на кинетических кривых нефтепоглощения могло быть то, что исследованные материалы характеризуются наличием кристалличности, т.е. не выполняется необходимое условие наличия максимума на кинетических кривых нефтепоглощения – стеклообразный характер поверхности нефтесорбентов.

Однако проведенный рентгеноструктурный анализ показал, что все исследованные образцы ППС рентгеноаморфны. В то же время, на обзорной рентгенограмме образца ППС с кажущейся плотностью 35 кг / м^3 наблюдается гало в области малых углов 2θ (до 20°). Поэтому была снята рентгенограмма этого образца подробно: в диапазоне малых углов 2θ (от 5° до 35°) с малым шагом $\Delta(2\theta) = 0,01^\circ$ (рис. 6).

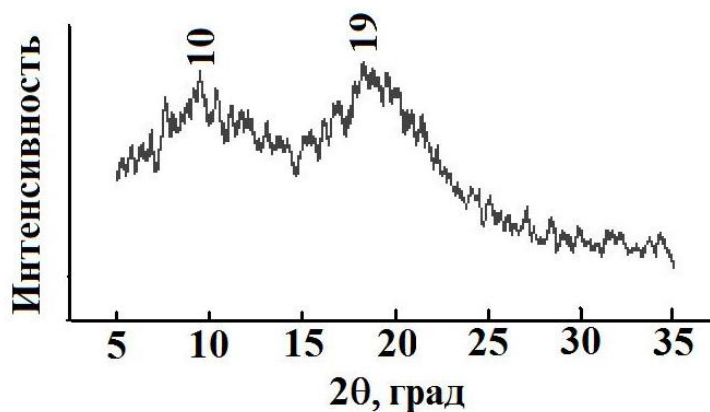


Рис. 6 – Рентгенограмма образца ППС с кажущейся плотностью 35 кг / м^3

На приведенной рентгенограмме (рис. 6) наблюдаются два гало: при углах 2θ , равных 10° и 19° , соответствующие двум межмолекулярным расстояниям $S = 10,8 \text{ \AA}$ и $S = 5,8 \text{ \AA}$, рассчитанным по формуле Керзона-Смита. Важно отметить, что межмолекулярное расстояние $S = 5,8 \text{ \AA}$, как отмечает М.И. Корсунский в книге «Физика рентгеновых лучей» [9, С. 197], соответствует расстоянию между бензольными кольцами.

С учетом того, что полистирол, полученный методом свободнорадикальной полимеризации в растворе, является атактическим, полученный результат можно трактовать как тенденцию к проявлению дальнего порядка, который, как известно, не присущ стеклообразным материалам.

Следует еще раз подчеркнуть, что полистирол (ПС) является линейным полимером в отличие от неорганических стекол и полиуретана с пространственной сетчатой структурой, сорбенты на основе которых были исследованы нами ранее [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]. В этой связи сорбенты из ПС лишь условно могут быть отнесены к стеклообразным материалам.

Ограничивая сопоставление лишь материалами органической природы, а именно полиуретаном и полистиролом, можно отметить, что наличие на поверхности пенополиуретанов (ППУ) адсорбционных центров различной природы обуславливает помимо ван-дер-ваальсовых и дисперсионных взаимодействий, характерных для ПС, и для ППС, также электростатические взаимодействия, возможность образования водородных и донорно-акцепторных связей. Это обуславливает качественно иные механизмы сорбции на поверхности ППУ в сравнении с ППС [10], [11].

Действительно, если для ППУ, как отмечалось нами в работе [7], основными механизмами поглощения нефти являются: нефтепоглощение открытыми порами на поверхности раздела фаз (нефть – сорбент) и нефтепоглощение, обусловленное капиллярными силами, действующими, в частности, в пространстве порозности между образцами сорбента, то в случае ППС первый механизм вносит пренебрежимо малый вклад, а дополнительно к двум приведенным механизмам существенную (если не главенствующую) роль приобретает капиллярное всасывание нефти в пространство порозности, имеющее место между спеченными гранулами (рис. 7).

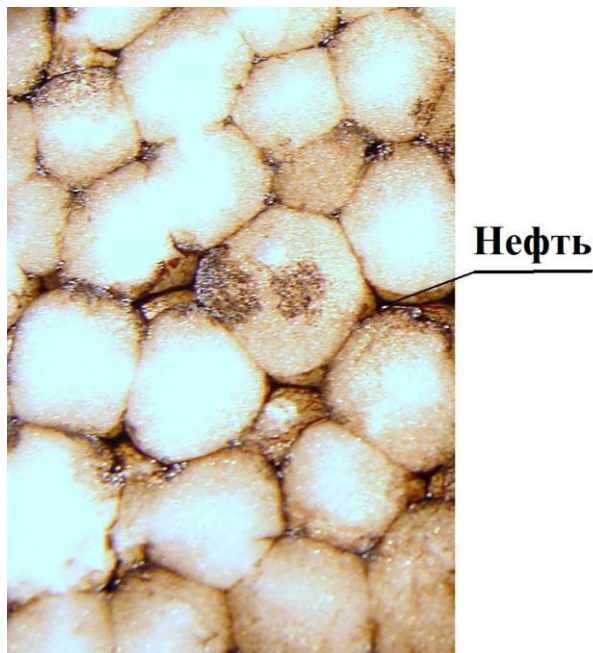


Рис. 7 – Нефть в пространстве порозности между спеченными гранулами образца ППС с кажущейся плотностью $8 \text{ кг} / \text{м}^3$

И, наконец, особо следует подчеркнуть, что ПС с его линейной структурой, а следовательно, и поверхность ППС, не может быть рассмотрена как истинное стеклообразное состояние, идентичное неорганическим стеклам. Для него нельзя однозначно говорить об отсутствии дальнего порядка и, в то же время, исключено химически микронеоднородное строение, обоснованное в частности для неорганических стекол Р.Л. Мюллером [12], [13], что, наиболее вероятно, приводит к увеличению движущей силы механизма сорбции, обусловленного капиллярными силами, действующими, в частности, в пространстве порозности между образцами сорбента.

Список литературы / References

1. Коган В.Е. Использование пеностекла и полимерных материалов в качестве эффективных нефтесорбентов / В.Е. Коган, П.В. Згонник, Д.О. Ковина, В.А. Черняев // *Стекло и керамика*. – № 12. – 2013. – С. 3 – 7.
2. Коган В.Е. Рецептурно-технологические параметры получения нефтесорбентов на основе электровакуумного стекла С95-2 и закономерности сорбции ими нефти / В.Е. Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова, Д.О. Богатенко // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2016. – № 4 (46), Ч. 6 – С. 146 – 149. doi: 10.18454/IRJ.2016.46.144.
3. Коган В.Е. Нефтесорбенты из пеностекла и кинетика нефтепоглощения / В.Е. Коган, П.В. Згонник, Д.О. Ковина // *Теория и практика современной науки: материалы IX Международной научно-практической конференции*, г. Москва, 26 – 27 марта 2013 г. / Науч.-инф. издат. центр «Институт стратегических исследований». – М. Спецкнига, 2013 – С. 36 – 41.
4. Электровакуумные стекла молибденовой группы – перспективная материаловедческая основа создания нефтесорбентов и новых путей их получения / А.А. Гафиуллина, В.Е. Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2015. – № 2 (33), Ч. 1. – С. 9 – 10.
5. Коган В.Е. Лабораторные исследования возможности изготовления сорбентов нефти и нефтепродуктов на основе малощелочных алюмоборосиликатных стекол / В.Е. Коган, П.В. Згонник, А.А. Гафиуллина // *Нефтяное хозяйство*. – 2015. – № 8. – С. 125 – 127.
6. Коган В.Е. Нефтесорбенты на основании стекол системы $\text{K}_2\text{O} - (\text{Mg}, \text{Ca})\text{O} - \text{P}_2\text{O}_5$ и кинетика поглощения ими нефти и нефтепродуктов / В.Е. Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова, Д.О. Ковина // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2015. – № 11 (42), Ч. 3. – С. 50 – 51. doi: 10.18454/IRJ.2015.42.199.
7. Кинетика нефтепоглощения стеклообразными сорбентами органической природы / В.Е. Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова, В.А. Черняев // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2016. – № 5 (47), Ч. 5. – С. 104 – 107.
8. Каменщиков Ф.А. Нефтяные сорбенты / Ф.А. Каменщиков, Е.И. Бо-гомольный. – М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. – 278 с.
9. Корсунский М.И. Физика рентгеновских лучей / М.И. Корсунский. – М. – Л.: ОНТИ, 1936. – 302 с.
10. Егорова Е.И. Основы технологии полистирольных пластиков / Е.И. Егорова, В.Б. Коптенармузов. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2005. – 272 с.
11. Дмитриенко С.Г. Пенополиуретан. Старый знакомый в новом качестве / С.Г. Дмитриенко // *Соросовский образовательный журнал*. – 1998. – № 8. – С. 65 – 70.
12. Мюллер Р.Л. Химия твердого тела и стеклообразное состояние // *Химия твердого тела*. – Л.: ЛГУ, 1965. – С. 9 – 63.
13. Мюллер Р.Л. Электропроводность стеклообразных веществ: Сб. трудов. – Л.: ЛГУ, 1968. – 251 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kogan V.E. Ispol'zovanie penostekla i polimernyh materialov v kachestve jeffektivnyh neftesorbentov [Foam glass and polymer materials: effective oil sorbents] / V.E. Kogan, P.V. Zgonnik, D.O. Kovina, V.A. Chernjaev // *Steklo i keramika* [Glass and Ceramics]. – 2013. – N 12 – P. 3 – 7 [in Russian].
2. Kogan V.E. Recepturno-tehnologicheskie parametry poluchenija nef-tesorbentov na osnove jelektrovakuumnogo stekla S95-2 i zakonmernosti sorbcii imi nefti [Prescription and technological parameters of receiving oil sorbents on the basis of electrovacuum glass S95-2 and regularity of sorption of oil by them] / V.E. Kogan, P.V. Zgonnik, T.S. Shahparonova, D.O. Bogatenko // *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal* [International Research Journal]. – 2016. – № 4 (46), Part 6. – P. 146 – 149. doi: 10.18454/IRJ.2016.46.144.
3. Kogan V.E. Neftesorbenty iz penostekla i kinetika neftepogloshhenija [Oil sorbents from foam glass and kinetics of oil absorption] / V.E. Kogan, P.V. Zgonnik, D.O. Kovina // *Teoriya i praktika sovremennoj nauki: materialy IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, g. Moskva, 26 – 27 marta 2013 g.* [Theory and practice of modern science: materials of the IX International Scientific and Practical Conference, Moscow, March 26 - 27, 2013] / Scientific and Information Publishing Centre "Institute for Strategic Studies". – M. Speckniga, 2013. – P. 36 – 41.
4. Jelektrovakuumnye stekla molibdenovoj grupy – perspektivnaja materialovedcheskaja osnova sozdaniya neftesorbentov i novyh putej ih polucheniya [Electrovacuum glasses of the molybdenic group – perspective materials research basis of creation of oil sorbents and new ways of their receiving] / A.A. Gafiullina, V.E. Kogan, P.V. Zgonnik, T.S. Shakhparonova // *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal* [International Research Journal]. – 2015. – № 2 (33), Part. 1. – P. 9 – 10.
5. Kogan V.E. Laboratornye issledovanija vozmozhnosti izgotovlenija sorbentov nefti i nefteproduktov na osnove maloshhelochnyh aljumoborosi-likatnyh stekol [Laboratory studies of oil and oil products sorbents production possibility based on low-alkali alumoborosilicate glasses] / V.E. Kogan, P.V. Zgonnik, A.A. Gafiullina // *Nefljanoe hozjajstvo* [Oil Industry]. – 2015. – № 8. – P. 125 – 127.
6. Kogan V.E. Neftesorbenty na osnove stekol sistemy $K_2O - (Mg,Ca)O - P_2O_5$ i kinetika pogloshhenija imi nefti i nefteproduktov [Oil sorbents on the basis of glasses in the system $K_2O - (Mg,Ca)O - P_2O_5$ and kinetics absorption by them of oil and oil products] / V.E. Kogan, P.V. Zgonnik, T.S. Shakhparonova, D.O. Kovina // *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal* [International Research Journal]. – 2015. – № 11 (42), Part 3. – P. 50 – 51.
7. Kinetika neftepogloshhenija stekloobraznymi sorbentami organicheskoj prirody [Oil absorption kinetics by vitreous sorbents of organic nature] / V.E. Kogan, P.V. Zgonnik, T.S. Shakhparonova, V.A. Chernyaev // *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal* [International Research Journal]. – 2016. – № 5 (47), Part 5. – P. 104 – 107.
8. Kamenshhikov F.A. Nefljanые sorbenty [Oil sorbents] / F.A. Kamenshhikov, E.I. Bogomol'nyj. – M. – Izhevsk: NIC «Reguljarnaja i haoticheskaja dinamika», 2005. – 278 p.
9. Korsunskij M.I. Fizika rentgenovskih lučej [X-ray physics] / M.I. Korsunskij. – M. – L.: ONTI, 1936. – 302 p.
10. Egorova E.I. Osnovy tehnologii polistirol'nyh plastikov [Basics of the technology of polystyrene plastics] / E.I. Egorova, V.B. Koptenarmusov. – SPb.: HIMIZDAT, 2005. – 272 p.
11. Dmitrienko S.G. Penopoliuretan. Staryj znakomyj v novom kachestve [Polyurethane foam. An old acquaintance in a new capacity] / S.G. Dmitrienko // *Sorosovskij obrazovatel'nyj zhurnal* [Soros Educational Journal]. – 1998. – № 8. – P. 65 – 70.
12. Mjuller R.L. Himija tverdogo tela i stekloobraznoe sostojanie [Solid state chemistry and vitreous state] / R.L. Mjuller // *Himija tverdogo tela* [Chemistry of the Solid State]. – L.: LGU, 1965. – P. 9 – 63.
13. Mjuller R.L. Jelektroprovodnost' stekloobraznyh veshhestv [Electrical conductivity of vitreous substancesnull]: Collection of works. – L.: LGU, 1968. – 251p.