

## ☼ ПРЫРОДАЗНАЎЧЫЯ НАВУКІ

### 1. Біялогія

1.1. Клетка – элементарная жывая система, асноўная структурная і функцыянальная адзінка арганізма, здатная к самаабноўленню, самарэгуляцыі к самавоспрадзіду.

Історыя адування клеткі тесна звязана з развіццём мікраскапічнай тэхнікі. Першы прастейшы мікраскоп быў адубратён у 1609–1610 гг. Галілеем, но с яго дапамогай жывыя аб'екты не адувалісь. Первым прымяніў мікраскоп для адування жывых аб'ектаў аанглійскі фізік Роберт Гук. У 1665 г. он расматрываў под усовершанаваным ім мікраскопам срез пробкі бузіны і абнаружыў, што ткань састойт з ячеек, напамінаючыя соты. Гук назваў іх клеткамі. Пробка – мёртвая ткань, і по суті Гук адуваў толькі клеточныя сценкі.

У 1680 г. голландец Антоній Ван Левенгук абнаружыў у воде адноклеточныя арганізмы і впершыя адуваў клеткі жывотных. До ХІХ в. уваваанне мікраскопістаў, у першую ачаередь, прывакала клеточная сценка і нааружная клеточная мембрана. Лішь во втором десятилетии ХІХ в. асследователи абатылі должное уваванне на полужидкое студенистое содержимое, запоаняющее клетку. У 1825 г. чех Ян Пуркінье назваў это вешество протопластом (*Зеленева Ю. В., Глушковская Н. Б., Дмитричева Л. Е. Биология*).

1.2. Скелет состоит из более 200 костей, выполняющих механические (опорная, защитная и локомоторная) и биологические функции (участие в минеральном обмене веществ и кроветворении).

Скелет условно подразделяют на осевой (позвоночный столб и череп) и добавочный (кости верхних и нижних конечностей).

Кости представлены костной тканью, которая относится к соединительной и состоит из клеток и плотного межклеточного вещества, богатого коллагеном и минеральными компонентами, определяющими физико-химические свойства костной ткани (твердость и упругость). Костная ткань содержит около 33% органических веществ (коллаген, гликопротеиды и др.) и 67% неорганических веществ (соли, цитраты, кристаллы гидроксиапатита, более 30 микроэлементов).

Выделяют два типа клеток костной ткани: остеобласты – молодые костные клетки, которые постепенно дифференцируются в остециты, нарабатывая вокруг себя костный матрикс, пропитанный солями кальция и остециты – зрелые многоотростчатые клетки, расположенные в костных лакунах, замурованные в костном матриксе. Отростки их контактируют между собой. Остециты не делятся. Кроме того, в костной ткани располагаются и остеокласты – крупные многоядерные клетки, разрушающие кость и хрящ (*Околоулак Е. С., Ковалевич К. М., Киселевский Ю. М. Анатомия человека*).

1.3. Пресмыкающиеся – это первые высшие, настоящие наземные позвоночные. Они отличаются от земноводных особенностями строения, развития и биологии. Амфибии, рыбы и круглоротые составляют группу низших позвоночных, жизнь которых связана с водной средой.

Группу высших наземных позвоночных составляют пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие. Они ведут наземный образ жизни, и обитание некоторых высших позвоночных в воде связано с вторичным приспособлением к водной среде.

Все высшие позвоночные имеют внутреннее оплодотворение, размножение происходит на суше и лишь некоторые живородящие виды размножаются в воде. При эмбриональном развитии высших позвоночных характерно возникновение особых зародышевых оболочек (серозной, амниотической, аллантоиса). По названию одной из них – амниотической – высшие позвоночные именуется амниотами. Низших позвоночных, у которых в эмбриональном развитии зародышевые оболочки не формируются, называют анамниями.

Все основные черты высших позвоночных выражены у пресмыкающихся. Они размножаются на суше яйцами, дышат только легкими, у них хорошо развиты проводящие дыхательные пути, кожа покрыта роговыми чешуйками или щитками, кожных желез почти нет, в желудочке сердца имеется неполная или полная перегородка, вместо общего артериального ствола от сердца отходят три самостоятельных сосуда, почки тазовые (метанефрос) (*Ятусевич А. И. и др. Зоология*).

1.4. Мохообразные – отдел наземных (реже пресноводных), преимущественно многолетних растений. Современные мохообразные представлены примерно 25 000 видов. Поселяются они повсюду, кроме морей, засоленных почв и местообитаний, подверженных сильной эрозии. Во флоре Беларуси мохообразные представлены 430 видами, наибольшее число которых приурочено к лесным растительным сообществам.

Тело большинства видов представлено побегом от нескольких мм до 60 см, состоящим из стебля и листьев. У некоторых видов тело представлено слоевищем. От большинства высших растений мохообразные отличаются отсутствием корней, некоторыми особенностями анатомического строения, преобладанием в цикле развития гаметофита над спорофитом. Спорофит у моховидных крайне редуцирован. У большинства видов он состоит из более или менее сложно устроенной коробочки со спорами на короткой или несколько удлиненной ножке, заканчивающейся в основании гаусторией. Самостоятельно жить спорофит не может, так как не имеет листьев и ризоидов, большей частью лишен устьиц и хлорофилла. Он всю жизнь остается прикрепленным к гаметофиту и питается за его счет. Чаще всего коробочка спорофита бывает прикрыта колпачком – остатками брюшка архегония. Созревающие в коробочках спорофитов споры высыпаются из нее, чему способствуют специальные приспособления для их разрыхления – элатеры, а иногда и для рассеивания – перистом. У подавляющего большинства видов споры рассеиваются ветром, однако есть виды, споры которых распространяются насекомыми (*Бученков И. Э. Основы биологии. Ботаника*).

## **2. Хімія**

2.1. Растворы являюцца важнейшай часткай жывой і нежывой прыроды і іграюць значную ролю ў навуцы і тэхніцы. Большае колькасць прамысловых працэсаў (флотацыйных, металургічных) пратэкаюць у растворах. Так, вадныя растворы ўдзельваюць у працэсах атрымання палупроводнікаў, металаў, солей, ачысткі рэчываў. Невадныя растворы прымяняюць для абезжыравання і выдалення ўсіх арганічных забрудненняў з паверхні палупроводнікаў, металаў перад іх травленнем і перад нанесеннем пакрыццяў.

Раствораў называюць гомогенныя аднародныя сістэмы, якія складаюцца з двух і больш кампанентаў, склад якіх можна змяняць у вызначаных межах без парушэння аднароднасці.

Простэйшыя складныя часткі раствора, якія могуць быць выдзелены ў чыстым выглядзе, называюцца кампанентамі раствора.

Растворы бываюць газобразнымі (газавыя змешкі), жідкімі і цвёрдымі. Газобразным раствором з'яўляецца, напрыклад, паветра. Морская вада – найбольш распаўсюджаны жідкі раствор розных солей і газаў у вады. К цвёрдым раствораў адносяцца многія металічныя сплавы, напрыклад, сплав сярэбра і золата. Вывучэннем цвёрдых раствораў займаецца крысталохімія (*Пуховская С. Г. Агульная хімія*).

2.2. В организме взрослого человека содержится около 100 мг меди. Примерно 30% от общего количества меди содержится в мышцах. Печень и мозг также богаты медью. В организм медь поступает в основном с пищей. Потребность человека в меди 2–3 мг в сутки. В больших концентрациях металлическая медь и ее соединения токсичны.

Ионы меди по сравнению с ионами других металлов активнее реагируют с аминокислотами и белками, поэтому медь образует с биологически активными веществами наиболее устойчивые комплексы (так называемые хелатные или хелатирующие). Предполагают, что в ходе эволюции, когда природа создавала систему переноса кислорода, у нее был выбор между железом и медью. По-видимому, первоначально у большинства животных пигментом крови служил медьсодержащий белок гемоцианин, но позднее преимущество получил гемоглобин. Гемоцианины обнаруживаются только в плазме, в то время как гемоглобины расположены внутри красных кровяных клеток (эритроцитов), благодаря чему кровь может переносить гораздо большие количества кислорода.

Главная функция меди у высших организмов – каталитическая. В настоящее время известен целый ряд медьсодержащих ферментов (церулоплазмин, тирозиназа, цитохромоксидаза) (Барковский Е. В., Ткачев С. В., Петрушенко Л. Г. *Общая химия*).

2.3. Свойства простых веществ, а также формы и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от атомных масс элементов – так сформулировал свой закон Дмитрий Иванович Менделеев, создав 1 марта 1869 г. вариант “длинной” формы Периодической системы.

В 1870 г. Д. И. Менделеев предложил “короткую” форму системы элементов, которая соответствовала современной (большие периоды состоят из двух или трех рядов). Периодическую систему элементов можно считать графическим отображением Периодического закона.

Все элементы Д. И. Менделеев расположил в ряд, учитывая возрастание атомных масс элементов. Этот ряд он рассекал на отдельные отрезки (периоды), которые помещал друг под другом так, чтобы в вертикальных столбцах (группах) стояли элементы с похожими химическими свойствами.

Система элементов оказала большую помощь ученым-химикам в их дальнейшей работе:

1) В конце XIX века еще не все элементы были открыты, в созданной Периодической таблице имелись свободные клетки и ученые могли прогнозировать свойства предполагаемых элементов (физические и химические), что ускоряло новые открытия.

2) У некоторых элементов были не совсем верно определены атомные массы: по химической природе такие элементы должны были в таблице занимать одни места, но из-за атомных масс стояли не в своих клетках. Этот факт заставил химиков перепроверять и уточнять массы атомов (*Цыбукова Т. Н. Общая и неорганическая химия*).

2.4. “Обычно считается, что частицы неорганических веществ вроде оксида кремния способствуют тому, что биологические молекулы теряют свою форму. Мы решили изменить это предубеждение и доказать, что такие частицы, наоборот, способствуют структурированию органических веществ”, – говорит профессор Бенгт Харальд Йонсон из Линчепингского университета (Швеция). Для этого ученые под его руководством синтезировали короткие пептидные цепочки со специфическим распределением положительных зарядов. В свободном состоянии эти цепочки не принимали какой-либо определенной формы. Затем их смешали с раствором отрицательно заряженных сферических частиц оксида кремния диаметром 9 нм. Вступив в контакт с частицей, пептид свернулся в спираль, причем комплекс из частицы и пептида обладал ферментативной активностью.

По мнению авторов работы, открытое ими явление имеет два аспекта: прикладной и фундаментальный. Первый связан с тем, что этот метод может пригодиться для распознавания органических молекул, управляемого катализа химических реакций и поиска мишеней для медицинских препаратов. А второй позволяет задуматься о происхождении жизни. “Наше исследование показывает, что пептиды с аминокислотами с большой вероятностью могли формировать сложные структуры в результате взаимодействия с частицами глины”, — говорит профессор Йонсон (*Журнал “Химия и жизнь”*).



### **3. Геаграфія**

3.1. Подходы к определению объекта и предмета изучения физической географии менялись на протяжении истории развития науки: весь земной шар (Карл Риттер); страны, которые изучаются с точки зрения пространственного размещения (Альфред Геттнер); земная поверхность (Фердинанд фон Рихтгофен); современное физическое устройство наружной земной оболочки (Пётр Иванович Броунов). Большинство отечественных физикогеографов согласилось с сущностью формулировки объекта изучения географии, предложенной П. И. Броуновым. Вместе с тем содержание объекта углублялось и уточнялось. Предлагались различные термины, характеризующие объект физической географии: “географическая оболочка”, “ландшафтная оболочка”, “геосфера”, “ландшафтная сфера”, “биогеосфера”, “эпигеосфера”. Наибольшее признание получил термин “географическая оболочка”. Она представляет собой сложное комплексное образование, состоящее из взаимодействующих геосфер, ставших средой жизнедеятельности человека.

Академик Андрей Александрович Григорьев считал, что главная задача географической науки состоит в познании структуры и сущности географического процесса, происходящего в географической оболочке. Другой выдающийся отечественный географ, академик Станислав Викентьевич Калесник, уточнил определение объекта географии, включив в него структуру географической оболочки, законы ее формирования, пространственного распределения и развития. Академик Иннокентий Петрович Герасимов развил идеи о необходимости исторического подхода к познанию географической оболочки, а также об органичном сочетании глобального и регионального подходов в ее изучении (*Введение в географию; под ред. Б. И. Кочурова*).

3.2. Ресурсообеспеченность – показатель, характеризующий уровень (степень) обеспеченности человечества (или какой-либо страны) данным видом природного ресурса. Ресурсообеспеченность выражается либо в количестве лет, на которое хватит данного вида ресурса (отношение запасов к современному объему добычи или заготовки), либо в количестве (запасах) ресурса, приходящемся на одного человека.

Существует несколько классификаций природных ресурсов. Одна из самых распространенных – классификация по исчерпаемости. Согласно ей, все природные ресурсы делятся на два крупных класса: неисчерпаемые и исчерпаемые. К неисчерпаемым природным ресурсам относят солнечное излучение, энергию ветра, земных недр, приливно-отливных волн, агроклиматические ресурсы и т. п. Конечно, и они когда-нибудь исчерпаются (иссякнут), но это произойдет через многие десятки, а то и сотни миллионов лет, т.е. по сравнению с продолжительностью жизни человека – очень нескоро. Исчерпаемые природные ресурсы в свою очередь делятся на невозобновляемые и возобновляемые. К невозобновляемым относят минеральные ресурсы, к возобновляемым – водные, гидроэнергетические, земельные и биологические (лесные, рыбные, зверо-пушные и др.). Минеральные ресурсы считаются невозобновляемыми условно, поскольку процесс образования их новых залежей по сравнению с продолжительностью жизни человека происходит очень медленно (*Баранчиков Е. В. География*).

3.3. Реки Беларуси питаются в основном снеговыми и дождевыми осадками. Значительную роль в питании белорусских рек играет также грунтовое питание. Соотношение в количественном выражении дождевых, снеговых и грунтовых источников питания неодинаково в разных реках и зависит от особенностей климата, геологического строения, рельефа и характера почвогрунтов.

Вслед за повышением температуры, снижением среднегодовых сумм осадков, уменьшением мощности снежного покрова с северо-востока на югозапад доля снегового питания уменьшается с 50% (на северо-востоке) до 30% (на крайнем юго-западе). Соответствующим образом увеличивается доля грунтового питания.

Доля дождевого питания в целом небольшая – 15–25%, хотя осадков в виде дождя выпадает в 2–3 раза больше, чем в виде снега. Это объясняется тем, что в теплую пору года, когда выпадают обильные дожди, на испарение, инфильтрацию и транспирацию расходуется значительное количество осадков, что существенно уменьшает объем поверхностного стока.

Доля грунтового питания увеличивается в местах распространения водопроницаемых горных пород (песок, супесь) и в районах с более короткой и мягкой зимой. Так, в юго-западной части Беларуси реки на 37–40% питаются за счет грунтовых вод.

Значение разных источников питания изменяется по сезонам года. Зимой преобладает грунтовое питание, весной – снеговое, летом и осенью – дождевое и грунтовое. Питание рек Беларуси относится к смешанному типу с преобладанием снегового, но со значительной долей дождевого и грунтового питания (*Карона Г. Н. Физическая география Беларуси*).

3.4. Динамика численности населения – это изменение численности населения на конкретной территории за определённый промежуток времени, которое происходит под влиянием двух демографических факторов – естественного движения и миграции населения.

В истории развития человечества для регионов мира было характерно различное действие этих факторов. Так, сегодня доминирующим фактором в странах Европы выступает миграция, в Азии и Океании – естественный прирост и миграция, в Африке – естественный прирост, в Америке и Австралии – миграция.

Численность населения изменяется также под влиянием внешних факторов. В результате войн, эпидемий и голода во всех регионах мира происходило длительное сокращение численности населения. При этом Азия исторически всегда была регионом с самой большой численностью населения. Остальные регионы меняли свою позицию в мировом населении. Многие развитые страны характеризуются отрицательной ежегодной динамикой (напр., Япония, Германия, Италия), в то время как большинство развивающихся – положительной (напр., Нигерия, Египет, Малайзия).

Доля населения развивающихся стран в численности населения мира растёт и составляет 83%, доля населения развитых стран сокращается (17%).

В мировой численности населения за более чем полувековой период исторического развития сформировалась группа государств, лидирующих по численности населения. Среди них выделяется стабильная демографическая тройка (Китай, Индия и США), доля которых в мировом населении составляет 40%. В XXI в. в первой десятке по численности населения преобладают развивающиеся страны (*Антипова Е. А., Гузова О. Н. География. Социально-экономическая география мира*).