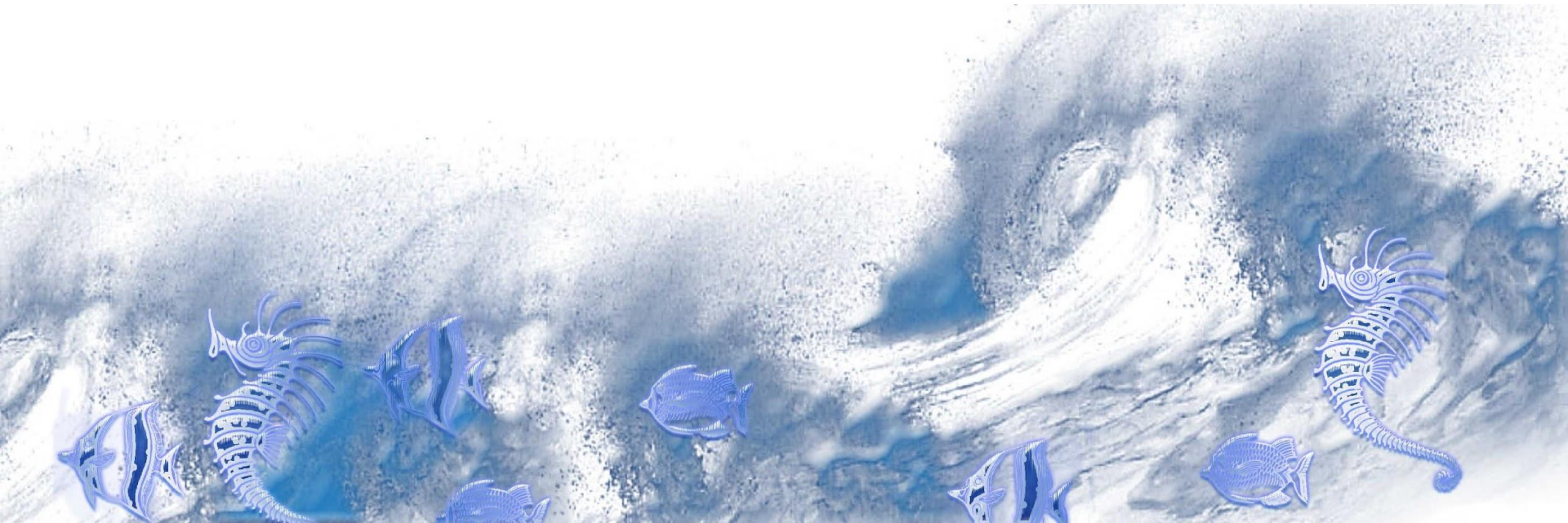


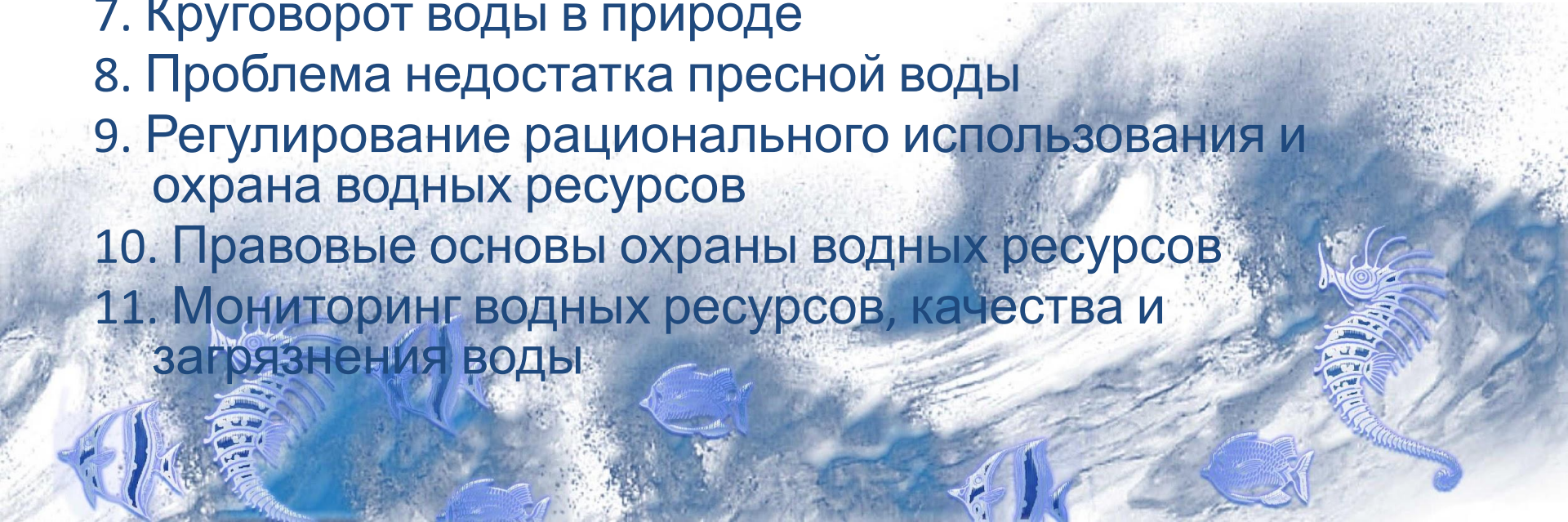
# ЛЕКЦИЯ

## ТЕМА: Охрана водных ресурсов



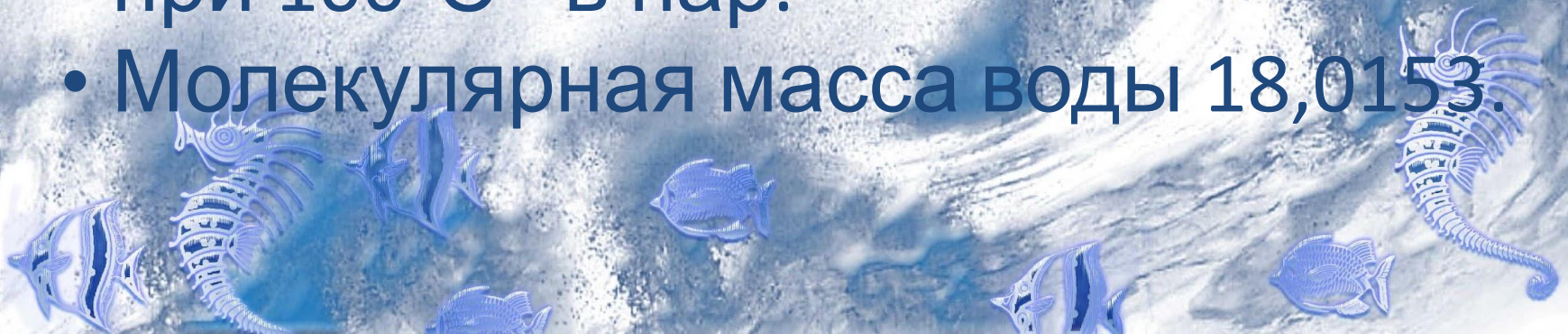
# ПЛАН:

1. Свойства воды
2. Распространение и состояние воды
3. Мировые запасы воды
4. Водные ресурсы России
5. Роль воды в природе
6. Состав природной воды
7. Круговорот воды в природе
8. Проблема недостатка пресной воды
9. Регулирование рационального использования и охрана водных ресурсов
10. Правовые основы охраны водных ресурсов
11. Мониторинг водных ресурсов, качества и загрязнения воды



# 1. Свойства воды

- Вода - химическое соединение водорода и кислорода ( $H_2O$ ) жидкость без запаха, вкуса, цвета (в толстых слоях голубоватая); плотностью  $1 \text{ г/см}^3$  при температуре  $3,98 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- При  $0^\circ\text{C}$  вода превращается в лед, при  $100^\circ\text{C}$  - в пар.
- Молекулярная масса воды  $18,0153$ .



## 2. Распространение и состояние воды

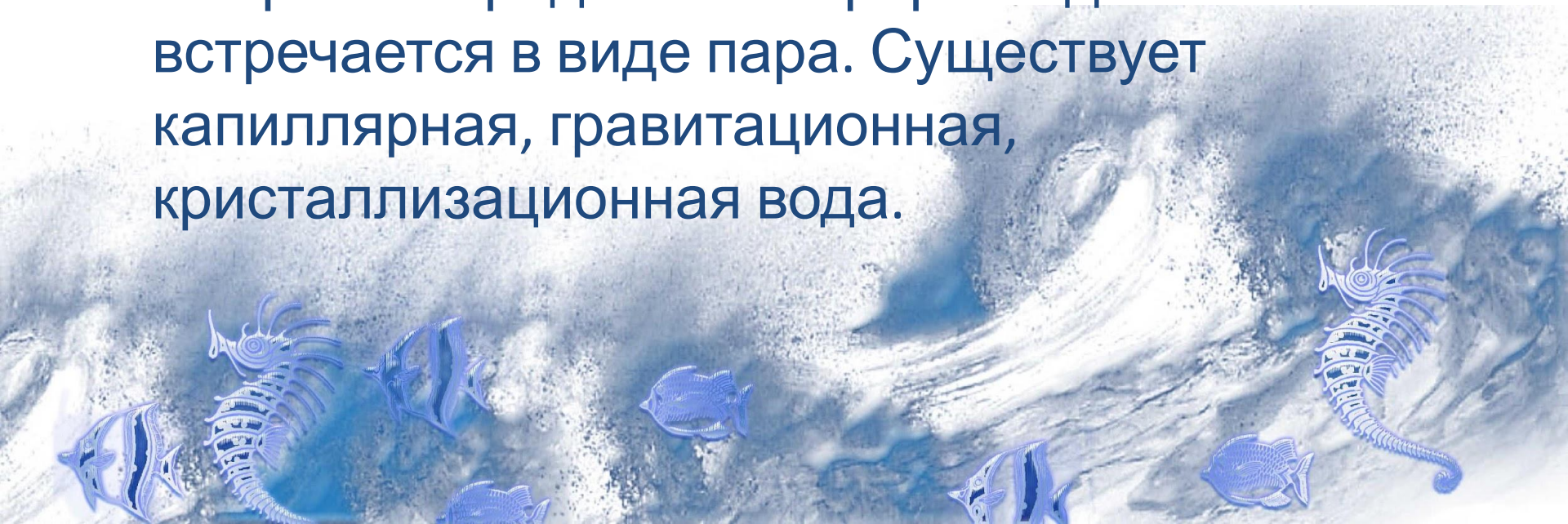
- Вода - наиболее распространенное на Земле вещество.
- Она находится в трех фазах: газообразной (пары воды), жидкой и твердой.
- Различают воду атмосферную, поверхностную (гидросфера) и подземную.

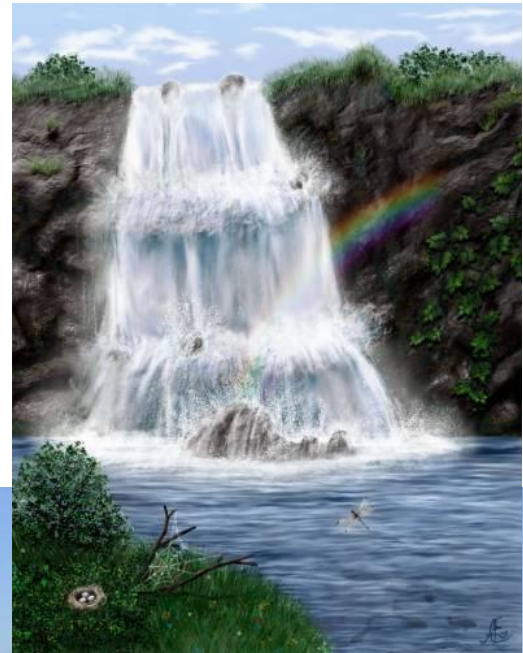


- **В** атмосфере вода встречается в парообразном состоянии в воздушной оболочке, окружающей Землю,
- в капельно-жидком состоянии - в облаках, туманах и в виде дождя,
- твердом - в виде снега, града и кристалликов льда высоких облаков.



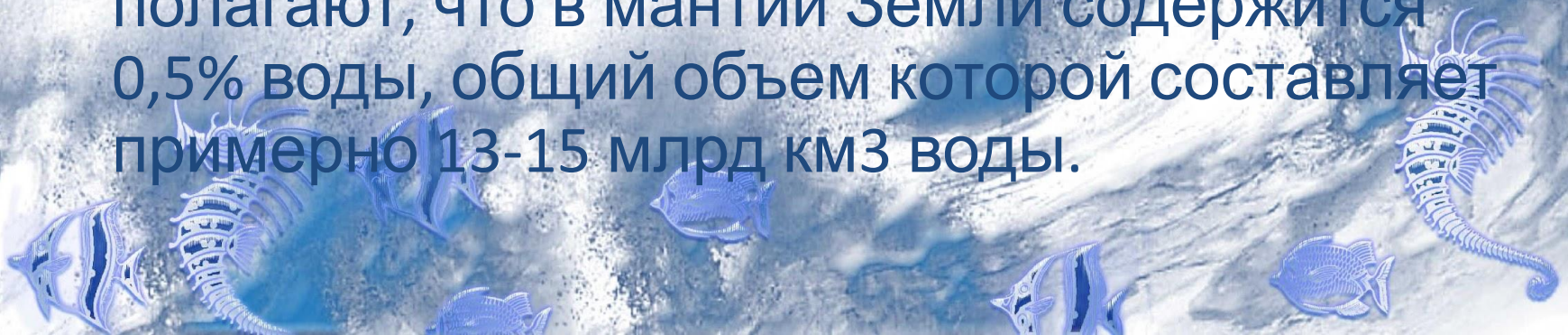
- В жидком состоянии вода находится в гидросфере: вода океанов, морей, озер, рек, болот, прудов и водохранилищ.
- В твердом состоянии вода в виде льда и снега находится у полюсов планеты, на горных вершинах, зимой покрывает водоемы на значительных площадях.
- В горных породах литосферы вода встречается в виде пара. Существует капиллярная, гравитационная, кристаллизационная вода.





### 3. Мировые запасы воды

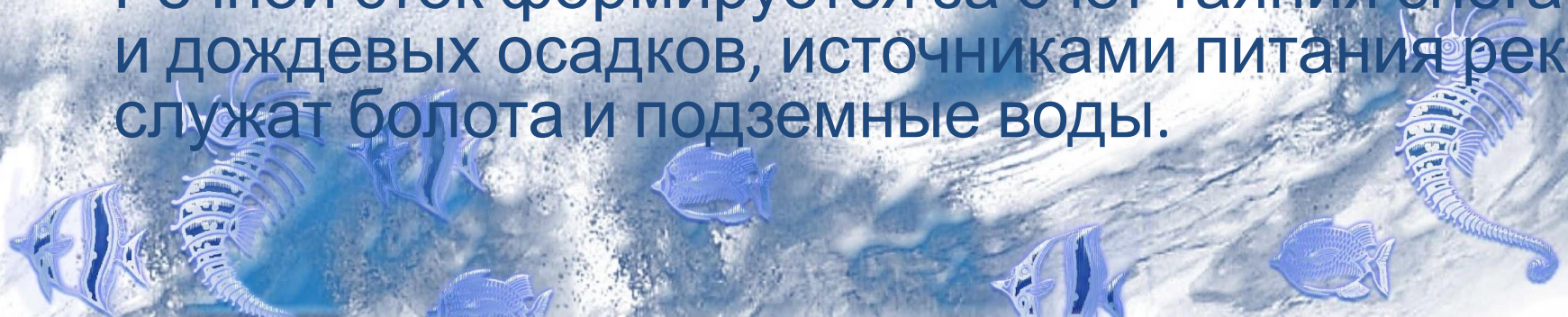
- Общая площадь океанов и морей в 2,5 раза больше площади суши, а объем воды на Земле составляет  $1,5 \cdot 10^9$  км<sup>3</sup>.
- Более 95% воды - соленая. Мировой океан занимает площадь 361 млн км<sup>2</sup>, что составляет 70,8% поверхности Земли.
- При средней глубине океана в 3800 м общий объем воды достигает 1370 млн км<sup>3</sup>.
- При расчете ресурсов подземных вод полагают, что в мантии Земли содержится 0,5% воды, общий объем которой составляет примерно 13-15 млрд км<sup>3</sup> воды.



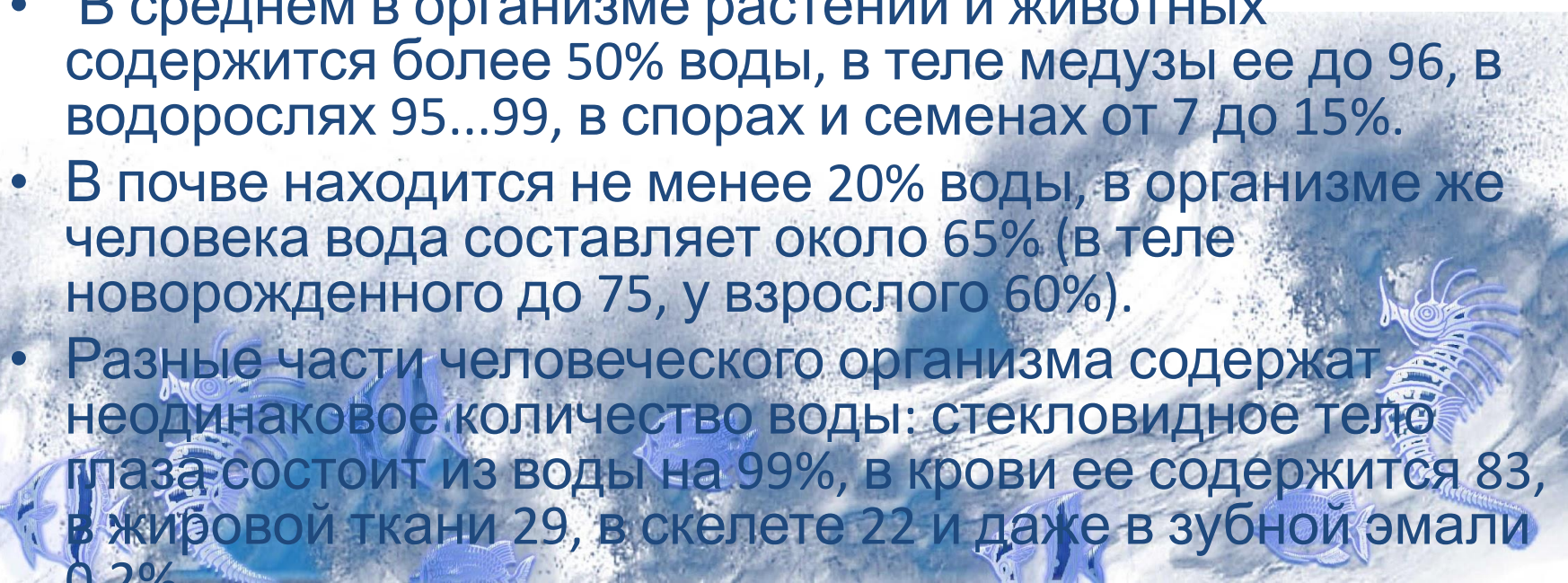


## 4. Водные ресурсы России

- Россия омывается водами 12 морей, принадлежащих трем океанам.
- На территории России находится свыше 2,5 млн больших и малых рек, более 2 млн озер.
- Водные ресурсы России состоят из статических (вековых) и возобновляемых.
- Первые считаются относительно постоянными в течение длительного времени, возобновляемые водные ресурсы оцениваются объемом годового стока рек.
- Речной сток формируется за счет таяния снега и дождевых осадков, источниками питания рек служат болота и подземные воды.



## 5. Роль воды в природе

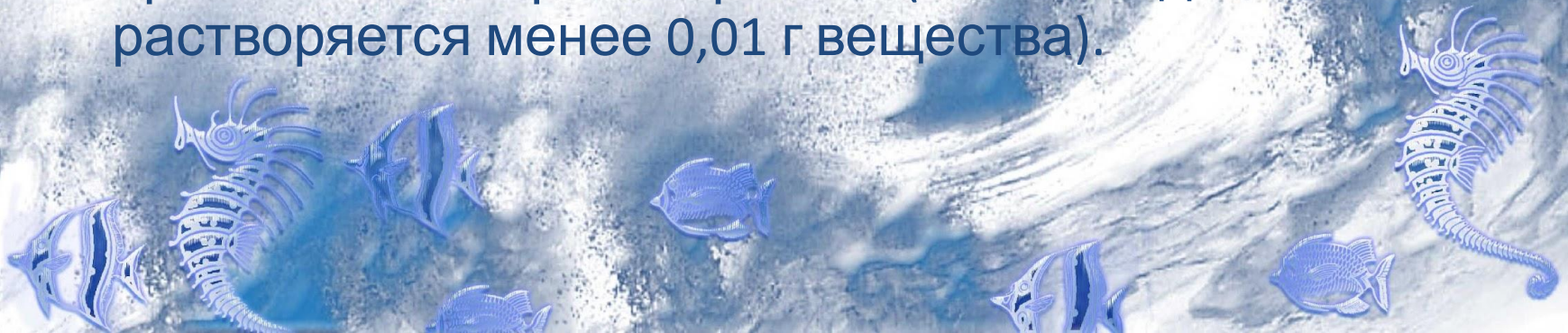
- Можно сказать, что все живое состоит из воды и органических веществ. Без воды человек, например, мог бы прожить не более 2...3 дней, без питательных же веществ он может жить несколько недель. Для обеспечения нормального существования человек должен вводить в организм воды примерно в 2 раза больше по весу, чем питательных веществ. Потеря организмом человека более 10% воды может привести к смерти.
  - В среднем в организме растений и животных содержится более 50% воды, в теле медузы ее до 96, в водорослях 95...99, в спорах и семенах от 7 до 15%.
  - В почве находится не менее 20% воды, в организме же человека вода составляет около 65% (в теле новорожденного до 75, у взрослого 60%).
  - Разные части человеческого организма содержат неодинаковое количество воды: стекловидное тело глаза состоит из воды на 99%, в крови ее содержится 83, в жировой ткани 29, в скелете 22 и даже в зубной эмали 0,2%.
- 

## 6. Состав природной воды

- Природные воды представляют собой собственно воду - химическое соединение кислорода и водорода - и растворенные в ней вещества, обуславливающие ее химический состав и свойства.

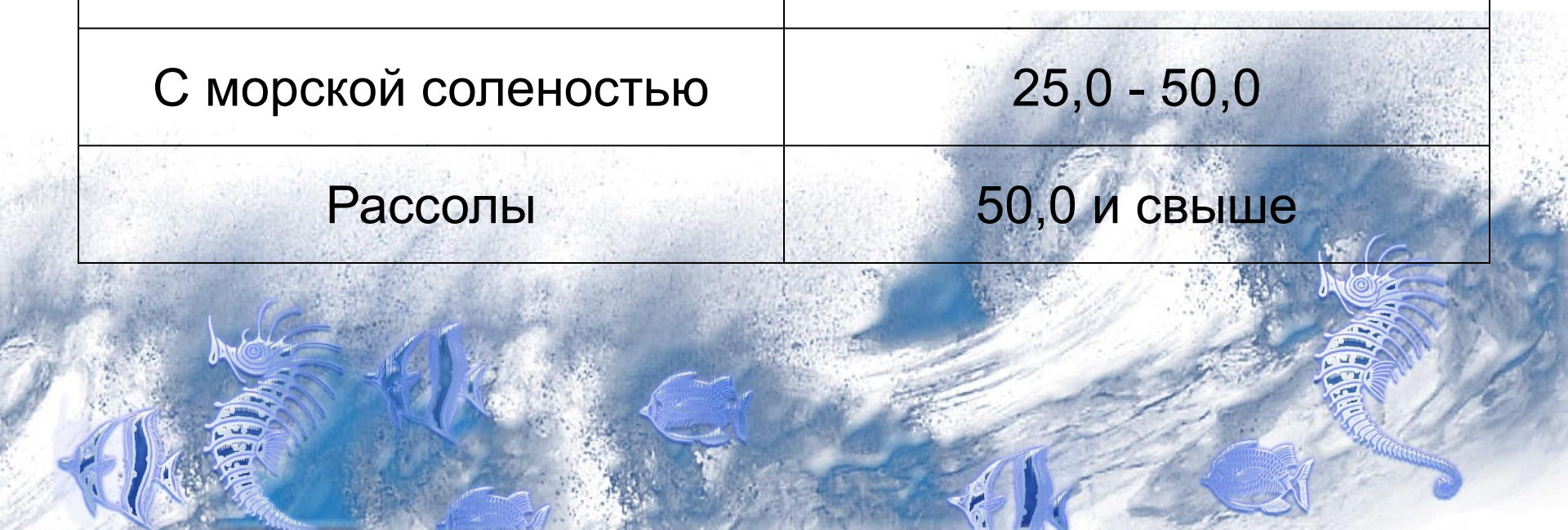
В воде растворяются твердые, жидкие и газообразные вещества, которые делятся на три группы:

- хорошо растворимые (в 100 г воды растворяется более 10 г вещества);
- плохо растворимые, или малорастворимые (в 100 г воды растворяется менее 1 г вещества);
- практически не растворимые (в 100 г воды растворяется менее 0,01 г вещества).



# Классификация вод по степени минерализации

Наименование вод	Минерализация, г/кг
Пресные	1,0
Солоноватые	1,0 - 25,0
С морской соленостью	25,0 - 50,0
Рассолы	50,0 и выше

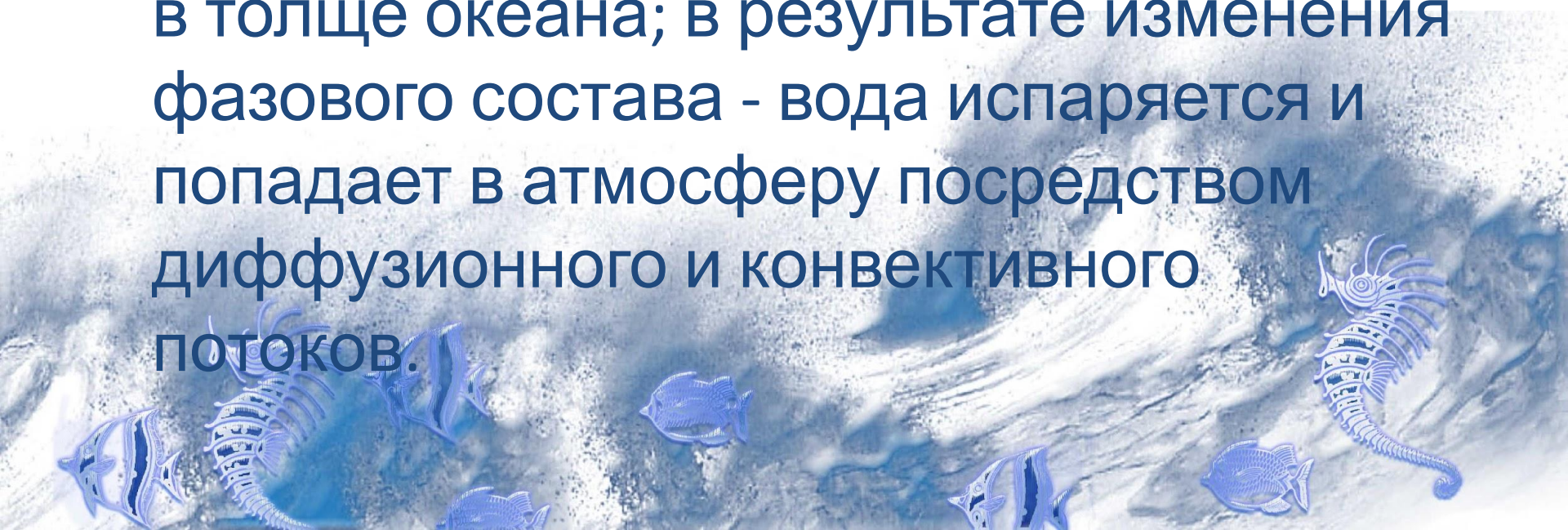


- В подавляющем большинстве случаев солевой состав природных вод определяется катионами  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^{+}$ ,  $\text{K}^{+}$  и анионами  $\text{HCO}_3^{-}$ ,  $\text{Cl}^{-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Эти ионы называются *главными ионами воды* или *макрокомпонентами*; они определяют химический тип воды.
- Остальные ионы присутствуют в значительно меньших количествах и называются *микрокомпонентами*; они не определяют химический тип воды.



## 7. Круговорот воды в природе

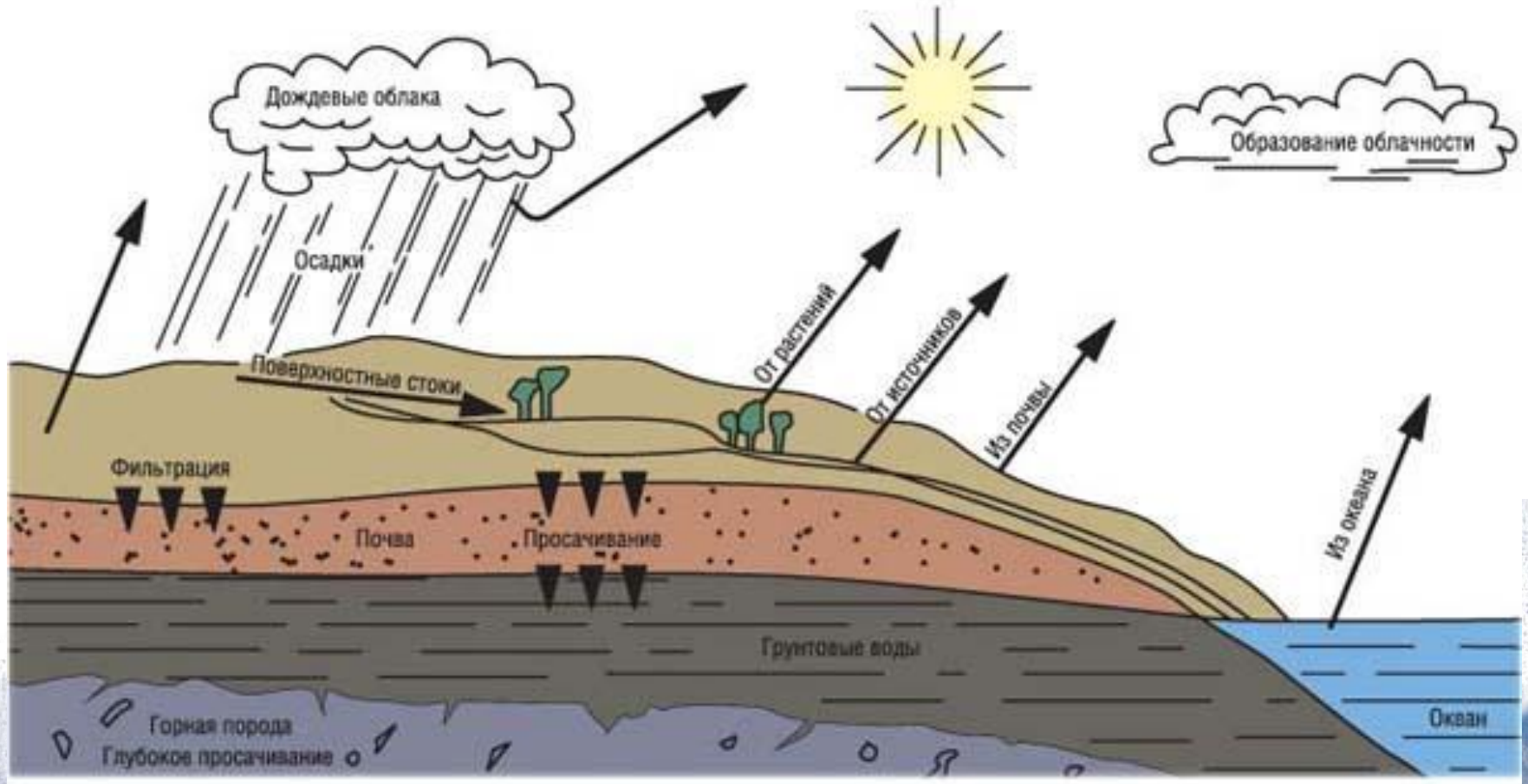
- Вода постоянно находится в движении - циркуляции. Ее перемещение происходит в результате механического движения - потоки воды в реках, течения в толще океана; в результате изменения фазового состава - вода испаряется и попадает в атмосферу посредством диффузионного и конвективного потоков.



# Круговорот воды



# КРУГОВОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ



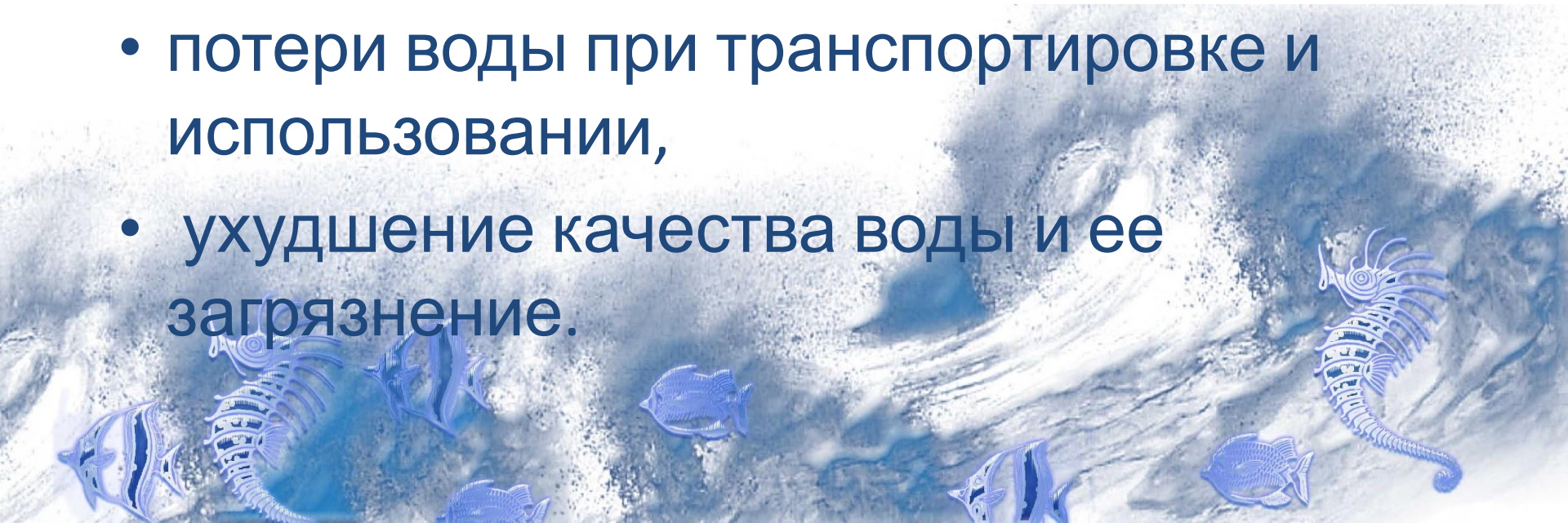




## 8. Проблема недостатка пресной воды

- Пресные воды составляют ничтожную (около 2% гидросферы) долю от общих запасов воды в природе. Пресная вода, доступная для использования, находится в реках, озерах и подземных водах. Ее доля от всей гидросферы составляет 0,3%.
- Ресурсы пресной воды распределены крайне неравномерно, часто обилие воды не совпадает с районами повышенной хозяйственной деятельности. В этой связи возникает проблема недостатка пресной воды. Она усугубляется все возрастающими объемами ее использования. Сейчас потребление воды в народном хозяйстве в количественном отношении превышает суммарное использование всех иных природных ресурсов, так как производство в основных отраслях промышленности затрачивает огромное количество пресной воды.

- Проблема недостатка пресной воды возникает по нескольким причинам, основные из которых:
- неравномерное распределение воды во времени и пространстве,
- рост ее потребления человечеством,
- потери воды при транспортировке и использовании,
- ухудшение качества воды и ее загрязнение.



- К антропогенным причинам истощения и загрязнения пресной воды относятся следующие: отбор поверхностных и подземных вод; водоотлив из шахт, штолен; разработка месторождений - твердых полезных ископаемых, нефти и газа, промышленных вод, выплавка серы; урбанизация - жилая застройка, энергетические объекты (АЭС, ТЭЦ). Сильно загрязняют пресные воды предприятия промышленности: химической, пищевой, целлюлознобумажной, черной и цветной металлургии, нефтеперерабатывающей, строительных материалов, машиностроительной.
- Загрязнения в водоемы поступают при строительстве котлованов, тоннелей, метро, гидротехнических сооружений, при дренажных работах. Загрязняют воды транспорт (автомобильный, железнодорожный, воздушный, водный), водо-, тепло-, газокоммуникации, канализация, ЛЭП. Важнейшим загрязнителем вод является сельскохозяйственное производство: земледелие, мелиорация земель (орошение, осушение, обводнение), животноводство.
- Опасность загрязнения пресных вод связана со складированием сырья, бытовых, промышленных и радиоактивных отходов, минеральных удобрений, ядохимикатов, нефтепродуктов. Загрязнение вод происходит при закачке в недра газов и жидкостей, заводнении нефтяных залежей, захоронении высокотоксичных отходов.
- Не учитывают возможного загрязнения пресных вод грандиозные проекты преобразования природы: переброска стока рек, мелиорация, защитные лесополосы. Загрязнение пресных вод связано с военными учениями, испытаниями и ликвидацией ядерного, химического и других видов оружия.

- Происходит изменение количества и качества пресной воды во времени. Различают сезонное (внутригодовое), многолетнее и вековое распределение ресурсов. *Сезонное распределение ресурсов пресных вод* связано с годовым метеорологическим циклом. *Многолетнее и вековое распределение ресурсов пресных вод* связывают с глобальными изменениями климата, эндогенными процессами, сейсмической активностью, солнечно-земными процессами.



# Охрана водных ресурсов от загрязнения и истощения

Важными принципами охраны вод являются следующие:

- профилактика - предупреждение негативных последствий возможного истощения и загрязнения вод;
- комплексность водоохраных мер - конкретные водоохраные меры должны быть составной частью общей природоохранной программы;
- повсеместность и территориальная дифференцированность;
- ориентированность на специфические условия, источники и причины загрязнения;
- научная обоснованность и наличие действенного контроля за эффективностью водоохраных мероприятий.



- Важнейшими *технологическими мерами* охраны водных ресурсов являются совершенствование технологий производства, внедрение безотходных технологий.
- В настоящее время применяется и совершенствуется обратная система водоснабжения, или повторное использование воды.



# Основные методы очистки механические, химические и биологические

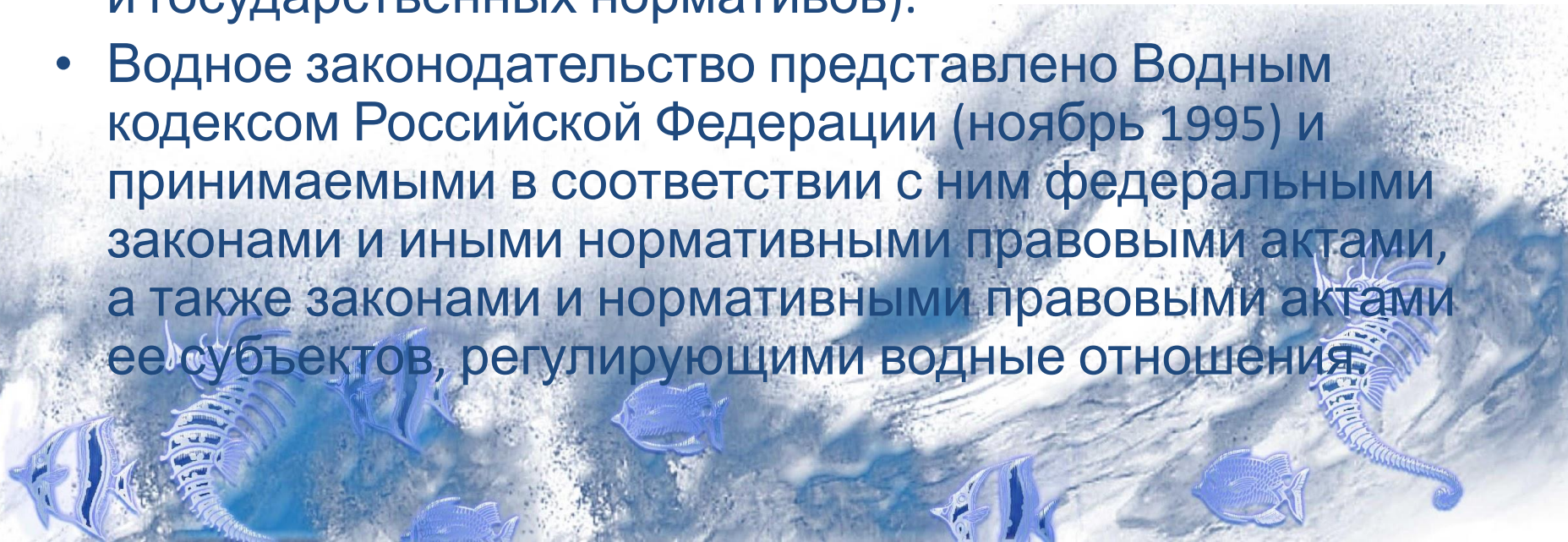
- *При механической очистке* сточных вод нерастворимые примеси удаляются при помощи решеток, сит, жироловок, маслоловушек и т.д. Тяжелые частицы осаждают в отстойниках. Механической очисткой удается освободить воду от нерастворенных примесей на 60-95%.
- *При химической очистке* применяются реагенты, переводящие растворимые вещества в нерастворимые, связывают их, осаждают и удаляют из сточных вод, которые очищаются еще на 25-95%.
- *Биологическая очистка* проводится двумя способами. Первый в естественных условиях - на специально подготовленных полях фильтрации (орошения) с оборудованными картами, магистральными и распределительными каналами. Очистка происходит естественным способом путем фильтрации воды через почву. Органический фильтрат подвергается бактериальному разложению, воздействию кислорода, солнечных лучей и используется в дальнейшем в качестве удобрения. Используется также каскад прудовотстойников, в которых естественным путем происходит самоочищение воды. Второй - ускоренный способ очищения сточных вод производится в специальных биофильтрах через пористые материалы из гравия, щебня, песка и керамзита, поверхность которых покрыта пленкой микроорганизмов. Процесс очистки сточных вод на биофильтрах происходит интенсивнее, чем на полях фильтрации.





## 9. Регулирование рационального использования и охрана водных ресурсов

- Охрана вод регулируется законодательством Российской Федерации о недрах (подземные воды являются как полезным ископаемым, так и водными объектами) и водным законодательством, а также рядом правительственных и ведомственных нормативных актов (инструкций, положений, базовых и государственных нормативов).
- Водное законодательство представлено Водным кодексом Российской Федерации (ноябрь 1995) и принимаемыми в соответствии с ним федеральными законами и иными нормативными правовыми актами, а также законами и нормативными правовыми актами ее субъектов, регулирующими водные отношения.



**Водное законодательство Российской Федерации регулирует отношения в области использования и охраны водных объектов в**

**целях:**

- обеспечения прав граждан на чистую воду и благоприятную среду;
- поддержания оптимальных условий водопользования;
- поддержания качества поверхностных и подземных вод в состоянии, отвечающем санитарным и экологическим требованиям;
- защиты водных объектов от загрязнения, засорения и истощения;
- предотвращения или ликвидации вредного воздействия вод, а также сохранения биологического разнообразия водных экосистем.



- Требования к качеству питьевых вод содержатся в утвержденных нормативах предельно допустимых концентраций (ПДК) веществ в воде, стандартах качества воды, изложенных в ГОСТах, Технических условиях, Требованиях.
- К ним относятся: ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством», «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения» (СанПиН 4630-88).
- Санитарные правила и нормы изложены в «Требованиях к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» (Санитарные правила и нормы на питьевую воду, СанПиН 2.1.4.544-96); «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» (СанПиН 2.1.4.559-96).



## 10. Правовые основы охраны водных ресурсов

- На 1999 г. основными законодательными и нормативными актами, которые регламентируют охрану водных ресурсов являются: Закон Российской Федерации «О недрах», Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» и Водный кодекс Российской Федерации.



- Мировое сообщество в области охраны окружающей среды руководствуется Программой действий по реализации «Повестки дня на XXI век», принятой на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992).
- Россия принимает активное участие в Программе ООН по окружающей среде (ЮНЕП), обеспечивает обязательства по международным договорам (конвенциям и соглашениям): о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение; по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер; по защите морской среды района Балтийского моря; по защите Черного моря от загрязнения; по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов.

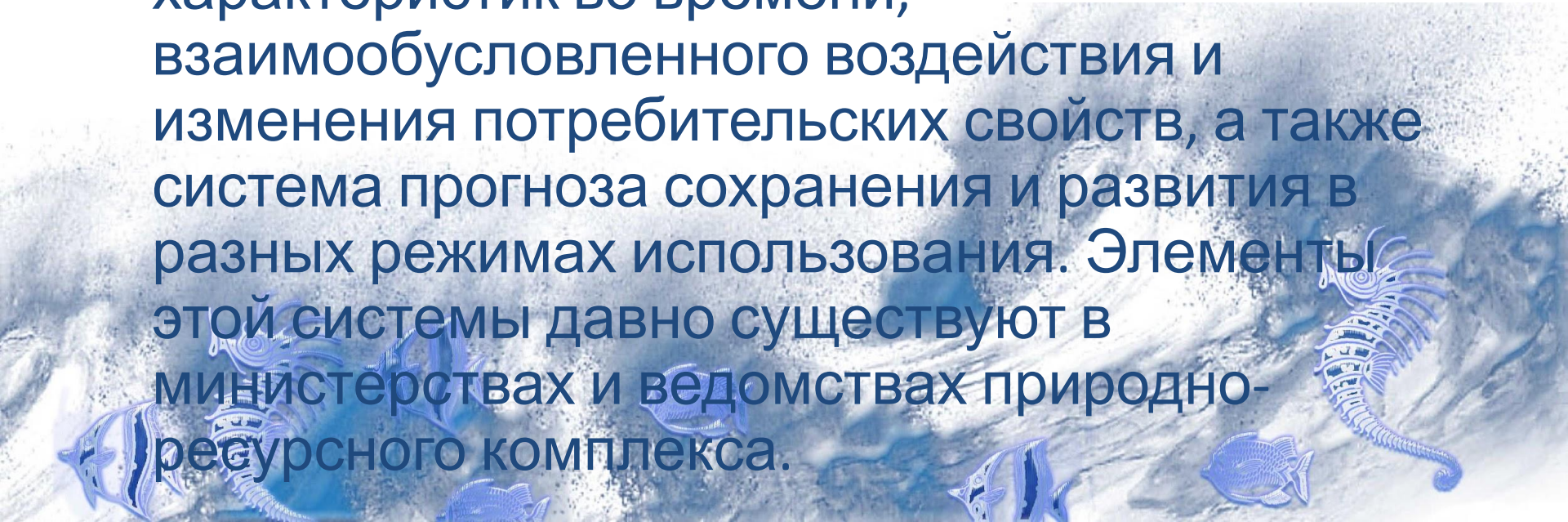


- В России реализуется проект «Комплексное управление окружающей средой Волго-Каспийского региона», разрабатываются проекты федеральных целевых программ: «Создание Единой государственной системы экологического мониторинга», «Комплексное управление прибрежными зонами Черного и Азовского морей...», «Обеспечение населения России питьевой водой», «Оздоровление окружающей среды и населения Кемеровской области», «Возрождение Волги», «Мировой океан», «Экологическая безопасность Урала», «Создание и развитие ЕГСЭМ (постановление Правительства РФ от 24 ноября 1993 г. № 1229).



# 11. Мониторинг водных ресурсов, качества и загрязнения воды

- Под мониторингом водных ресурсов понимается система непрерывного (текущего) и комплексного отслеживания состояния водных ресурсов, контроля и учета количественных и качественных характеристик во времени, взаимообусловленного воздействия и изменения потребительских свойств, а также система прогноза сохранения и развития в разных режимах использования. Элементы этой системы давно существуют в министерствах и ведомствах природно-ресурсного комплекса.



# ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Расскажите, как распределяется вода на Земле. Какое она имеет значение?
- 2. Как происходит круговорот воды на планете и какое влияние он оказывает на природные процессы?
- 3. Каков состав пресной воды?
- 4. В чем причины недостатка пресной воды в разных районах Земли?
- 5. Какие производства используют наибольшее количество воды?
- 6. Какие вещества, загрязняющие водоемы, наиболее опасны и почему?
- 7. Как можно определить уровень загрязнения водоемов?
- 8. Что значит «самоочищение водоемов»?
- 9. Какие существуют методы очистки сточных вод?
- 10. Какое значение имеют подземные воды? Как их используют и в каких случаях вынуждены бороться с ними?
- 11. С чем связано истощение подземных вод?
- 12. Как происходит загрязнение вод Мирового океана и внутренних морей?

