

Физические основы гидрологических процессов

Выполнил: Улябаев Э. Н.

Фундаментальные законы физики и их использование для изучения водных объектов

- Закон сохранения вещества
- Закон сохранения энергии
- Закон сохранения механической энергии
- Закон сохранения количества движения (импульса).

Закон сохранения вещества

- В физике: означает неизменность массы в замкнутой (изолированной) системе.
- Водные объекты - открытые системы, поэтому в гидрологии этот закон определяет равновесие между приходом, расходом вещества и изменением его массы в пределах объекта.
- Это относится не только к воде, но и содержание в ней наносам, солям, газам и т.д.
- Уравнение баланса, применительно к водному объекту и к любому замкнутому контуру:

$$\Delta m = m^+ - m^-$$

Единицы измерения – единицы массы (кг), но можно выражать и в объеме.

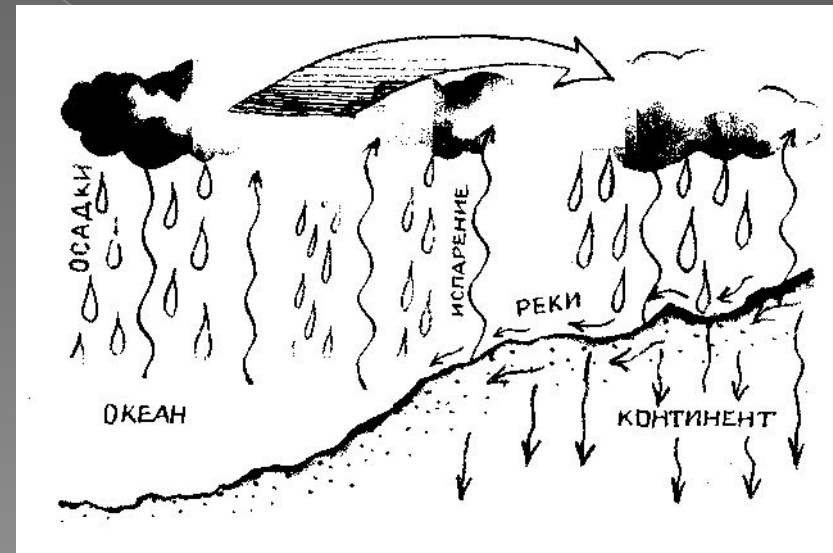


Закон сохранения энергии

- В физике: неизменность энергии в замкнутой системе с учетом возможного перехода одного вида энергии в другой.
- В гидрологии: определяет условия баланса прихода и расхода теплоты и изменения теплосодержания объекта.
- Уравнение теплового баланса:

$$\Delta\Theta = \Theta^+ - \Theta^-$$

- Θ^+ - что пришло, теплота при переходе механической энергии в тепловую, а также при ледообразовании – конденсации водяного пара, разложении веществ.
- Θ^- - что ушло, затраченной на испарение, плавление льда, химические и биохимические процессы.
- Единицы измерения- Дж.



Закон сохранения механической энергии

$$\odot E = E_{\text{ПОТ}} + E_{\text{КИН}} + E_{\text{ДИС}}$$

E - полная энергия

$E_{\text{ПОТ}}$ - потенциальная энергия

$E_{\text{КИН}}$ - кинетическая энергия

$E_{\text{ДИС}}$ - затраты на трение-диссоциация энергии.



- В гидрологии: определяет характер перехода потенциальной энергии (энергия покоящейся воды) в кинетической энергии движущегося потока.

Закон сохранения количества движения (импульса)

- В физике: в пределах замкнутой системы количество движения остается неизменным:

$$m(aV/at)=0$$

m -масса системы

aV/at -ее ускорение (ед.изм. Дж).

- В гидрологии: закон изменения движения (импульса): изменение количество движения открытой системы равно сумме всех сил, действующих на систему.

Уравнение движения:

$$m(dV/dt)=\Sigma F$$

Единицы измерения силы- Н или $\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}^2$

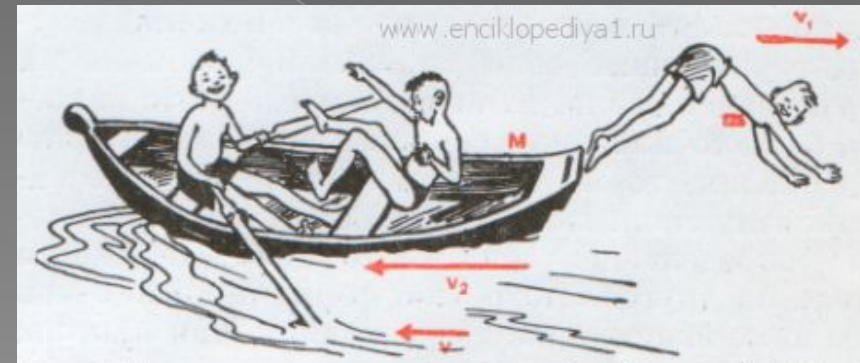


Рис. 4. По закону о сохранении движения $(m+M)v= mv_1+Mv_2$.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ ЗАКОНЧЕНА



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!