

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ (ПРИМЕНЕНИЕ ПЕСТИЦИДОВ) НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ УКРАИНЫ

Осокина Н.П.

Институт геологических наук НАН Украины, г.Киев, Украина

В настоящее время в почвах, поверхностных, подземных водах, донных отложениях и др. объектах окружающей среды Украины сосредоточено большое количество антропогенных загрязнителей. В процессе сельскохозяйственного производства в почву внесены составляющие пестицидов: фосфор, азот, хлор, фтор, а также ртуть, мышьяк, бром и т.д. Наблюдается постепенная миграция антропогенных загрязнителей в поверхностные и подземные воды, породы, продукты питания, организм человека. Уровень содержания хлорорганических пестицидов в почвенном покрове колеблется от 1×10^{-8} - 1×10^{-2} мг/кг. Почва является основным источником загрязнения подземных вод. Содержание хлорорганических пестицидов (Σ ДДТ, Σ ГХЦГ) в подземных водах в среднем по Украине составляет 1×10^{-6} - 1×10^{-3} мг/дм³, в поверхностных водах рек и озер 1×10^{-7} - 1×10^{-4} мг/дм³. За 2005-2007 гг. в Украине было зарегистрировано (перерегистрировано) 1112 пестицидов и агрохимикатов. С 1960 по 2011 гг. на сельхозугодья Украины поступило 2 млн 85 тыс. тонн пестицидов. Наблюдается постепенная миграция антропогенных загрязнителей в поверхностные и подземные воды, породы, продукты питания, организм человека. «Пестициды в подземных водах обнаружены на 86 % участков, обследованных в разные годы на территории всех административных областей Украины, на различных глубинах (до 370 м)» [1]. Целенаправленные многолетние исследования позволили рассмотреть статистическое и динамическое распределение пестицидных препаратов в подземных водоносных горизонтах. Всего в подземных водах Украины нами обнаружено порядка 20 наименований пестицидов и их метаболитов, производных различных классов соединений: хлорорганических – ДДТ, ДДД, ДДЕ, альфа, бета и гамма-ГХЦГ, гептахлор; сим-триазинов – симазин, атразин, прометрин, пропазин; группы 2,4-Д; фосфорорганических-рогор (фосфамид, БИ-58), метафос, карбофос, фозалон и др. Однако, указанный перечень содержащихся в подземных водах пестицидов, по всей вероятности, далеко не полный.

Ниже обобщены результаты 1900 анализов подземных вод, выполненные автором газохроматографическим методом на лабораторной базе ИГН НАНУ, ЭКОГИНТОКСа, материалы фондов, литературных источников. По водоносному горизонту четвертичных отложений и водоносному горизонту эоценовых отложений Киевской области обобщены результаты анализов, выполненные автором, в отделе гидрогеологических проблем ИГН НАНУ по теме, выполняемой под руководством академика НАНУ В.М. Шестопалова.

В северных областях Украины (Волинская, Ровенская, Житомирская, Киевская, Черниговская, Сумская) содержание стойких хлорорганических

пестицидов (ХОП) ДДТ, ГХЦГ в водоносном горизонте четвертичных отложений относительно равномерное 10^{-5} - 10^{-4} мг/л. Водоносный горизонт меловых отложений содержит ХОП 10^{-6} - 10^{-5} мг/л, т.е. на порядок ниже.

В центральных областях Украины (Тернопольская, Хмельницкая, Винницкая, Черкасская, Кировоградская, Полтавская, Днепропетровская) концентрация стойких ХОП в водоносном горизонте четвертичных отложений, как правило, на порядок выше, чем в северных областях и составляет 10^{-5} - 10^{-3} мг/л. Водоносный горизонт меловых отложений также содержит более высокие концентрации пестицидов 10^{-3} - 10^{-4} мг/л по сравнению с северными областями.

На юге Украины (Херсонская, Запорожская, Одесская, Николаевская области, АР Крым) стойкие ХОП в водоносном горизонте четвертичных отложений составляют 10^{-6} - 10^{-4} мг/л.

Водоносный горизонт неогеновых отложений содержит концентрации ХОП 10^{-6} - 10^{-3} мг/л, а также обнаружены симазин в концентрации 10^{-4} мг/л, рогор – 10^{-4} мг/л, фозалон – 10^{-5} мг/л. Отмечено значительное загрязнение рисовыми гербицидами сатурн, ялан, пропанид.

В пределах Западной Украины (Львовская, Ивано-Франковская, Ужгородская, Черновицкая, Закарпатская области) водоносный горизонт четвертичных отложений содержит стойкие ХОП в концентрации 10^{-4} - 10^{-6} мг/л, максимальные концентрации 10^{-3} мг/л, а также фосфорорганические пестициды в концентрациях 10^{-3} мг/л в отдельных точках.

Водоносный горизонт меловых отложений содержит стойкие ХОП в концентрациях 10^{-5} мг/л, ФОП – 10^{-4} мг/л, симазин – 10^{-3} мг/л в ряде скважин.

Водоносный горизонт неогеновых отложений содержит стойкие ХОП в концентрации 10^{-5} мг/л, ФОП – 10^{-4} - 10^{-5} мг/л; прометрин, симазин – 10^{-3} мг/л.

На востоке Украины (Харьковская, Донецкая, Луганская области) водоносный горизонт четвертичных отложений содержит стойкие ХОП в концентрации 10^{-7} - 10^{-6} мг/л, ФОП – 10^{-3} мг/л.

Водоносный горизонт меловых отложений содержит стойкие ХОП в концентрации 10^{-4} - 10^{-6} мг/л, прометрин – 10^{-6} - 10^{-3} мг/л.

Водоносный горизонт триасовых отложений содержит стойкие ХОП в концентрациях 10^{-5} - 10^{-4} мг/л, прометрин – 10^{-4} - 10^{-3} мг/л.

Водоносный горизонт четвертичных отложений содержит стойкие ХОП на 1-2 порядка меньше, чем более глубоко расположенные водоносные горизонты меловых, юрских и триасовых отложений. Это свидетельствует о длительной циркуляции пестицидов в подземной геосистеме, вертикальной и горизонтальной миграции пестицидов. По нашим расчетам (за 10-летний период) средние концентрации ХОП в основных водоносных горизонтах Украины составляют по сумме ДДТ $3-6 \cdot 10^{-5}$ мг/л; по сумме ГХЦГ $3 \cdot 10^{-5}$ мг/л. Наиболее загрязнены пестицидами нескольких групп подземные воды южной и центральной Украины, менее западной, восточной и северной.

1. Яковлев Е.А. Геолого-экологические аспекты химизации сельского хозяйства // Проблемы обоснования и реализации мероприятий по минимизации

ции негативного воздействия на подземные воды сельскохозяйственных загрязнений. – К. : 1989. – С.5-8.