

очистки водорода содержат также кислород, двуокись углерода, окись углерода, метан и низкомолекулярные низкокипящие и газообразные органические вещества. Кроме того, в газовых выбросах системы очистки водорода обнаружены также примеси газообразных органических продуктов термокаталитического и окислительного распада жиров, такие как углеводороды, спирты, альдегиды, простые и сложные эфиры. Суммарное содержание данных газообразных органических примесей в газовых выбросах составляет около 0,02 об.%

К жидким отходам, образующимся в процессе гидрогенизационного производства саломасов, относятся жировые вещества, улавливаемые в системе очистки водорода. Поток водорода, отходящего из гидрогенизационных реакторов, уносится некоторое количество механически увлеченного жира и тяжелых продуктов его распада. Жир, улавливаемый в каплеотделителях, содержит 40-90 % нейтрального жира, 10-44 % жирных кислот и 1-5 % неомыляемых веществ. Однако данные виды газообразных и жидких отходов, образующихся при традиционной технологии гидрогенизационного производства саломасов, могут быть сведены к минимуму при внедрении современной технологии гидрирования, которая включает: глубокую осушку жирового сырья, направляемого на гидрирование; очистку от кислорода и глубокую осушку водорода, подаваемого в гидрогенизационные реакторы и снижение температуры гидрирования в целях подавления реакций термического разложения глицеридов, которое возможно при применении катализаторов на основе палладия. Исследованиями было установлено, что при использовании палладиевых катализаторов существенное снижается скорость окисления саломасов и температура реакции на 50-60°C, а в некоторых случаях – на 80-100°C. Таким образом, с точки зрения экологической безопасности, палладиевые катализаторы являются реальной альтернативой традиционным никелевым и никель-медным катализаторам.

Наиболее экологически вредными твердыми отходами гидрогенизационного производства является отработанный катализатор. На повторное использование идет только часть отработанного катализатора, а основное количество направляется на регенерацию, которая чаще всего основана на растворении металлов в кислоте. При этом в процессе регенерации потери металлов в виде жидкого раствора их солей значительно загрязняют промышленную зону предприятий, и, в том числе, производственные сточные воды. Как показала практика, с целью достижения природоохранных нормативных показателей и утилизации продуктов очистки сточных вод гидрогенизационного

производства, перспективны различные реагентные и безреагентные методы, основанные на электрокоагуляции и мембранной технологии, способствующие повышению экологической безопасности гидрогенизационного каталитического производства саломасов.

### ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ПЕРМИ

Катаев В.Н., Щукова И.В.

*Пермский государственный университет  
Пермь, Россия*

Отложения четвертичного возраста в районе г. Перми представлены комплексом рыхлых осадков, среди которых преобладают аллювиальные, элювиально-делювиальные, флювиогляциальные, озерно-болотные и техногенные. В меньшей степени распространены полигенетические, пролювиальные, коллювиальные и эоловые отложения.

В четвертичных отложениях выделены два водоносных горизонта: *водоносный локально-слабоводоносный аллювиальный горизонт*, объединяющий аллювиальные отложения поймы, I и II аккумулятивных и III эрозионно-аккумулятивной террас р. Камы, и *проницаемый локально-слабоводоносный горизонт* аллювиально-делювиальных и покровных отложений IV надпойменной террасы и высокой равнины. Довольно часто в четвертичных отложениях формируются *техногенные водоносные горизонты* и *верховодка*, происхождение которой чаще всего также имеет техногенный характер.

На основании результатов режимных наблюдений, которые выполняются сотрудниками кафедры динамической геологии и гидрогеологии ПГУ с 1960-х гг., установлено, что химический состав подземных вод достаточно разнообразен. Преобладающими гидрохимическими формациями (по классификации Г.А. Максимовича, 1955) являются гидрокарбонатная и сульфатная, в меньшей степени хлоридная. Доля распространения сульфатных вод в последнее время (15-20 лет) значительно увеличивается. За эти годы произошла полная метаморфизация химического состава *родниковых вод* – все пробы воды приобрели сульфатный состав.

Фациальный облик грунтовых вод очень пестрый (27 гидрохимических фаций). Только 30% проб воды имеют естественный природный  $\text{HCO}_3\text{-Ca-SO}_4$  состав.

Установлено, что природная зависимость изменения фациального состава вод с ростом минерализации нарушена. Это связано с тем, что поступление макрокомпонентов в подземные во-

ды происходит не естественным путем, а вследствие искусственного смешения загрязненных сточных и природных вод.

Характерной особенностью грунтовых вод является их закисление, выражающееся в уменьшении величины рН до 6,2-6,4, при фоновом значении 7,5-8.

В верхней части разреза, сложенной четвертичными отложениями, природная вертикальная гидрогеохимическая зональность нарушена. В зоне распространения пресных подземных вод выделяется подзона наибольшего загрязнения – это верхняя менее защищенная часть разреза (до глубины 5-6 м), подземные воды которой подвержены значительному техногенному воздействию. Концентрация всех показателей химического состава существенно выше ПДК. Здесь распространены воды гидрокарбонатного, сульфатного, хлоридного, нитратного состава с минерализацией более 1000 мг/дм<sup>3</sup>. Воды очень жесткие, кислые и умеренно кислые.

В нижней части разреза происходит снижение степени техногенного воздействия с поверхности, и на формирование вод оказывают влияние преимущественно естественные факторы. Следовательно, породы четвертичного водоносного комплекса являются природно-техногенным геохимическим барьером, сохраняющим природную стратификацию вод шешминских отложений, залегающих в разрезе ниже.

Связь химического состава подземных вод четвертичных отложений с литологическим составом пород существует. Пестрый фациальный, неоднородный химический состав и меньшую минерализацию имеют воды, приуроченные к песчаным, песчано-гравийно-галечным отложениям. В суглинках и глинах воды гидрокарбонатного, реже сульфатного состава, с большей минерализацией и общей жесткостью.

Зависимость химического состава грунтовых вод от времени года нарушена. Установлено увеличение минерализации весной и осенью, уменьшение – зимой и летом, что не характерно для провинции сезонного питания подземных вод. Однако температурный режим не нарушен – в зимние месяцы температура воды ниже, чем летом и осенью. Основным источником питания грунтовых вод являются атмосферные осадки, на что указывает зависимость дебита родников от времени года.

Формирование химического состава подземных вод четвертичных отложений на территории г. Перми происходит под влиянием преимущественно техногенных факторов. На большей части территории города гидрогеохимический режим нарушен – подземные воды подвержены частичной и полной техногенной метаморфизации, которая имеет направленность ( $\text{HCO}_3 \rightarrow \text{SO}_4$ ).

### **ВКЛАД АВТОТРАНСПОРТА В ТРАНСФОРМАЦИЮ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПРИДОРΟЖНЫХ ЗОН**

Коровина Е.В., Сатаров Г.А.

*Ульяновский государственный университет,  
Россия*

Автотранспорт является необходимым условием функционирования современного индустриального общества. Наряду с преимуществом, которое обеспечивает обществу развитая транспортная сеть, ее прогресс сопровождается негативным воздействием транспорта на окружающую среду. В настоящее время наибольший вклад в загрязнение окружающей среды и деградацию природных экосистем вносит дорожно-транспортная инфраструктура. Оказывая техногенное воздействие на почвенный покров, она трансформирует его, изменяет направления почвообразовательных процессов и свойства почв, загрязняет их поллютантами, в частности тяжелыми металлами [1]. Особенно выражено такое загрязнение в крупных промышленных городах.

Ульяновск — административный центр Ульяновской области, расположенный на Приволжской возвышенности. Город непрерывно растет, развивается его транспортная инфраструктура: строятся новые дороги федерального назначения, растет число предприятий автосервиса, автозаправочных станций. Почва, как один из компонентов экосистемы, в данных условиях сильно трансформируется.

Почвы г.Ульяновска представляют собой специфическое образование, сформировавшееся при активном участии хозяйственной деятельности человека. Во многих районах города естественный почвенный покров существенно преобразован, ненарушенные почвы сохранились в городских лесах, парках. В связи с увеличением количества личного автотранспорта на дорогах города, наибольшему техногенному воздействию в настоящее время подвержены почвы придорожных зон. Большинство выбросов токсических веществ автомобилями сосредоточиваются на поверхности почвы, где происходит их постепенное депонирование, что, ведет к изменению химических и физико-химических свойств субстрата.

Объективных данных о состоянии почвенного покрова г.Ульяновска и о влиянии автотранспорта на их геохимию практически отсутствуют. Поэтому целью наших исследований было изучение влияния автотранспорта на геохимическое состояние почв придорожных зон автомагистралей с различной интенсивностью движения в разных районах г.Ульяновска. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: оценка интенсивности и состава транспортных потоков на автомагистралях