

детского возраста и изучению влияния загрязненной окружающей среды на детский организм в различные периоды его формирования.

В конце XX века при Министерстве здравоохранения Российской Федерации был создан Координационный учебно-методический Совет по экологическому образованию в медицинских и фармацевтических высших учебных заведениях России под председательством профессора С.В.Алексеева. Этим Советом были разработаны учебные планы и программы по дисциплине «Медицинская экология» для студентов, интернов, ординаторов, перечень вопросов для контроля усвоения учебного материала, подготовлен учебник «Экология человека» (коллектив авторов под общей редакцией С.В.Алексеева и Ю.П.Пивоварова, 2001). Однако с безвременным уходом из жизни в 2002 году профессора С.В. Алексеева этот Совет практически прекратил свое существование, что не могло негативно отразиться на судьбе «Медицинской экологии» как дисциплины при формировании новых поколений государственных образовательных стандартов по медицинским специальностям.

Вместе с тем, в настоящее время созданы все предпосылки и учебно-методическая база для прорыва в этом направлении. Выпущены учебники: Медицинская экология (Келлер А.А., Кувакин В.И., 1999 г.); Экология человека (С.В.Алексеев, Ю.П.Пивоваров., 2001 г.); Медицинская экология (Стожаров А.Н., 2007 г.); Медицинская экология (А.А.Королев, 2008 г.); Экология человека (Пивоваров Ю.П., 2008 г.); Общая и медицинская экология (Иванов В.П., Васильева О.В., Иванова Н.В., 2010 г.) и др.

Учитывая вышеизложенное, считаем не только актуальным, но и необходимым введение преподавания «Медицинской экологии» как отдельной дисциплины студентам старших курсов всех факультетов медицинских вузов в объеме 36 академических часов. При реализации различных программ послевузовской подготовки врачей, по мнению проф. А.П.Щербо и Н.А.Белякова (2001 г.), объем подготовки по «Медицинской экологии» должен составлять: для аспирантов – 108 ч., для клинических ординаторов – 108 ч., для интернов – 54 ч., при профессиональной переподготовке – 36 ч., при повышении квалификации – 18 ч.

Экология и рациональное природопользование

ВЫБОР АДСОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

М.В. Двадненко, Н.М. Привалова,

И.Ю. Кудяева, А.Г. Степура

*Кубанский государственный
технологический университет
Краснодар, Россия*

Процесс адсорбционной очистки сточной воды ведут при интенсивном перемешивании адсорбента с водой, при фильтровании воды через слой адсорбента на установках периодиче-

ского и непрерывного действия. Если в сточной воде присутствует несколько компонентов, то для определения возможности их совместной адсорбции для каждого вещества находят значение стандартной дифференциальной свободной энергии и определяют разность между максимальным и минимальным значением. Если разница больше некоторого критического значения, совместная адсорбция всех компонентов возможна. Если это условие не соблюдается, то очистку проводят последовательно в несколько

ступеней. Скорость процесса адсорбции зависит от концентрации, природы и структуры растворенных веществ, температуры воды, вида и свойств адсорбента. В общем случае процесс адсорбции складывается из трех стадий: переноса вещества и сточной воды к поверхности зерен адсорбента (внешнедиффузионная область), собственно адсорбционный процесс, перенос вещества внутри зерен адсорбента (внутридиффузионная область). Принято считать, что скорость собственно адсорбции велика и не лимитирует общую скорость процесса. Следовательно, лимитирующей стадией может быть внешняя либо внутренняя диффузия. В некоторых случаях процесс лимитируется обеими этими стадиями. Во внешнедиффузионной области скорость массопереноса в основном определяется интенсивностью турбулентности потока, которая в первую очередь зависит от скорости жидкости. Во внутридиффузионной области интенсивность массопереноса зависит от вида и размеров пор адсорбента, от форм и размера его зерен, от размера молекул адсорбирующихся веществ, от коэффициента массопроводности. Учитывая все эти обстоятельства, определяют условия, при которых адсорбционная очистка сточных вод идет с оптимальной скоростью. Процесс целесообразно проводить при таких гидродинамических режимах, чтобы он лимитировался во внутридиффузионной области, сопротивление которой можно снизить, изменяя структуру адсорбента и уменьшая размеры зерна. Для ориентировочных расчетов рекомендуется принимать следующие значения скорости и диаметра зерна адсорбента: скорость 1,8 м/ч и размер частиц 2,5 мм. При значениях меньше указанных, процесс лимитируется во внешнедиффузионной области, при больших значениях - во внутридиффузионной.

АДСОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

М.В. Двадненко, Н.М. Привалова,

И.Ю. Кудяева, А.Г. Степура

*Кубанский государственный
технологический университет
Краснодар, Россия*

Известно, что адсорбционные методы преимущественно применяют для глубокой очистки и доочистки сточных вод от растворенных органических веществ после биохимической очистки, а также в локальных установках если концентрация этих веществ в воде невелика и они биологически не разлагаются или являются сильнотоксичными. Верхний предел применения сорбционных методов 1000 мг/л, нижний предел применения 5 мг/л. Применение локальных установок считается целесообразным, если вещество хорошо адсорбируется при небольшом удельном расходе адсорбента, а концентрация загрязнителя приближается к верхнему пределу. Системы сорбционной доочистки работают при сравнительно низких концентрациях загрязнителя (до 100 мг/л), высокую допустимую линейную скорость стока и высокие коэффициенты распределения сорбата в сорбенте и растворе. Адсорбцию уже используют для обезвреживания сточных вод от фенолов, гербицидов, пестицидов, ароматических нитросоединений, ПАВ, красителей и др. на сооружениях физико-химической очистки и на ступенях доочистки сточных вод коммунальных очистных сооружений. Достоинством метода является высокая эффективность, возможность очистки сточных вод содержащих несколько веществ, а также рекуперации этих веществ. Ассортимент сорбентов за последнее время значительно обогатился. Имеются на