

### **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА НА СВОЙСТВА МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ**

Привалова Н.М., Двадненко М.В.,  
Майорова К.Р., Сахинова А.В.,  
Тараканова М.П.

*Кубанский государственный технологический  
университет  
Краснодар, Россия*

В настоящее время пристальное внимание уделяется проблемам развития нанотехнологий и внедрения их в различные отрасли науки и техники. Спектр применения нанотехнологий весьма широк: от химической до легкой промышленности. Одним из направлений нанотехнологий уже несколько лет является разработка и изучение магнитных наночастиц. Меняя размеры, форму, состав, строение наночастиц можно в определенных пределах управлять магнитными характеристиками материалов на их основе. На магнитные свойства вещества оказывают влияние внешние факторы, такие как температура, давление, а также среда, в которой находятся магнитные наночастицы.

Применение магнитных жидкостей в различных областях науки и техники определяют и разнообразие требований к их физико-химическим характеристикам с учётом конкретных условий их использования. В большинстве случаев ряд свойств магнитной жидкости однозначно определяет эффектив-

ность её работы независимо от сферы применения. Среди них можно назвать намагниченность насыщения и устойчивость к действию гравитационных сил и магнитных полей, – чем они выше, тем, как правило, достигаются более высокие выходные показатели магнитоуправляемых жидкостных устройств. О других свойствах феррожидкости этого сказать нельзя, так как они дифференцированы в зависимости от условий применения. К таким характеристикам можно отнести вязкость, испаряемость, токсичность, термостойкость и специальные требования по химической устойчивости к рабочим средам.

Свойства магнитных жидкостей определяются совокупностью характеристик, составляющих ее компонентов (твердой магнитной фазы, дисперсионной среды и стабилизатора). Варьировать характеристиками можно в довольно широких пределах, изменяя, таким образом, физико-химические параметры магнитных жидкостей в зависимости от условий их применения. Необходимо получать частицы заданного размера и формы, во всяком случае, разброс по размерам должен быть небольшим (5-10%) и поддающимся контролю. Тщательный контроль параметров реакции, таких как время, температура процесса, скорость перемешивания, концентрация реагентов и стабилизирующих добавок позволяют сузить распределение по размерам получающихся наночастиц, но не всегда до нужных размеров.

### *Экологические технологии*

#### **МИР НА ПОРОГЕ ВОДНОГО КРИЗИСА**

Ханхасаев Г.Ф., Шуханов С.Н., Зверькова Я.А.  
*Восточно-Сибирский государственный  
технологический университет  
Улан-Удэ, Россия*

Вода занимает особое положение среди природных богатств Земли. Известный геолог академик А.П. Карпинский говорил, что нет более драгоценного ископаемого, чем вода, без которой жизнь невозможна. Без золота и алмаза можно прожить, а без воды нельзя. Вода в океане (94%) и под землей соленая. Количество пресной воды составляет 6% от общего объема воды на Земле, причем очень малая ее доля (всего 0,36%) имеется в легкодоступных для добычи местах. В тоже время 60% суши не имеет достаточного количества пресной воды. Большое количество воды требуется сельскому хозяйству (69%), главным образом для орошения, (23%) воды потребляет промышленность и всего (6%) расходуется в быту.

В настоящее время человечество потребляет 3,8 тыс. куб. км. воды ежегодно, причем потребление в ближайшее время будет увеличиваться до 12 тыс. куб. км. При нынешних темпах роста потребление воды хватит на ближайшие 25-30 лет. Уже сегодня четверть человечества (примерно 1,5 млрд. человек) ощущает ее недостаток, а еще 500 млн. страдают от недостатка и плохого качества питьевой воды, что приводит к кишечным заболеваниям. Ежегодно в мире умирают от нехватки воды и плохого качества свыше 10 млн. человек. К 2025 году в условиях хронического дефицита воды будут жить 3 млрд. человек, что будет составлять 40% население планеты. За последние полвека в мире произошло более пятисот споров из-за водных проблем, 20 из которых закончились военным вмешательством. Каждый житель Земли в среднем потребляет 650 куб. м воды в год (1780 л в сутки). Однако для удовлетворения физиологических потребностей достаточно 2,5 л в день, т.е. око-

ло 1 куб. м в год. Расход воды в нашей стране составляет от 125 до 350 л в сутки на человека (В Санкт-Петербурге - 450 л, в Москве - 400 л). В развитых странах на каждого жителя приходится 200-300 л в сутки, в городах 400-500 л, в Нью-Йорке более 1000 л, в Париже - 500 л, в Лондоне - 300 л.

На земном шаре имеются почти четыре десятка стран, которые географически испытывают дефицит воды – эти страны расположены в засушливых регионах. Серьезные проблемы с использованием водных ресурсов имеются в странах Центральной Азии. Здесь практически исчерпаны все резервы водообеспечения. Недавно японское правительство обратилось к России с разрешением протянуть трубопровод к озеру Байкал на свои собственные средства. Разумеется, правительством России было отказано просьбе Японии. С аналогичным предложением выступили Европейские страны. В Северо-Восточных провинциях Китая в последние годы установилась сильнейшая засуха. 30-40 млн. китайцев ощущает острую нехватку пресной воды. Они с большой жадностью смотрят на Сибирь и особенно на озеро Байкал, где сосредоточено 25 % мировых запасов пресной воды. Вообще, в России сосредоточено почти половина мировых запасов пресной воды.

Водные ресурсы наряду с нефтью и газом уже сейчас становятся серьезным фактором в межгосударственных отношениях, механизмом влияния, а в перспективе этот фактор еще больше будет возрастать. Вполне возможно, что уже в ближайшее время водные ресурсы, становящиеся «международным товаром», по стоимости могут превысить стоимость уже водородного сырья – нефти и газа. Считанные годы, по мнению авторитетных ученых, остаются до момента, когда «черное золото» окажется на задворках мирового рынка, а королевой его станет обычная пресная водичка. В глобальный кризис по водным ресурсам в ближайшее время будут втянуты значительная часть Африки, Ближний Восток, Южная и Юго-восточная Азия. Несмотря на наличие крупных рек, дефицит воды начнут испытывать и две самые густо населенные страны мира – Китай и Индия. Страны, где имеется избыток воды по сравнению с их внутренними потребностями, в мире не так уж много. Лидирует Бразилия, затем идут Россия, Канада и Австрия. Уже сейчас в условиях хронического дефицита воды живут 1,1 млрд. землян!

Не лучшая картина и в нашем регионе. 33% источников централизованного водоснабжения в Бурятии не соответствует санитарным нормам и правилам. Во многом по этой причи-

не показатель заболеваемости населения республики острыми кишечными инфекциями превышает общероссийский уровень. Больше всего от некачественной воды страдают жители Баунтовского, Еравнинского, Иволгинского, Окинского и Хоринского районов. По данным Управления Роспотребнадзора России по РБ, проблемам водоснабжения в сельских районах республики уделено недостаточно внимания. Распределительные сети крайне изношены, капитальные и текущие ремонтные работы не проводятся. Это приводит к частым авариям и, как вследствие, вторичному загрязнению питьевой воды. В этом году будут проводиться проверки водоисточников на соответствии требованиям санитарного законодательства и будут приниматься меры вплоть до передачи материалов в судебные органы.

Многих из нас беспокоит чистота Байкальских вод – мирового колодца планеты. За последние несколько лет количество судов на Байкале существенно увеличилось. Точное их количество подсчитать невозможно из-за отсутствия контроля. Считается, что на всего на Байкале более 2500 различных плавательных средств, включая маломерный флот. Подавляющее большинство из них не сдают скопившееся жидкие отходы на специальные пункты, а сбрасывают прямо в озеро. Это, как правило, хозяйственно-бытовые и нефтесодержащие воды, образующиеся в результате эксплуатации механизмов. Ежегодно с судов в Байкал попадает около 160 тонн нефтепродуктов. Возможно, многие судовладельцы были бы рады сдавать балластные воды на переработку, но пунктов их приема крайне мало. Наиболее известный – специальное судно «Самотлор» стоит на причале в порту Байкал, и далеко не каждый капитан сможет или захочет идти к нему через все озеро. Посмотрите внимательно, что происходит на Малом море. Страшно, что там творится после туристического сезона: горы мусора. Отходы оставляют в лучшем случае в целлофановых мешках прямо на месте, где ночевали. Штормовой ветер разбрасывает этот мусор по всему берегу. Попадают они и в Байкал. Пить сырую воду в местах скопления туристов, например в Мухорском заливе уже нельзя! Проблема утилизации отходов растущих поселений на Байкале – еще одна болевая точка. При этом отходы жизнедеятельности этих поселений вывозить некуда – все сливается в озеро и все побережье Байкала постепенно превращается в большую помойку. Недавно решением правительства РФ возобновлена деятельность Байкальского ЦБК – основного загрязнителя Байкала.

Нужно всем миром остановить этот беспредел и встать на защиту священного озера. Если не будем действовать сегодня, то в неда-

леком будущем наши потомки не простят нам за это – за преступную халатность, проявленную по отношению к Байкалу.

### *Экология и рациональное природопользование*

#### **ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА БЕНТОФАУНУ И ИХТИОФАУНУ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Китаев А.Б., Зиновьев Е.А.

*Пермский государственный университет  
Пермь, Россия*

Исследования влияния химического загрязнения Камского водохранилища на формирование его бентофауны и ихтиофауны позволили сделать следующие выводы:

В связи с расположением в верхней части водохранилища крупнейшего Соликамско-Березниковского промышленного комплекса наиболее уязвимыми по содержанию химических веществ (по сравнению с нормами ПДК) являются первые три участка водоема (Тюлькино – Березники, Березники – Быстрая и Быстрая – Пожва). Именно в этой части водохранилища в многолетнем аспекте неоднократно имело место превышение ПДК как по минерализации, так и по ряду компонентов химического состава (хлоридам, сульфатам, биогенным элементам и другим). Введение в строй рассеивающего выпуска промышленных стоков Березниковского промузла позволило существенно улучшить ситуацию в водоеме (возросла интенсивность процессов смешения и разбавления загрязнений). Снижение промышленного производства в последнее десятилетие прошлого века сыграло положительную роль в уменьшении загрязнения водоема. Однако этот факт не является признаком снижения техногенного пресса на водоем, поскольку промышленное производство в городах Березники и Соликамск постепенно восстанавливается, соответственно возрастает и загрязнение водохранилища.

Наиболее уязвимой с позиций загрязнения водоема, а, следовательно, и возможности возникновения гидрологического риска, является фаза зимней сработки водоема. Возможно возникновение риска и в период летне-осенней стабилизации уровня воды в водохранилище, хотя вероятность его проявления в это время заметно меньше.

Несомненно, положительную роль в интенсивности разбавления и смешения сточных вод городов Соликамск и Березники играет тот факт, что максимальный обмен вод в водохранилище наблюдается именно в верхней части водоема (Тюлькино-Быстрая). В период низких уровней воды в зимнее время загрязненные

струи перемещаются в основном в глубинных слоях. Это способствует появлению застойных (загрязненных) зон в центральной части водохранилища (Пожва-Чермоз), обмен вод в которой в этот период характеризуется минимальной для всего водоема интенсивностью.

Гидрологический режим водохранилища в условиях современной техногенной нагрузки характеризуется следующим: в период зимней сработки водоема превышение ПДК отмечается по иону аммония (верхняя часть водоема),  $Fe_{общ.}$ , Cu, Mn, Zn, Pb, ХПК,  $O_2$  (по всему водоему); во время весеннего наполнения водохранилища – по иону аммония (верхняя часть водоема),  $Fe_{общ.}$ , Cu, Mn, ХПК (по всему водоему); в летне-осенний период – по  $Fe_{общ.}$ , Cu, Mn, Zn, ХПК (по всему водоему),  $O_2$  (приплотинная часть).

Один из показателей, который можно использовать при оценке экологического состояния водоема, – насыщение воды растворенным кислородом. Пространственно-временной анализ содержания кислорода в воде Камского водохранилища показал, что на всех его плесах (Камском, Сылвенском, Чусовском), а также в левобережных и правобережных заливах возможно появление ситуации риска, когда класс качества воды доходит до V-VI (вода грязная и очень грязная), а экологическое состояние среды становится кризисным и катастрофическим. Такая ситуация относится прежде всего к периоду зимней сработки водохранилища. Низкое содержание растворенного кислорода отмечается в придонных горизонтах водоема, особенно в приплотинной его части. Прежде всего, в этих слоях водоема следует ожидать возникновения критических и катастрофических условий насыщения вод кислородом, соответствующих критериям опасных и особо опасных явлений в условиях загрязнения вод.

Расчет баланса химических веществ за многолетний период показал, что на водохранилище наибольшие годовые величины суммарной составляющей отмечаются на первых двух его участках (Тюлькино – Березники, Березники – Быстрая). Именно в этой части водоема (в отличие от других участков) отмечаются положительные значения суммарной составляющей баланса в течение года, что обусловлено поступлением сильноминерализованных сточных вод Соликамско-Березниковского промышленного узла.