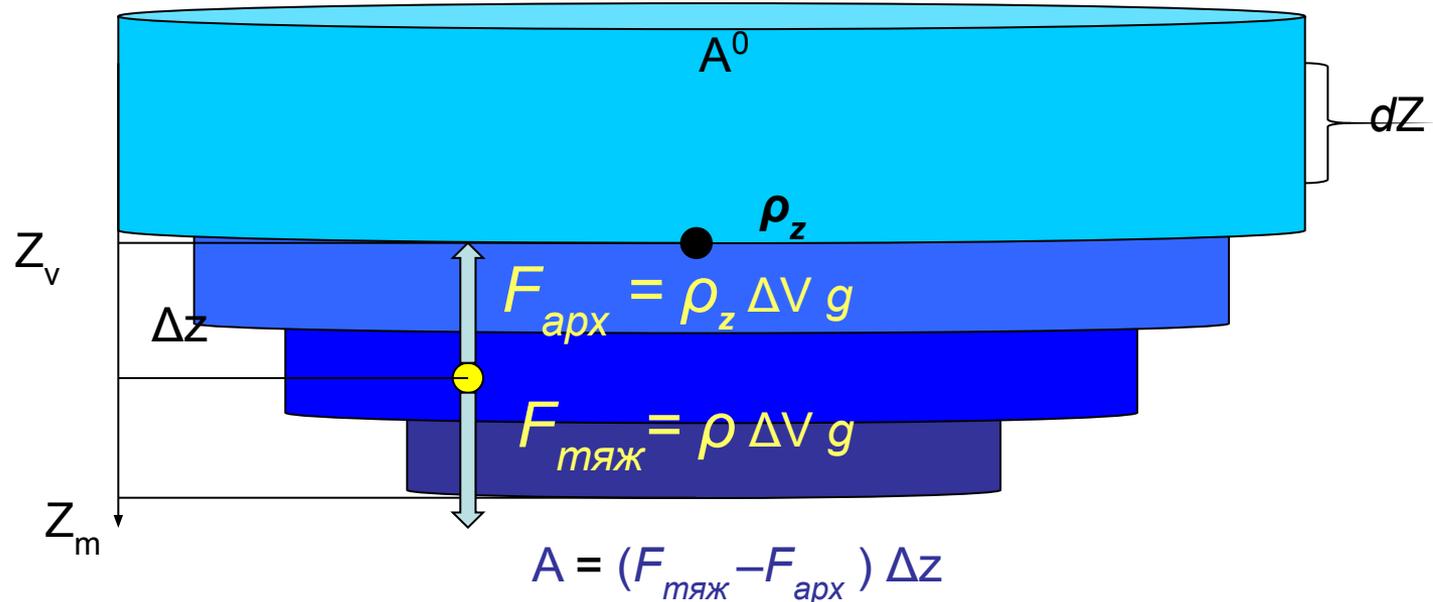


Содержание

1. Физические характеристики стратификации водоемов
2. Волновые процессы, внутренние волны

Введение в физическую лимнологию. Лекция-3

Количественная характеристика стратификации (=устойчивость к перемешиванию)



Стабильность Шмидта (ST) – минимальная работа, необходимая для выравнивания плотности в водоеме при адиабатическом перемешивании

Введение в физическую лимнологию. Лекция-3

Потенциальная энергия стратификации =
стабильность Шмидта
(Schmidt stabilitv):

$$S = \frac{g}{A_0} \int_0^{z_m} [(z - z_{g,z})(\rho_z - \rho)] A_z dz$$

Где:

A_0 - площадь поверхности озера;

z -глубина;

$z_{g,z}$ - глубина центра масс озера

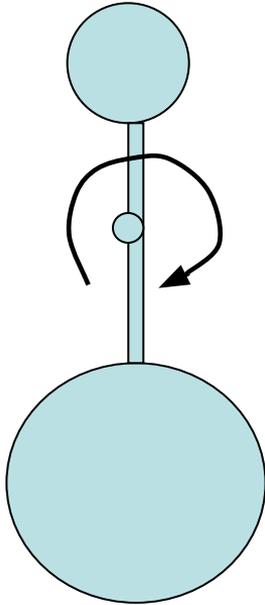
z_m – максимальная глубина озера

$\rho_z (T, K_{25})$ – плотность воды на глубине z ;

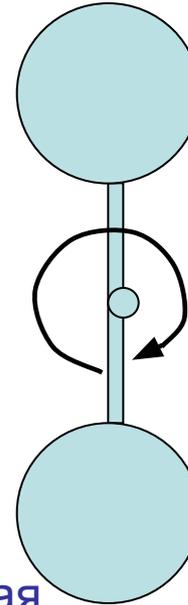
ρ – средняя плотность;

A_z – площадь на глубине z .

Введение в физическую лимнологию. Лекция-3

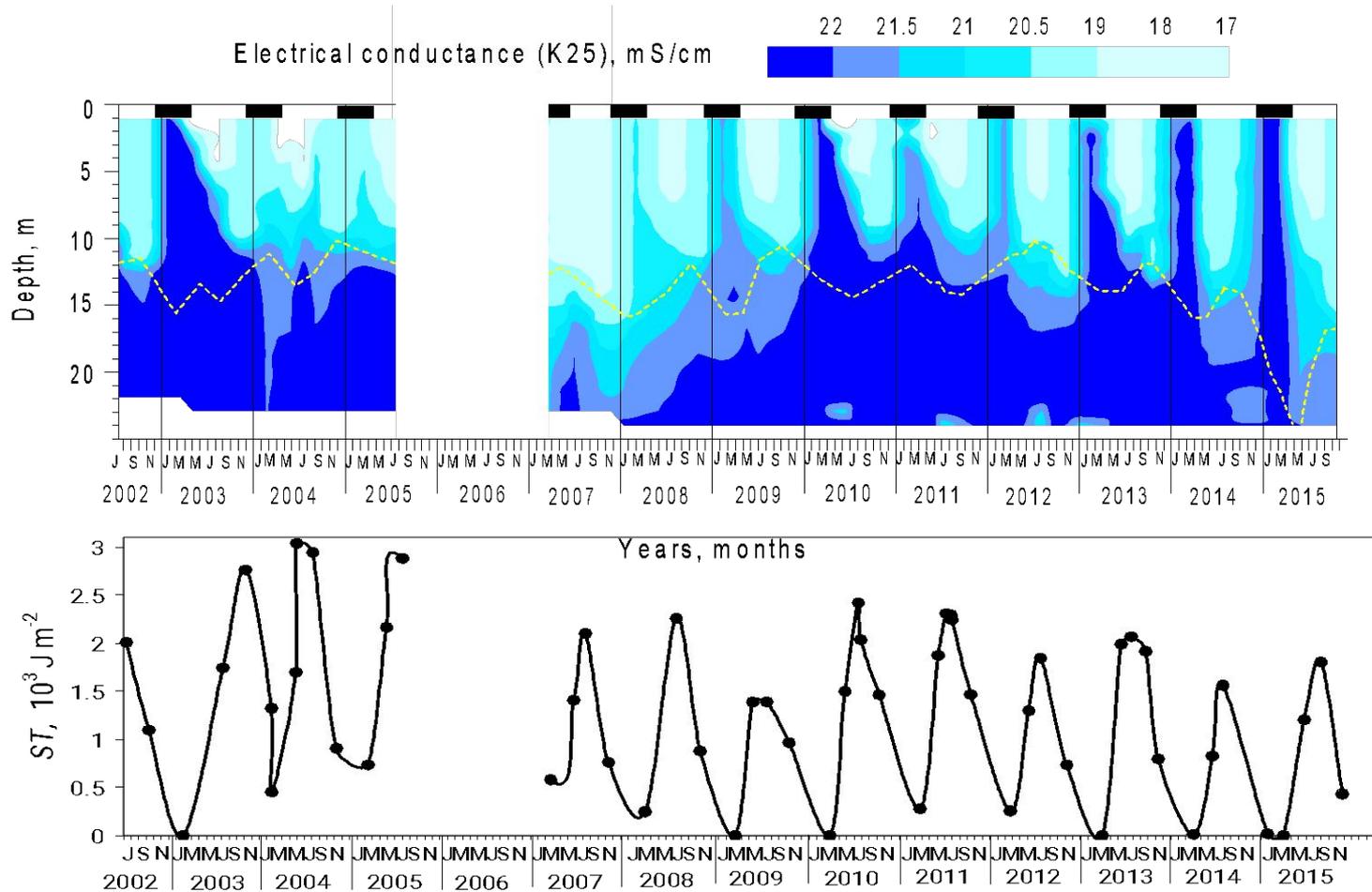


Высокая
потенциальная энергия
стратификации
(Лето)

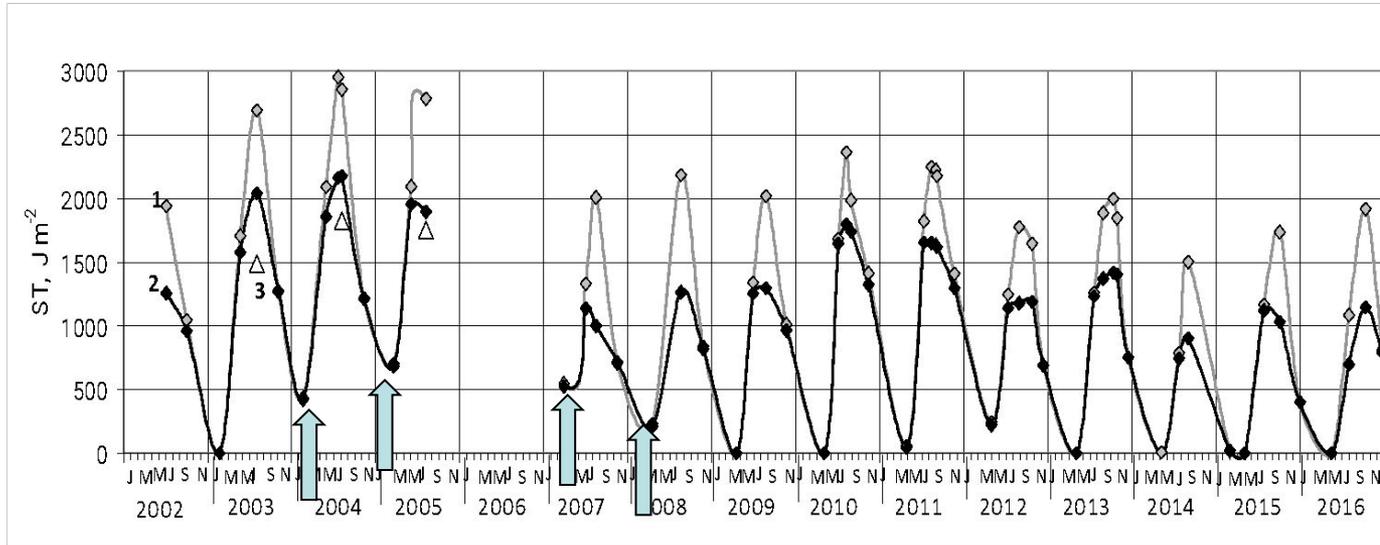


Низкая
потенциальная энергия
стратификации
(Зима)

Стабильность Шмидта (ST) в озере Шира



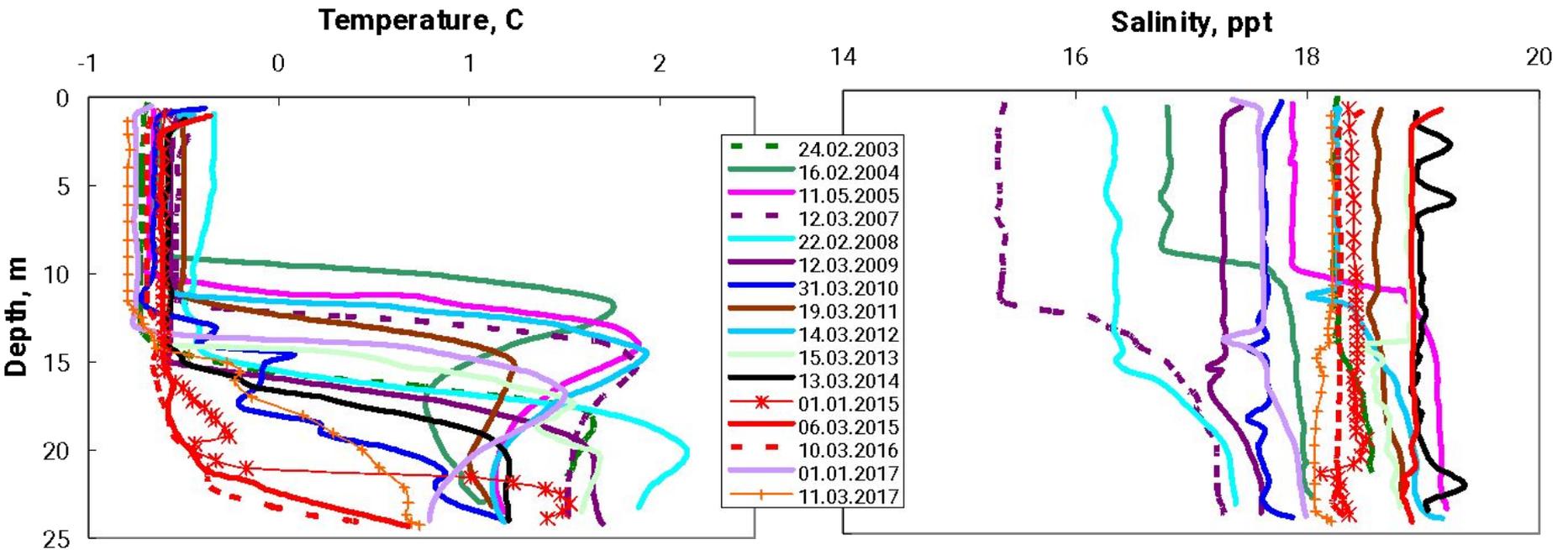
Potential energy of stratification (= **Schmidt stability**) for 2003-2017



In 2004-2008 the winter stability was **higher**

After 2008 the winter stability was close to **zero**

Winter CTD profiles for 2003-2017:

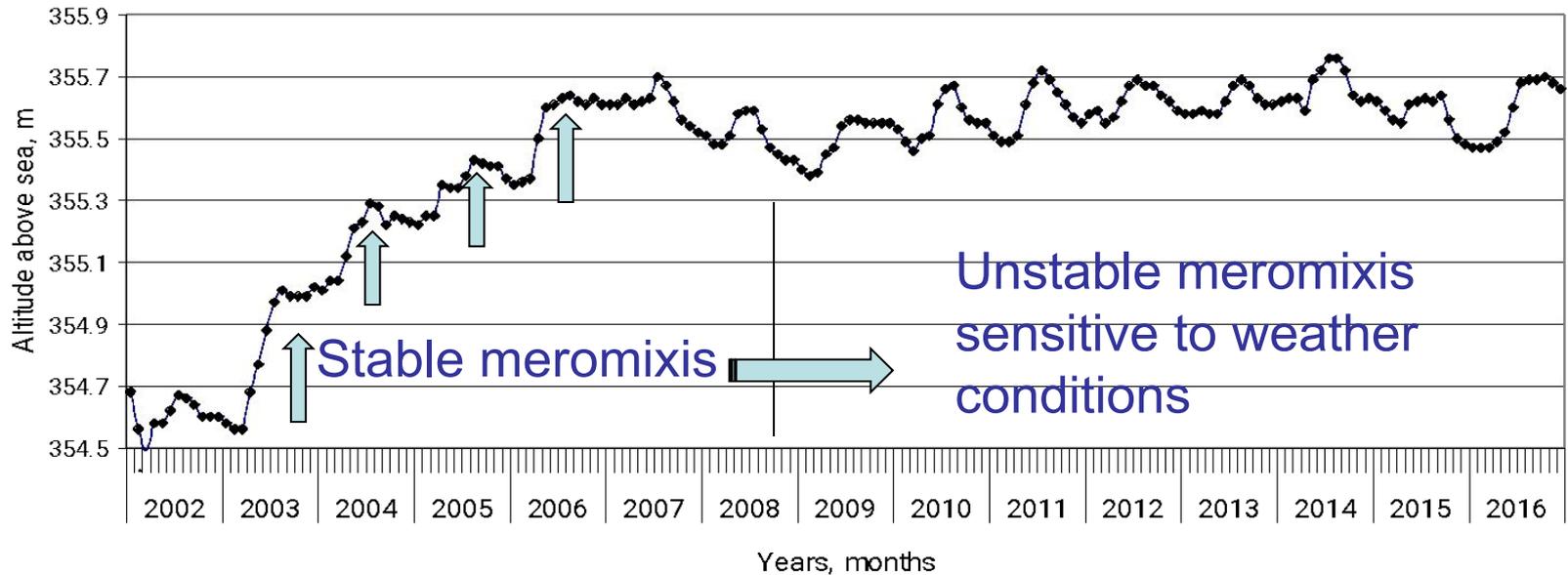


In 2004-2008 the winter profiles were stable = gradient of salinity

After 2009 the winter profiles unstable: no gradient

Rogozin et al., 2017, Limnologica, Vol.66, P.12-23.

Water level of Lake Shira for 2003-2017



In **2003-2007** the water surface level was increasing

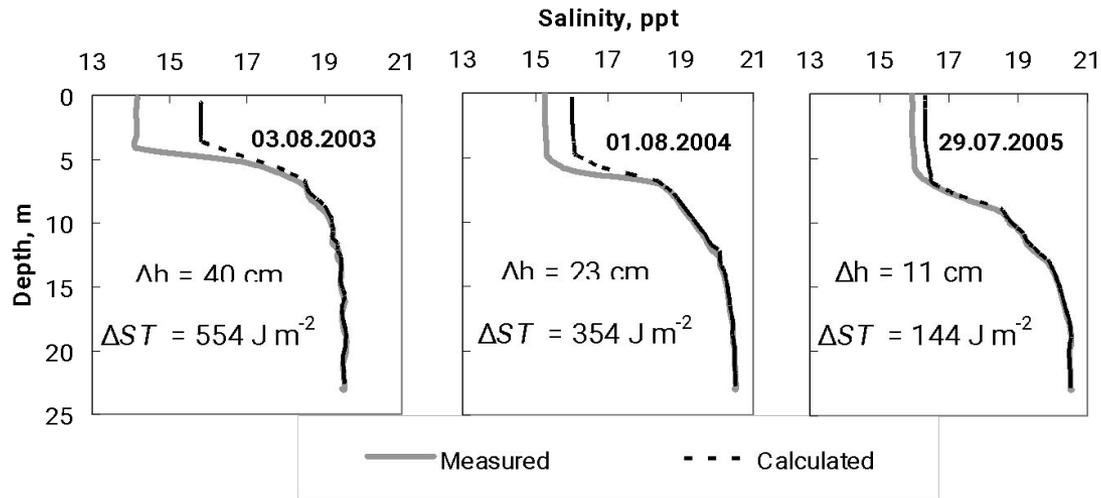


Meromixis was **stable**

After **2008** the surface level was constant

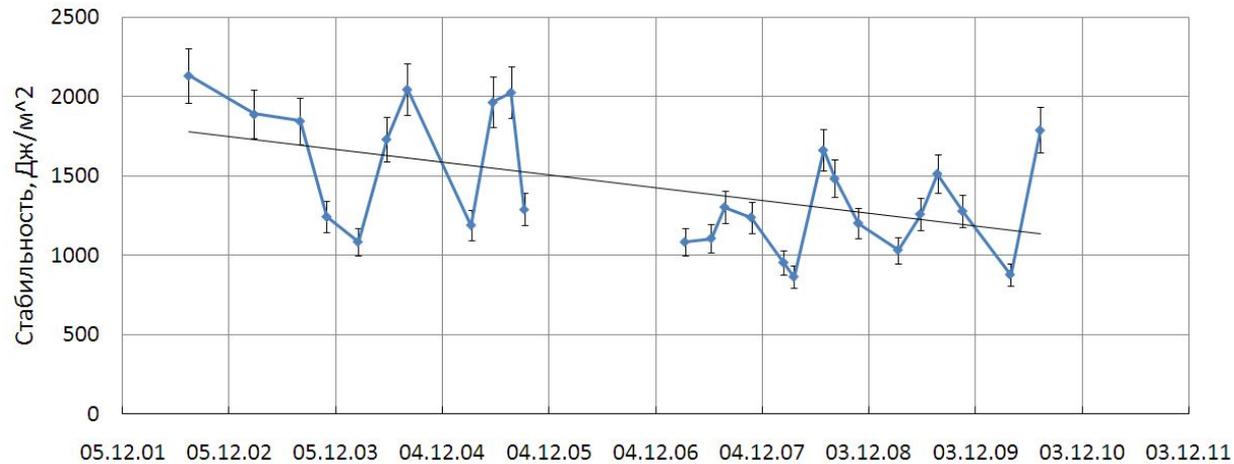


Meromixis was **weak**



Вертикальные распределения солёности, измеренные в летние периоды 2003-2005 гг (сплошные линии), и рассчитанные для гипотетического случая, если бы не было дополнительного притока воды (пунктирные линии) (см. также рис.7). Δh – прирост уровня воды от зимы к лету, ΔST – разность между ST , рассчитанным для измеренного и гипотетического профилей (из Rogozin et al., 2017b).

Стабильность Шмидта (ST) в озере Шунет



Введение в физическую лимнологию. Лекция-3

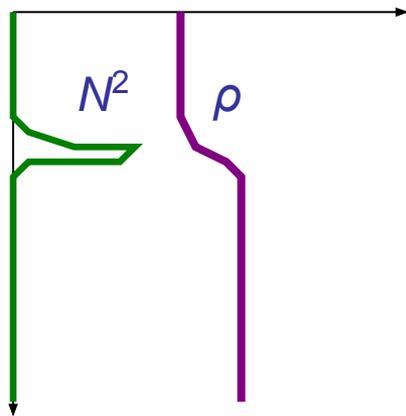
Стабильность водной толщи зависит от градиента плотности:

$$N^2 = - (g/\rho)\partial\rho/\partial z,$$

где ρ – плотность воды

Z – глубина

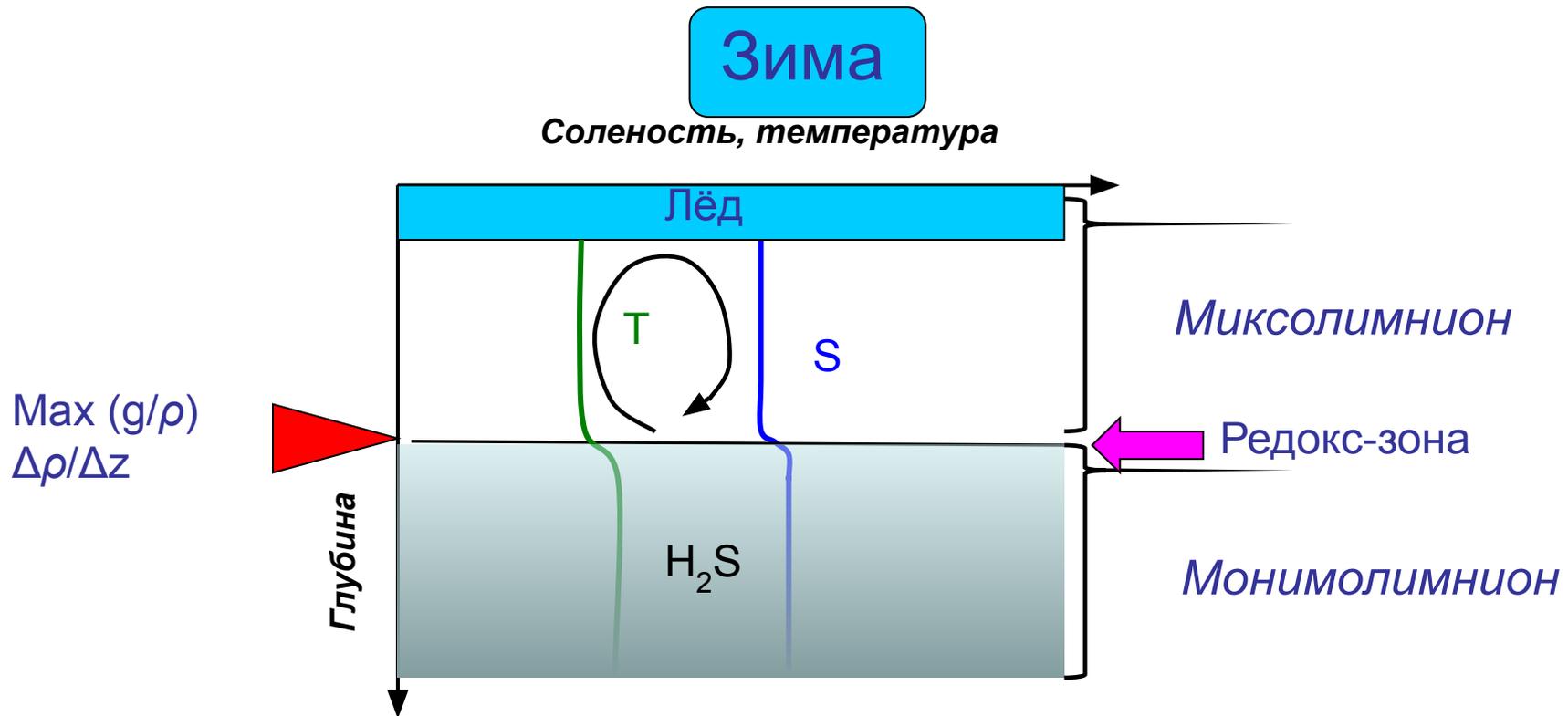
При $N^2 < 0$ водная толща стабильна



N - частота Бранта-Вяйсяля:

Brunt-Väisälä frequency,
stability frequency, buoyancy frequency
[rad s⁻¹]

Введение в физическую лимнологию. Лекция-3



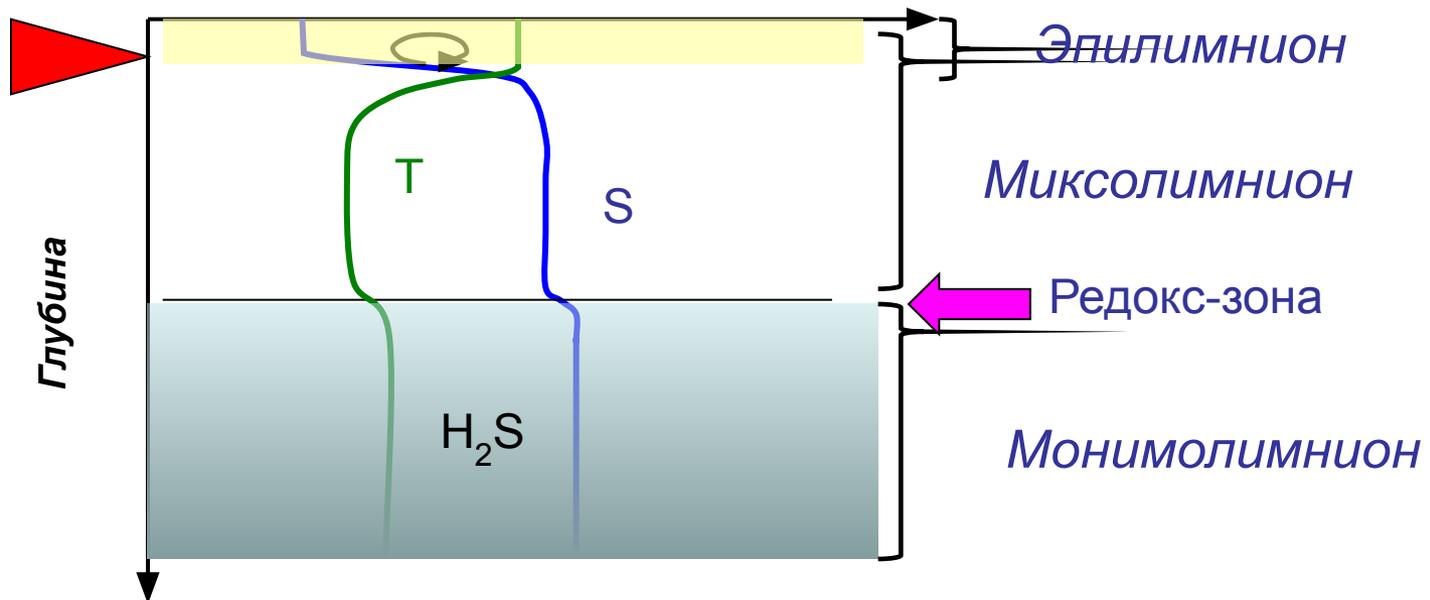
Rogozin DY, Genova SN, Gulati RD and Degermendzhy AG *Aquatic Ecology*, 2010, V.44, No.3, P.485-496

Введение в физическую лимнологию. Лекция-3

Весна

Соленость, температура

Max (g/ρ)
Δρ/Δz



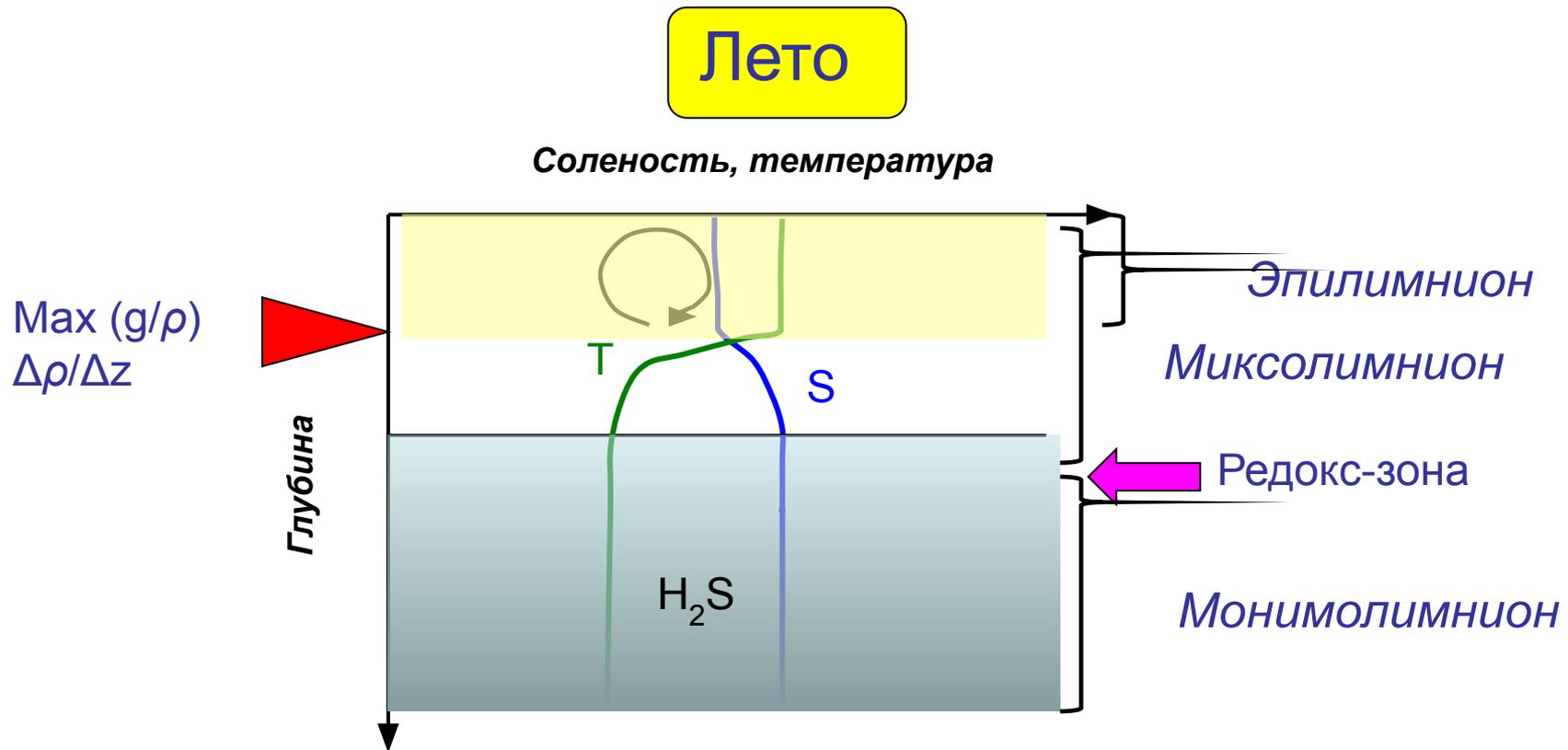
Rogozin DY, Genova SN, Gulati RD and Degermendzhy AG *Aquatic Ecology*, 2010, V.44, No.3, P.485-496

Сибирский Федеральный Университет

Рогозин Д.Ю.

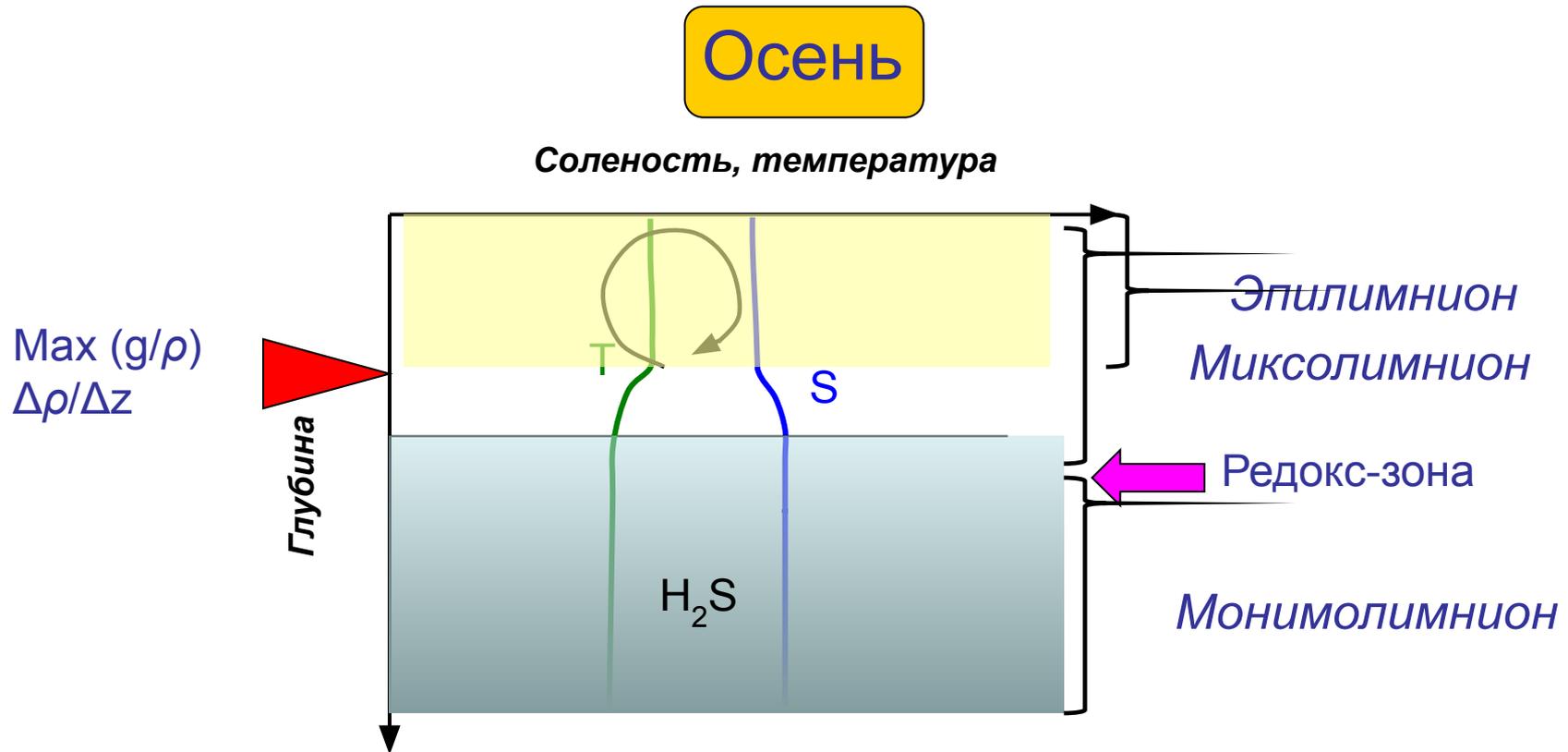
г. Красноярск, 2016

Введение в физическую лимнологию. Лекция-3



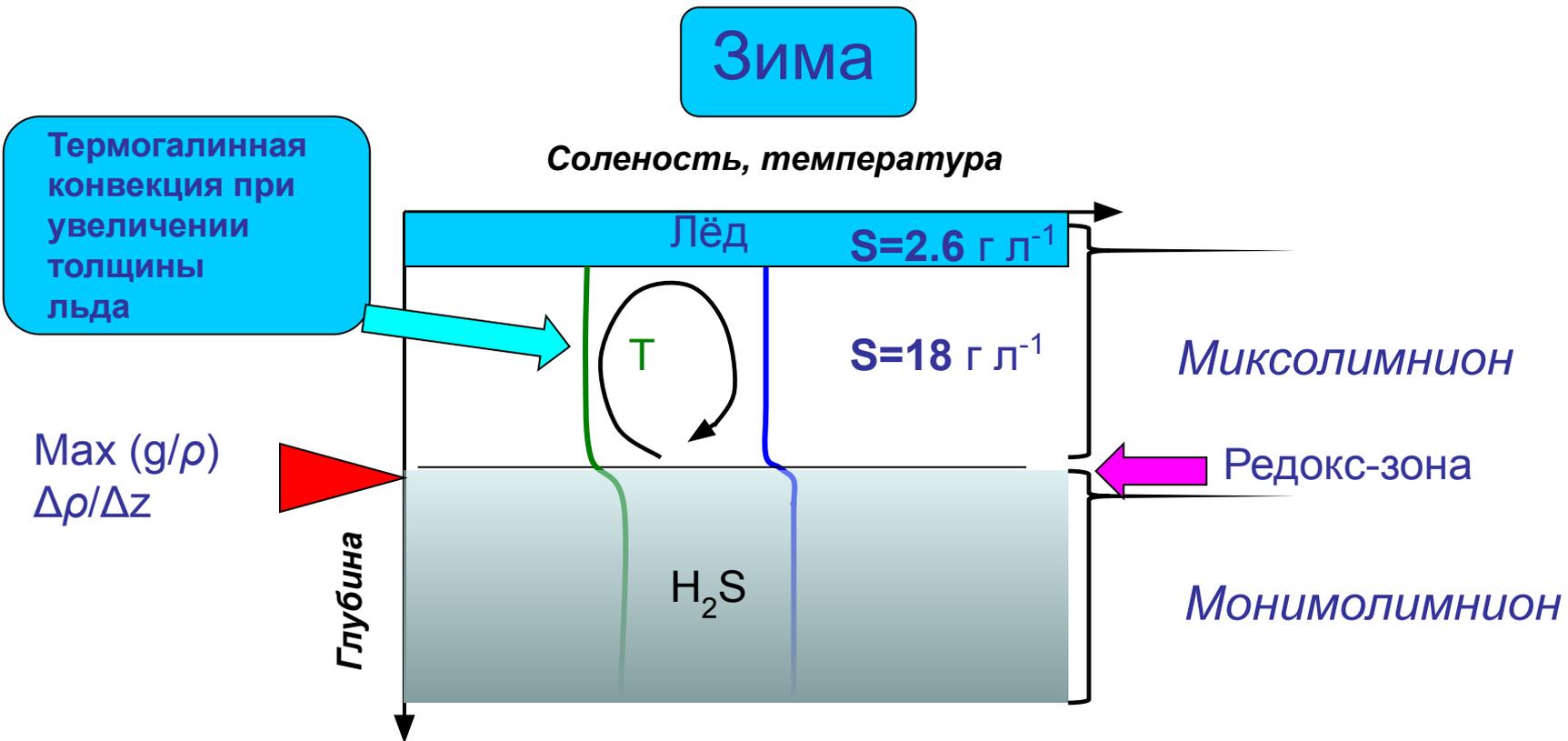
Rogozin DY, Genova SN, Gulati RD and Degermendzhy AG *Aquatic Ecology*, 2010, V.44, No.3, P.485-496

Введение в физическую лимнологию. Лекция-3



Rogozin DY, Genova SN, Gulati RD and Degermendzhy AG *Aquatic Ecology*, 2010, V.44, No.3, P.485-496

Введение в физическую лимнологию. Лекция-3



Rogozin DY, Genova SN, Gulati RD and Degermendzhy AG *Aquatic Ecology*, 2010, V.44, No.3, P.485-496

Genova SN, Belolipetskii VM, Rogozin DY, Degermendzhy AG and Mooij WM. *Aquatic Ecology*, 2010, 44 (3): 571-584.