

**Гидрохимическая взаимосвязь подземных и поверхностных водных объектов  
Изборско-Мальской долины (Псковская обл.)**

**Научный руководитель – Шебеста Александр Александрович**

***Клубов Степан Максимович***

*Студент (магистр)*

Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле,  
Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: klubov\_stepan@mail.ru*

Изборско-Мальская долина располагается в Печорском районе Псковской области в 30 км к юго-западу от Пскова. Долина начинается в деревне Старый Изборск и простирается в северо-западном направлении к д. Малы. Ширина долины 500-800 м, глубина 40-50 м. Долина относится к карстово-эрозионным формам рельефа.

Долина, имеет статус Государственного историко-архитектурного и природно-ландшафтного музея-заповедника "Изборск" под эгидой Министерства культуры РФ [1].

Изборско-Мальская долина - является уникальным местом для изучения подземных вод. Только на территории Старого Изборск насчитывается 8 крупных нисходящих источников с суммарным расходом более 250 литр/с.

Водная система Изборско-Мальской долины начинается рекой Смолкой, которая в Старом Изборске впадает в озеро Городищенское. Из него вытекает р. Сходница, которая впадает в Мальское озеро. Из этого озера, в свою очередь, вытекает уже р. Обдех. Водные объекты на днище долины являются областью разгрузки подземных вод.

Целью нашей работы является изучение пространственной динамики гидрохимического состава водных объектов долины вниз по течению под воздействием источников подземных вод.

Для достижения поставленной цели в июле 2018 и 2019 годов был заложен гидрохимический профиль, включающий створы отбора проб воды на всех поверхностных водных объектах долины. Был осуществлен отбор проб вод источников и ручьев, впадающих в объекты водной системы долины. Гидрохимический состав определялся в полевой лаборатории. Определялся расход воды [2].

По результатам исследования, в реке Смолке в верхнем течении преобладают  $\text{SO}_4^{2-}$  и  $\text{Ca}^{2+}$  ионы. Минерализация воды составила более 1,5 г/л. Отмеченные гидрохимические особенности связаны с тем, что р. Смолка вытекает из заполненных водой гипсовых карьеров Изборского месторождения гипса ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). В отобранных пробах речной и озерной воды ниже по течению Старого Изборска начинает преобладать  $\text{HCO}_3^-$  анион. Минерализация воды снижается до 0,3 г/л. Изменение гидрохимического состава рек Смолки вниз по течению происходит из-за впадения в реку вод многочисленных источников подземных вод, имеющих гидрокарбонатный магниевый-кальциевый состав. Он связан с тем, что исследованные воды источников относятся к саргаевско-даугавскому водоносному горизонту верхнего девона (D<sub>3sr-dg</sub>). Он состоит из карбонатной толщи известняков, доломитов и мергелей.

Расход воды рек Изборско-Мальской долины, по результатам измерений, увеличился более чем в 10 раз вниз по течению. Суммарный расход источников и ручьев, впадающих в объекты водной сети долины, составляет более 90 % изменения расхода воды рек вниз по течению по гидрохимическому профилю. Поэтому, подземные воды, в первую очередь, формируют гидрохимический состав водных объектов долины.

Обобщая вышесказанное, в верхнем течении реки Смолки преобладают воды гидрокарбонатно-сульфатного магниево-кальциевого состава. В то время как, в водных объектах ниже по течению деревни Изборск вода имеет гидрокарбонатный магниево-кальциевый состав. Отмеченные гидрохимические особенности объясняются доминирующим влиянием источников подземных вод, имеющих гидрокарбонатный магниево-кальциевый состав, на питание объектов водной системы долины.

#### **Источники и литература**

- 1) Истомин А.В. и др.. Придание статуса ООПТ памятнику природы «Изборско-Мальская долина» // Псковский регионологический журнал. 2008. Т.6. №15. – с. 95–105
- 2) Шебеста А. А., Шалунова Е. П. Полевые экологические исследования подземных вод. СПб.: изд-во СПбГУ, 2008. – 43 с.