

# Распределение скоростей течения в речном потоке

Выполнила: Симонова В.

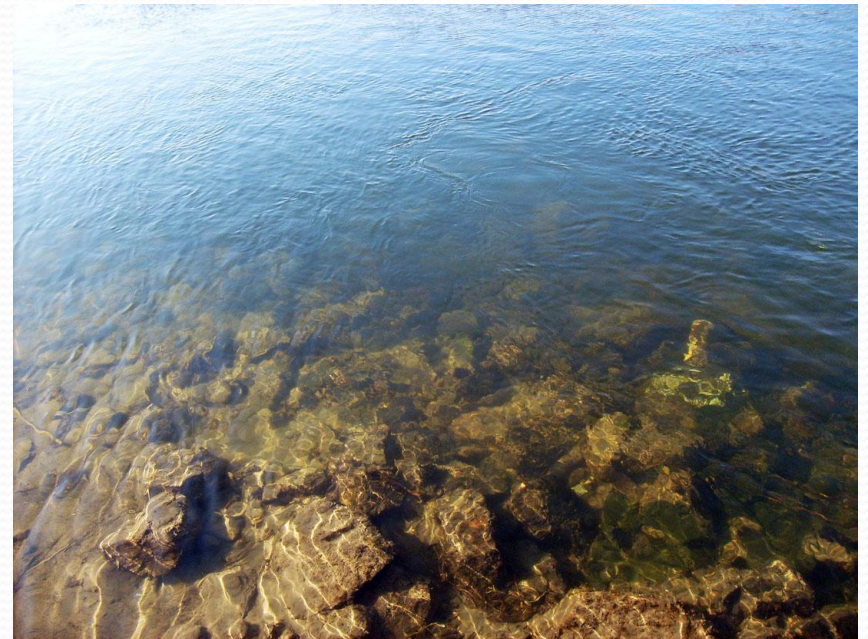
ИЕ - 23

- Речной поток – это саморегулирующийся природный объект, в котором глубина и скорость течения формируются в соответствии с внешними определяющими факторами – расходом воды, шириной, уклоном и шероховатостью русла





- Абсолютное значение скоростей, направление, распределение в потоке зависит от степени шероховатости дна и берегов реки, их формы, водной растительности, ледяного покрова и ветра, рельефа дна в плане
- В природе практически не встречаются естественные русла с установившимся режимом движения, при котором глубина и скорости остаются неизменными



- Наименьшие скорости наблюдаются у дна, что связано с влиянием шероховатости русла. От дна к поверхности нарастание скорости сначала происходит быстро, а затем замедляется, и максимум в открытых потоках достигается у поверхности или на расстоянии  $0,2H$  от поверхности

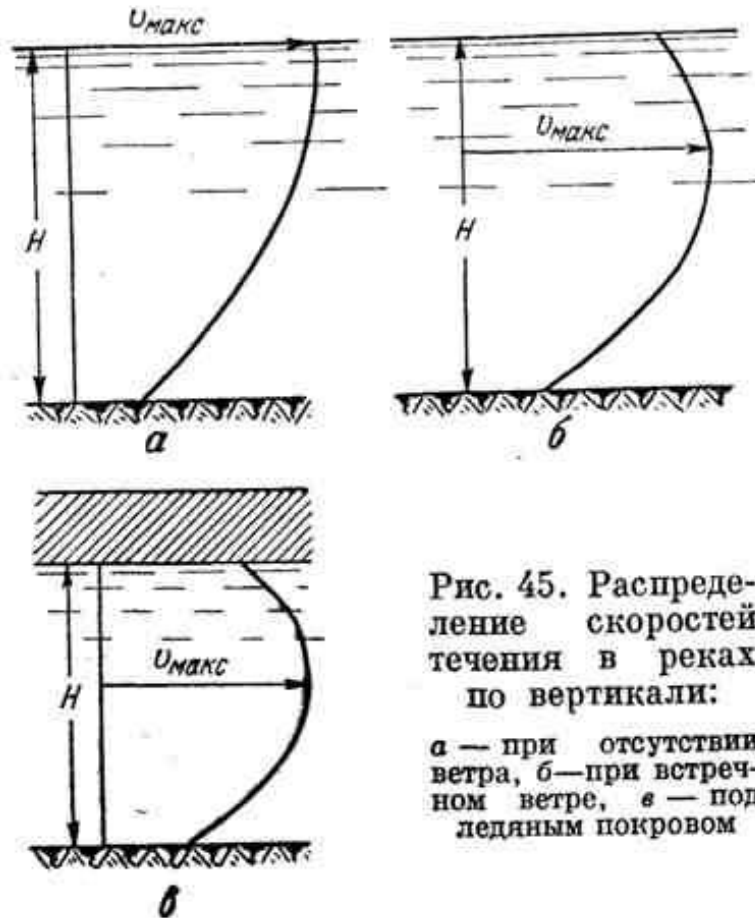
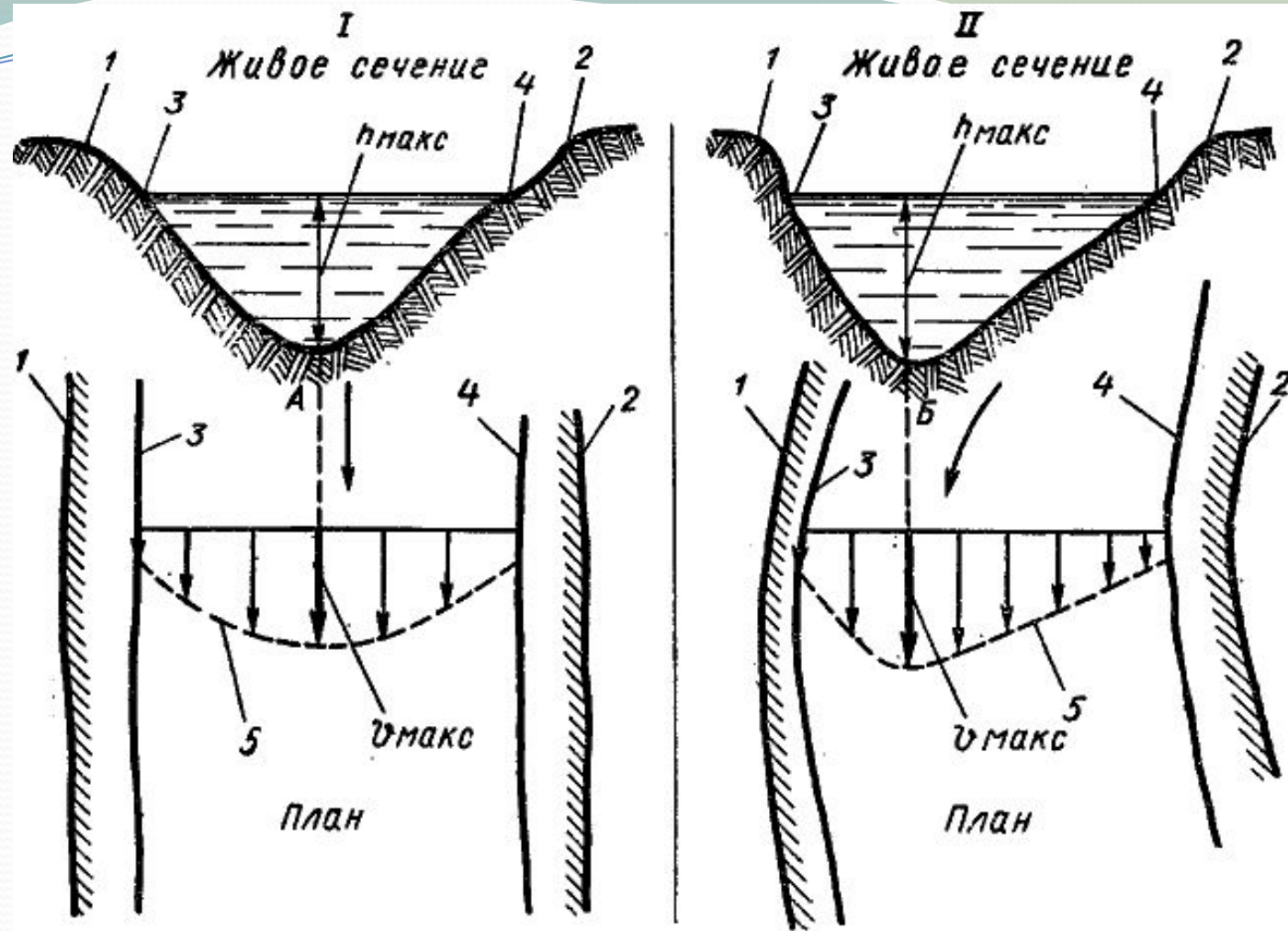


Рис. 45. Распределение скоростей течения в реках по вертикали:

а — при отсутствии ветра, б — при встречном ветре, в — под ледяным покровом

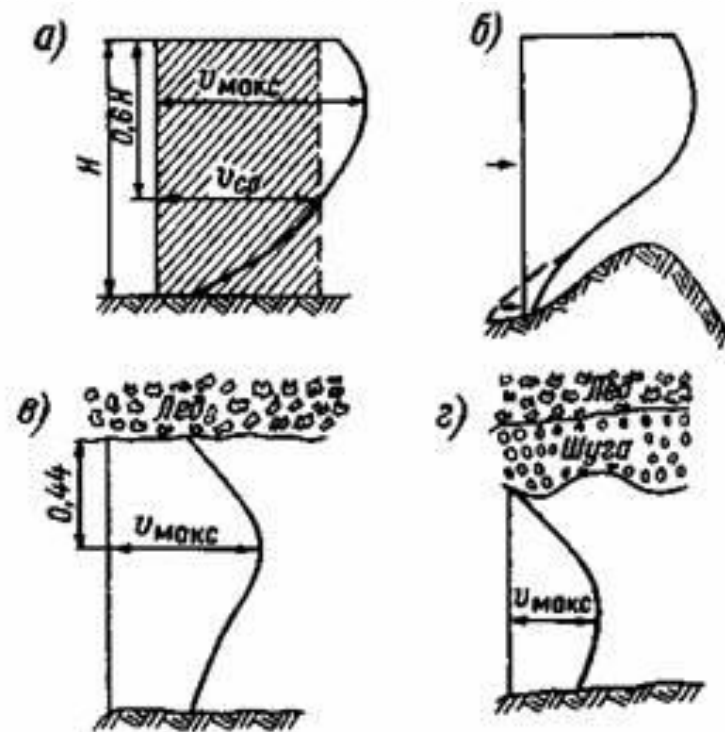
● Если мысленно разрезать реку поперек течения вертикальной плоскостью, перпендикулярной к плоскости поверхности воды, то площадь сечения, ограниченная дном, берегом и поверхностью воды, называется *живым сечением*. Скорость течения зависит от глубины и формы русла и распределяется по живому сечению неравномерно. Максимальная скорость течения находится над самым глубоким местом около поверхности воды или несколько ниже ее, примерно до одной трети глубины от поверхности воды. От точки живого сечения скорость течения уменьшается ко дну реки и от середины реки к берегам



Распределение поверхностных скоростей течения в плане: I — симметричное русло; II — несимметричное русло. 1 — бровка правого берега; 2 — бровка левого берега; 3 — правый урез воды; 4 — левый урез воды; 5 — распределение скоростей течения в плане



Кривые изменения скоростей по вертикали называются *гидрографами* или *эпюрами скоростей*. При наличии на дне неровностей (возвышения, валуны) скорости в потоке перед препятствием резко уменьшаются ко дну. Уменьшаются скорости в придонном слое при развитии водной растительности, значительно повышающей шероховатость дна русла. Зимой подо льдом под влиянием добавочного трения о шероховатую поверхность льда скорости малы. При ветре против течения скорости у поверхности уменьшаются, а положение максимума смещается на большую глубину по сравнению с его положением в безветренную погоду.



Эпюры скоростей. а - открытое русло, б - перед препятствием, в - ледяной покров, г - скопление шуги.

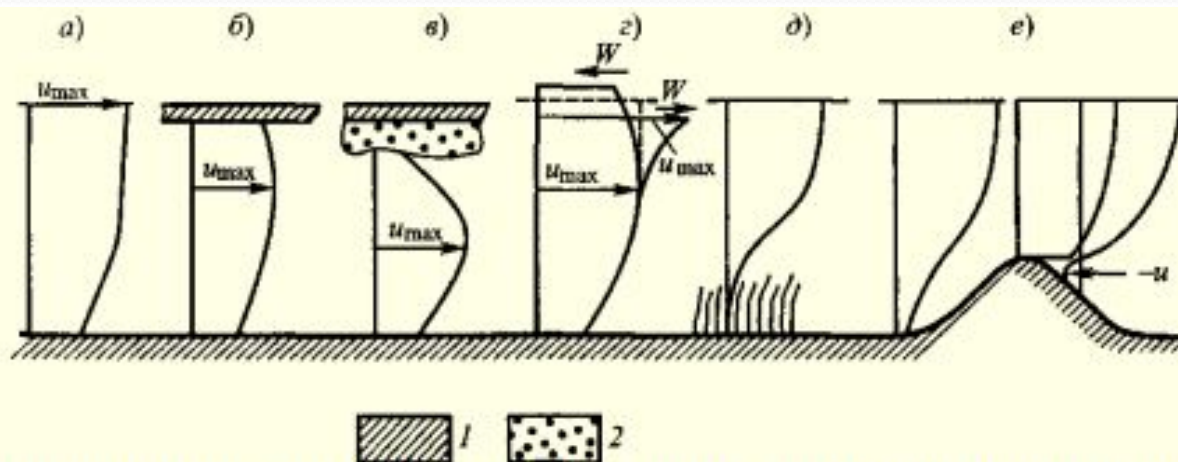


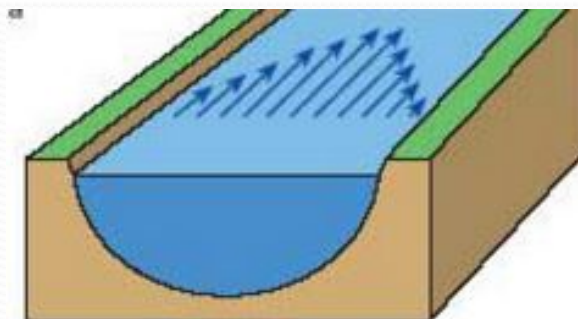
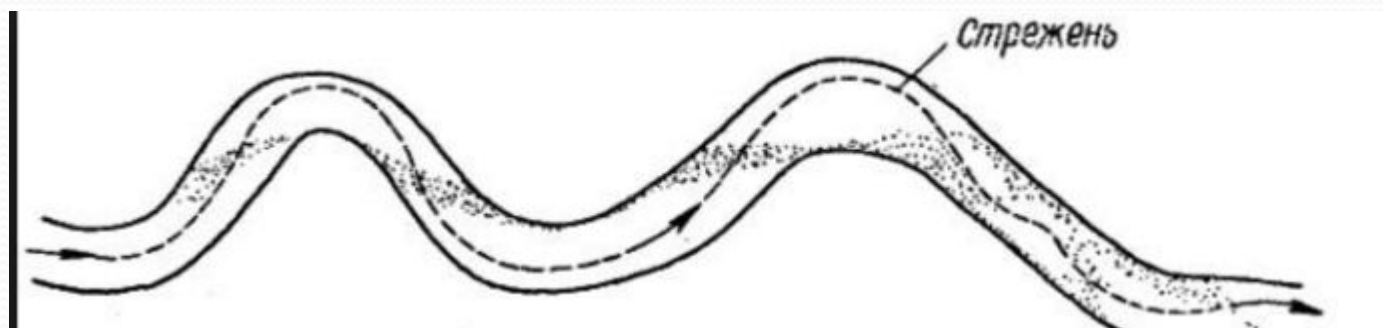
Рис. 6.1. Вертикальное распределение скоростей течения в речном потоке:

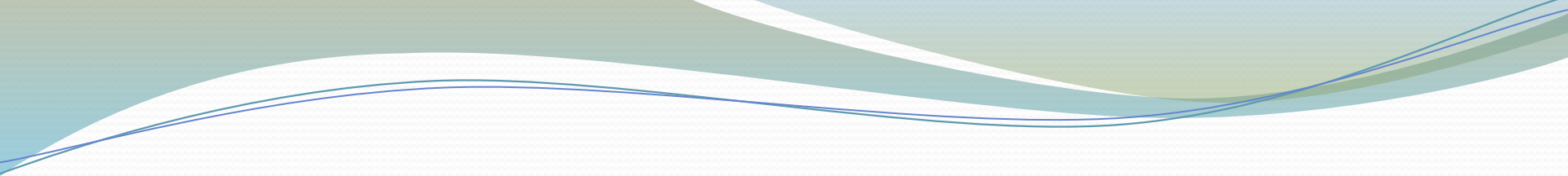
а – типичное; б – под ледяным покровом; в – под слоем внутриводного льда (шуги); г – при попутном и встречном ветре; д – при влиянии растительности; е – при влиянии неровностей дна;

1 – ледяной покров; 2 – слой шуги;  $W$  – направление ветра;  $u_{\max}$  – максимальная скорость течения;  $u$  – обратное течение



Линии, соединяющие точки на поверхности реки с наибольшими скоростями, называются *стрешнем*. Знание положения стрешня имеет большое значение при использовании рек для целей водного транспорта и лесосплава. Наглядное представление о распределении скоростей в живом сечении можно получить построением *изотак*– линий, соединяющих точки с одинаковыми скоростями.





**Спасибо за внимание!**