

Streszczenie

Znajomość transportu izotopów w atmosferze umożliwia scharakteryzowanie elementów i parametrów, które mają wpływ na ich dystrybucję. Na tym założeniu oparto badania mające na celu scharakteryzowanie dystrybucji ^7Be w atmosferze i wskazanie głównych czynników determinujących proces jego transportu w umiarkowanych szerokościach geograficznych.

Badania oparto na wieloletnich danych w zakresie stężeń ^7Be oraz ^{210}Pb w próbkach całkowitego opadu atmosferycznego oraz w próbkach aerozoli i odniesiono je do warunków meteorologicznych i parametrów opisujących zanieczyszczenie powietrza na kilkunastu stacjach w Polsce w latach 1998–2016. Wykazano istotny udział procesów konwekcji termicznej w transporcie tych izotopów oraz dominujący udział opadów atmosferycznych w ich wymywaniu z atmosfery. Potwierdzono również, że kluczowym elementem dla szybkości transportu omawianych izotopów promieniotwórczych jest wielkość zapylenia. Występujące różnice regionalne w wartościach stężeń obu radionuklidów oraz zapylenia i cząstek pyłów zawieszonych PM_{10} w Polsce wynikają z różnego wpływu poszczególnych czynników meteorologicznych oraz z dodatkowej presji antropogenicznej, związanej ze spalaniem paliw kopalnych w sezonie grzewczym. Uzyskane wyniki potwierdziły, iż aktywność słoneczna, która zmienia się w cyklu 11-letnim, jest istotnym czynnikiem wpływającym na przypowierzchniowe stężenia ^7Be w Polsce. Wzrost wilgotności powietrza, a także wzrost intensywności opadów atmosferycznych oraz większa prędkość wiatru obniżają stężenia radionuklidów w powietrzu przypowierzchniowym. Wykazano, iż ograniczanie źródeł zapylenia i obserwowany w skali całego kraju spadek zanieczyszczeń powietrza przyczynia się do długoterminowego wzrostu prędkości depozycji izotopów promieniotwórczych – spadek zapylenia o $10 \mu\text{g m}^{-3}$ powoduje wzrost szybkości depozycji ^7Be o $0,1 \text{ cm s}^{-1}$.

Wyniki przeprowadzonych badań i analiz jednoznacznie wskazują na możliwość aplikacji ^7Be jako wskaźnika zmian zarówno w zakresie warunków meteorologicznych, jak i zanieczyszczenia powietrza w Polsce. Wyznaczone szybkości depozycji i wykazana ich silna zależność od wielkości zapylenia mogą mieć zastosowanie w badaniach depozycji atmosferycznej innych substancji zanieczyszczających, natomiast zidentyfikowanie i określenie istotności poszczególnych czynników wpływających na transport i stężenia izotopów promieniotwórczych otwiera nowe możliwości badawczo-aplikacyjne w kierunku modelowania cyrkulacji atmosferycznej, transportu zanieczyszczeń powietrza oraz wspomagania monitorowania sytuacji meteorologicznej.