

рынке самые разнообразные сорбенты. Адсорбционная очистка вод может быть регенеративной, извлечением вещества из адсорбента и его утилизацией. Она может быть деструктивной, при которой извлеченные из сточных вод вещества уничтожаются вместе с адсорбентом. Эффективность адсорбционной доочистки сточных вод достигает 80-95% и зависит от химической природы адсорбента, величины адсорбционной поверхности и ее доступности, от химического строения вещества и химической формы его нахождения в среде. В качестве сорбентов используют активные угли, синтетические сорбенты и некоторые отходы производства (золу, шлаки, опоки, опилки и др.). Минеральные сорбенты - глины, силикагели, алюмогели и гидроксиды металлов для адсорбции различных веществ из сточных вод используют сравнительно редко, так как энергия взаимодействия их с молекулами воды велика и иногда превышает энергию адсорбции.

КАЧЕСТВО ВОДЫ МАЛЫХ РЕК ГОРОДА ПЕРМИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

А.Б. Китаев

*Пермский государственный
университет
Пермь, Россия*

Промышленные предприятия города ежегодно сбрасывает в Каму (в том числе и через малые реки) около 100 млн. м³ сточных вод, половина из которых - загрязненные нефтепродуктами, фенолами, соединениями металлов. В таких условиях река не успевает самоочищаться, а качество воды не отвечает санитарным нормам. Химический состав рек определяется литологией пород, слагающих их водосборную

площадь, составом подземных вод, дренируемых долинами, и, прежде всего, составом и качеством поступающих в них коммунально-бытовых и промышленных вод.

Для воды р. Камы в районе г. Перми в естественном состоянии было характерно содержание разнообразных гидрохимических фаций. Это гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевая ($\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$), гидрокарбонатно-кальциево-хлоридная ($\text{HCO}_3\text{-Ca-Cl}$), гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатная ($\text{HCO}_3\text{-Cl-SO}_4$), гидрокарбонатно-хлоридно-натриевая ($\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$), гидрокарбонатно-хлоридно-кальциевая ($\text{HCO}_3\text{-Cl-Ca}$) и даже сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевая ($\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca}$) гидрохимические фации. Минерализация составляет в паводок 83,6, а зимой и летом – 347-429 мг/л. Содержание растворенных веществ в мг/л летом и зимой изменяется в следующих пределах: HCO_3 -70-170; Ca-25-110; SO_4 -20-150; Cl-3-80; Na+K-3-66; Mg-2-13. Жесткость общая – 5-17,7°. Содержание растворенных веществ в мг/л в период весеннего половодья составляет: HCO_3 – 34; Ca – 16; SO_4 – 26; Cl – 3; Na+K – 4; Mg – 3. Жесткость общая – 2,95°. По величине минерализации р. Кама на рассматриваемом участке относится к рекам с водой средней минерализации (200 – 500 мг/л). Состав гидрохимической фации отражает генетические особенности водных масс.

Исследование проведенные кафедрой гидрологии и охраны водных ресурсов Пермского государственного университета показали, что в период 1997-2000 гг. на некоторых малых реках наблюдалось изменение основных фаций. В формировании химического состава воды очень значительную, если не основную роль, играли техногенные факторы. При этом повысилось содержание тех или иных растворенных веществ, увеличилась и

минерализация. В 2009 году химический состав воды малых рек города выполнен сотрудниками ОАО «МНИИЭКО ТЭК».

Сравнение материалов 1997-2000 гг. и 2009 г. позволяет констатировать, что качественный состав воды малых рек города в современных условиях стал близок к естественному. Причина – сокращение промышленного производства и как следствие этого уменьшение поверхностного смыва загрязненных вод с городской территории (и, прежде всего, с промышленных зон).

Однако, сопоставление естественного фона с данными обследования рек 2009 г. позволяет утверждать, что произошло увеличение минерализации воды и содержания HCO_3 , Ca, Mg. В водах рр. Ива и Егошиха, кроме этого возросло содержание Cl.

Анализ материалов 1997-2000 гг. и 2009 г. позволил сделать следующие выводы:

в р. Иве уменьшилось содержание SO_4 , Mg и Na+K; остальные компоненты химического состава воды почти не изменились; в р. Мулянка сильно сократилось содержание Cl, Na+K; несколько снизилась минерализация воды и содержание HCO_3 , Mg; несколько возросла концентрация Ca; в р. Егошихе, также как и в Мулянке, сильно сократилось содержание Cl, Na+K; произошло уменьшение минерализации воды, а также содержания SO_4 и Ca, концентрация Mg осталась прежней; в р. Данилихе уменьшилась минерализация воды, снизилась концентрация HCO_3 и Ca; содержание SO_4 , Cl, Na+K существенных изменений не претерпело.

Анализируемые материалы свидетельствуют, что химический состав воды малых рек г. Перми не соответствует нормам водных объектов хозяйственно-питьевого и рыбохозяйственного назначения.

Наиболее благоприятная ситуация (в сравнении с другими реками) складывается в р. *Мулянка*. Здесь отмечается превышение ПДК по алюминию (в 8 раз), кадмию (6 раз), хрому (3,9 раза), цинку (1,7) и ХПК (1,3). В р. *Иве* отмечается превышение норм по марганцу (22 раза), алюминию (11,3), меди (9,0), нефтепродуктами (9,0), железу общему (8,7), цинку (7,1), азоту нитратов (2,5), стронцию (2,2), фосфатам (1,6), свинцу (1,3), БПК₅ (1,3), ХПК (1,2) и сульфатам (1,2). В р. *Егошиха* отмечено превышение ПДК по марганцу (27,0 раз), алюминию (16,0), нефтепродуктам (14,0), меди (11,0), железу общему (8,9), азоту нитратов (5,5), фосфатам (3,7), БПК₅ (2,9), азоту аммония (2,4), ХПК (2,3), цинку (2,2), ванадию (2,0), стронцию (1,9), никелю (1,2), свинцу (1,2). В р. *Данилиха* отмечено превышение норм по марганцу (20,0 раз), фосфатам (13,0), азоту аммония (12,2), меди (12,0), БПК₅ (7,9), железу общему (6,6), нефтепродуктам (6,0), цинку (5,5), алюминию (5,5), ХПК (3,8), никелю (3,0), стронцию (2,1), СПАВ (1,5), сульфатам (1,1).

Материалы оценки качества воды малых рек г. Перми по материалам 1997-2000 и 2008-2009 гг. позволили сделать следующие выводы:

Река Мулянка в верхнем и среднем своем течении характеризуется III классом качества вод. В первом случае такой класс определяется нитритами, окисляемостью и содержанием растворенного кислорода; во втором случае – аммонием, окисляемостью, кислородом и БПК₅. Наличие данного класса качества свидетельствует о том, что воды на рассматриваемом участке характеризуются очень незначительным загрязнением, однако, требующим сложной подготовки для питьевых целей. Воды устьевой части реки характеризуются V классом качества (по общему железу и содержанию кислоро-

да). Данный участок реки можно оценить как сильно загрязненный, воды которого не пригодны для хозяйственно-бытовых и промышленных целей (воды могут быть условно использованы только для орошения).

Река Данилиха в своем верхнем течении характеризуется IV классом загрязнения (по нитритам). Этот класс свидетельствует о том, что вода здесь незначительного загрязнения. Однако, она непригодна для питьевых целей даже после серьезной подготовки. Нельзя эти воды использовать и для рыболовства. В среднем и нижнем течении воды реки имеют V класс качества (в первом случае по аммонии, во втором – по общему железу и содержанию кислорода). Вода здесь является сильно загрязненной.

Река Егошиха на своем протяжении характеризуется V классом качества воды. В верхнем течении такой класс определяется содержанием аммония и растворенного кислорода. В среднем и нижнем течении, помимо этих компонентов, такой класс качества вод дает концентрация нитритов. Воды реки по всей ее длине относятся к сильно загрязненным.

Река Ива и ее притоки в верхнем течении имеют III класс качества вод (по нитритам, кислороду и БПК₅). В среднем и нижнем течении под воздействием сильного техногенного воздействия воды переходят в следующий класс загрязнения - IV (в первом случае по кислороду, во втором – по нитритам, окисляемости и кислороду). Воды реки можно отнести к категории очень незначительного (верховье) и незначительного загрязнения.

Река Мотовилиха с притоками в своем верхнем и среднем течении характеризуется - IV классом загрязнения вод (в первом случае – по нитритам, кислороду и БПК₅; во втором – по нитритам и нитратам). В нижнем течении под

влиянием выбросов в реку промышленных стоков ОАО «Мотовилихинские заводы» ее воды становятся сильно загрязненными – V класс качества. Воды реки Язовой в верховьях относятся к IV классу загрязнения (по сульфатам, кислороду и БПК₅), в устьевой же части вода становится более загрязненной и соответственно возрастает класс качества – V (по сульфатам, окисляемости и содержанию кислорода). В своем нижнем течении река Язовая, так же как и Мотовилиха, находится в условиях сильного техногенного пресса.

ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ

Е.Н. Наквасина

*Северный (Арктический)
федеральный университет
Архангельск, Россия*

Возрастающее антропогенное воздействие на лесные экосистемы, прогнозируемое изменение климата вызывает необходимость выяснения механизмов адаптации популяций основных пород-лесообразователей к изменяющимся условиям среды. Популяциям многих лесных древесных растений присущ высокий генетический полиморфизм, обеспечивающий адаптационный потенциал в условиях флуктуирующей среды. При изменении условий роста снижаются уровни изменчивости, происходит трансформация генотипического состава и структуры популяций, увеличивается количество редких аллельных вариантов.

Европейский Север в силу социально-экономических причин регион стал своего рода