

И. И. АКИМУШКИН
Н. М. ПОЖАРИЦКАЯ

дары океана НА СЛУЖБУ ЧЕЛОВЕКУ

СЕРИЯ VIII · 1966

19



БИОЛОГИЯ
И МЕДИЦИНА



И. И. АКИМУШКИН,
кандидат биологических наук
Н. М. ПОЖАРИЦКАЯ

ДАРЫ ОКЕАНА— НА СЛУЖБУ ЧЕЛОВЕКУ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»
Москва — 1966

Миллиарды тонн первоклассной пищи

О Мировом океане, покрывающем 361 миллион километров Земли, а это ни много ни мало 71% всей поверхности нашей планеты, мы знаем очень немного. Правда, теперь люди решили заняться им всерьез. И не только потому, что от проникновения в океанские тайны зависит решение важных проблем геологии, геофизики, палеоклиматологии, биологии. Но и потому, что Мировой океан — это единственная надежда человечества избежать в последующие столетия не только пищевого голода, а, возможно, и энергетического.

Социологи подсчитали, что к 2000 году население Земли увеличится до 5 миллиардов человек, а к 2040 году эта цифра возрастет вдвое. Ведь каждый день уже сейчас рождается 100 тысяч человек, а ежегодно население земного шара увеличивается на 90 миллионов.

Разумеется, в ногу с приростом населения надо увеличивать производство продуктов питания. Мало того, надо добиться более справедливого их распределения. Кстати, этим уже сейчас занимается специальная продовольственная и сельскохозяйственная комиссия (ФАО) при Организации Объединенных Наций.

Но всего этого мало. Сейчас уже ясно: при любых, самых оптимальных способах распределения и самых высоких урожаях одна суша в будущем не сможет прокормить быстро умножающееся количество людей. Поэтому не случайно специалисты уже теперь задумываются над тем, как наиболее разумно использовать ресурсы океана, заставить его слушать человека.

По подсчетам некоторых ученых, в океане плавают, ползают и находятся в волнах десятки миллиардов тонн пищи. Одной только рыбы в нем водится 16 тысяч видов. Всяких видов растений и животных, населяющих его воды, больше 250 тысяч. И, конечно, каждый из них представлен множеством индивидуумов.

Однако на протяжении сотен лет люди ловят рыбу всего лишь нескольких видов: сельдь, треску, горбушу, тунцов. И все в одних и тех же и, надо сказать, очень ограниченных участках Мирового океана.

В океане живет не менее 100 видов моллюсков и 50 видов ракообразных, которые могут иметь промысловое значение (всего известно моллюсков 90 тысяч, ракообразных — 8 тысяч видов). Однако люди упорно включают в свое меню только некоторых из них — крабов, креветок, омаров, устриц, мидий. Правда, в Корее, Японии и Китае употребляют в пищу еще и медуз, а во Франции и Полинезии — актиний. Едят на Востоке голотурий (это и есть знаменитый трепанг), морских ежей, некоторых червей, осьминогов, каракатиц, морских черепах, улиток и ракушек.

Но в общем, хотя в морском промысле беспозвоночные и занимают второе место после рыб, абсолютные цифры их уловов сравнительно невелики. Вот какие данные приводит ФАО. В 1963 году во всем мире было выловлено разных водных объектов 49 миллионов тонн, 46 миллионов тонн из них — рыба. А беспозвоночных — всего 4 миллиона тонн.

И уж почти совсем игнорируют люди морские водоросли. В том же 1963 году их добыли всего 0,6 миллиона тонн. А ведь среди морских водорослей одних только съедобных не меньше 70 видов!

Гимн водорослям

Водоросли не только полезны, но и по-настоящему вкусны. Например, в руках искусных японских кулинаров водоросли превращаются в хлеб и печенье, кексы и вафли, конфеты и пудинги. Приготовление мороженого и шоколада тоже не обходится без них. Даже грибы здесь консервируют водорослями. Кладут в бочки слой грибов, потом слой смоченных морской водой водорослей матсумо, потом опять грибы, потом опять матсумо.

И уж, конечно, водоросли едят в свежем виде — делают из них салаты или вместо гарнира подают к мясным и рыбным блюдам.

Морские водоросли — обычное блюдо за обеденным столом и у многих других народов — жителей Кореи, Китая, Филиппин, Индонезии и., Ирландии. Да-да, ирландцы тоже знают в них толк. Особенно большим спросом здесь пользуется красная водоросль — порфира. И многие ее любители недавно были искренне огорчены, узнав, что в связи с загрязнением океанских вод продуктами радиоактивного распада правительство сочло необходимым постановить: каждый

ирландец имеет право съесть в день не больше 30 граммов порфиры.

Вкусы, конечно, у всех разные. Но все-таки каждому человеку полезно время от времени есть морские водоросли, чтобы обогатить свой организм веществами, которых нет или почти нет в других пищевых продуктах. Ведь морские водоросли обладают способностью накапливать в своих тканях различные редкие, но необходимые для жизни металлы и вещества.

В бурых водорослях ламинариях, например, йода содержится в 30 тысяч раз больше, чем в окружающей воде, меди — в 300 раз, а фосфора — в 500. Железа в водорослях не меньше, чем в молоке. Много в них и витаминов: А, D, В₁, В₁₂, С.

Некоторые ученые считают, что благодаря всем этим качествам морские водоросли, употребленные в пищу, делают организм человека более устойчивым к различным заболеваниям. Например, ламинария, она же морская капуста, давно уже зарекомендовала себя как отличное лечебное и профилактическое средство при сердечно-сосудистых болезнях.

О достоинствах водорослей можно было бы говорить еще много. Микроскопическая водоросль хлорелла, например, которая отличается способностью размножаться со сказочной быстротой (при благоприятных условиях 1 килограмм хлореллы может за 17 дней дать 10 миллиардов пудов биомассы), по своей питательности не уступает мясу и далеко превосходит пшеницу. Если в пшенице белковых веществ содержится 12%, то в хлорелле 50%. (Недаром хлореллу считают хорошей добавкой к пище космонавтов.)

Из водорослей получают агар-агар, без которого не могут обойтись кондитеры, фармацевты, микробиологи. Из них же добывают крахмал и альгинаты (вещества, закрепляющие краску), необходимые в текстильной промышленности.

Совсем недавно ученые установили, что, опыленные мукой из бурых водорослей, лучше и быстрее цветут, растут и плодоносят помидоры, перец, дыни и некоторые другие бахчевые культуры.

Водоросли — отличный корм для домашних животных. И концентраты из них, как утверждают некоторые ученые, вполне равноценны овсу. Во всяком случае, они хорошо повышают молочность и яйценоскость.

И зная все это, люди во всем мире за один год добывают всего лишь... 0,6 миллиона тонн водорослей. Непростительно мало!

Океану нужен хозяин

Надо полагать, что в самое ближайшее время люди по достоинству оценят все, чем может их одарить океан.

И вот здесь-то кроется главная опасность. Еще совсем недавно среди большинства ученых существовало мнение, что пищевые ресурсы океана — неисчерпаемы, что морским животным, рыбам и растениям, населяющим его, нет счета.

Однако это не совсем так. На состоявшемся в июне этого года в Москве II Международном океанографическом конгрессе крупнейший знаток моря член-корреспондент Академии наук СССР В. Богоров привел цифры, которые должны заставить людей серьезно и по-хозяйски относиться к будущей эксплуатации океана. Оказывается, общий объем биомассы водорослей в мировом океане равен примерно 1,7 миллиарда тонн, животных — 32,5 миллиарда тонн, из них рыбы и крупных морских животных — всего 1 миллиард тонн.

Это не так уж много, если учесть, что к 2000 году улов рыбы надо удвоить, чтобы удовлетворить мировую потребность в белке — довести его до 100 миллионов тонн. К сожалению, уже имеется «опыт» бесхозяйственного хозяйничания на суше и на море, в результате чего полностью или почти полностью истреблены некоторые виды животных. Кто не знает печальную судьбу морской коровы, калана, ламантина...

Чтобы этого не случилось впредь с другими океанскими жителями, люди уже сейчас должны подумать не только о том, как извлечь из океана его богатства, но и как возместить ему убытки. То есть всерьез подумать об организации океанского хозяйства.

Прежде всего, люди должны, наконец, научиться ловить рыбу. С незапамятных времен ловит ее человек. А вот культура лова шагнула вперед не намного. До сих пор еще в море человек переживает пору собирательства. В земледелии и скотоводстве, отраслях хозяйства столь же древних, как и рыбная ловля, пора эта ушла в глубокую древность. Здесь люди кое-чего достигли. Они изучают почвы, ищут способы повышения ее плодородия, получают новые сорта сельскохозяйственных растений и новые породы животных, добиваются увеличения их продуктивности.

Но где, кто и когда пытался заняться подобными вопросами в рыболовстве?

Океан щедр. Столетия кормит он человечество рыбой. Из года в год добыча ее растет. 2 миллиона тонн добывали рыбы во всем мире в 1850 году, а в 1963 году — уже 46 миллионов. Но знаете, за счет чего? Почти исключительно за счет интенсификации морского промысла: увеличилось количество рыболовного транспорта, люди освоили новые спосо-

бы лова, оснастили суда отличной рыболовной техникой. А объекты лова и места его за это столетие почти не изменились. Всего лишь 15% составляют промысловые места от всей площади океана. Остальные 85% вместе с ее обитателями до сих пор для рыбаков тайна за семью замками.

Но даже из этих 15% более или менее освоены лишь прибрежные районы океана. Здесь, на глубинах всего лишь до 200 метров, добывается 88,7% всей морской рыбы. А океанские пучины, где рыбы не меньше (если не больше), чем в прибрежных районах, человек только начинает осваивать. И ассортимент промысловых рыб не очень-то широк.

Расширение промысла за счет новых видов, освоение лова на больших глубинах, совершенствование орудий и методов лова — это только часть проблем, которые предстоит решать людям в ближайшее время.

Для того чтобы от дикой охоты за рыбой, сопряженной зачастую с «везением» и «невезением», перейти к «оседлому» рыбному хозяйству, человеку надо сделать многое.

До сих пор люди не знают законов и путей миграции рыб. Насколько же рациональней и продуктивней будет труд рыбаков, вооруженных картой движения рыбьих стай!

Для того чтобы определить места скопления рыб, надо изучить распределение объектов их питания. Например, планктона.

В океане, оказывается, есть участки плодородные и неплодородные. Как и на земле, это зависит от распределения в них фосфорных и азотных соединений. Если их достаточно и хватает солнечного света, то в океанских водах начинают бурно развиваться мельчайшие одноклеточные водоросли. Подобно земной траве, они, используя энергию солнца, превращают углекислый газ и минеральные соли в органическое вещество. И там, где усердно работают эти маленькие труженики, сразу же появляются «прихлебатели» — бактерии, мельчайшие рачки, личинки рыб, одним словом все то, что ученые объединяют под названием зоопланктон. Зоопланктон с невероятной энергией пожирает фитопланктон (так называют микроскопические водоросли) и тут же сам становится добычей рыб. Разумеется, «плодородные» воды особенно привлекают рыбу население океана.

Но ведь можно, наверное, искусственно поднять плодородие океанских вод и специально создать рыбные «кормушки». В Шотландии уже пытаются это сделать. Удобрят воду так, как удобряют землю. И выращивают в них планктон.

Есть и другой способ. На дне океана за многие века его существования скопился огромный плодородный слой. Но там, на глубине, он никому не нужен. Вот если бы поднять его в зону фотосинтеза!

Некоторые ученые предлагают установить на дне океана

атомный реактор. С его помощью можно подогревать глубинную воду и добиться постоянной ее циркуляции. Вместе с потоками воды наверх поднимется плодородный слой.

«Кормушки» для рыб и создание необходимой для них среды обитания можно устроить и по-другому — человек может по своему усмотрению и в своих интересах расселять фауну.

Советские ученые перед войной переселили червя переноса и ракушку синдесмию в Каспийское море. Всего несколько килограммов в подарок осетрам и севрюгам.

А в 1945 году оказалось, что эти несколько килограммов превратились в сотни тысяч тонн отличного рыбьего корма. Можно и самих рыб расселять. Новозеландцы переселили в свои прибрежные воды лосося, взяв его у берегов Аляски. Американские ихтиологи перебрали некоторые породы сельдей из Атлантического океана в Тихий. А советские ученые переселили в Белое и Баренцево моря дальневосточную горбушу.

По-видимому, люди в конце концов займутся и улучшением сортов морских рыб. Ведь занимаются же этим в условиях пресноводного рыбного хозяйства. Правда, там легче. Подопытный материал не уйдет в открытое море. Но ведь и морскую рыбу можно начать разводить в бухтах и отгороженных участках моря. Кстати, жители острова Ява уже много столетий разводят ее таким способом. А население северного побережья Адриатического моря благодаря тому же способу постоянно имеет под рукой нужное количество угрей, морского окуня, кефали.

Подводные фермы и плантации

И других обитателей моря человек может научиться разводить. Устриц и мидий, например, уже давно разводят на особых морских фермах. Эти моллюски очень питательны, распространены почти по всему свету и дают обильные урожаи.

В заливе Торонто, в Италии, собирают, например, по 1215 килограммов мидий со 100 квадратных метров морского дна. Лишь 46% составляют отходы — раковины; больше половины сбора — нежнейшее мясо, богатое белком, витаминами, углеводами.

Подсчитали, что с одного акра мидиевой банки можно собирать ежегодно до 4,5 тонны мяса, содержащего 3 миллиона калорий. Для сравнения напомним, что один акр пшеницы дает в среднем 15 килограммов мяса, или всего 120 тысяч пищевых калорий, и лишь в лучшем случае — 100 килограммов мяса (около миллиона калорий).

А теперь давайте продолжим ранее начатый разговор о водорослях. Когда люди, наконец, по-настоящему оценят их достоинства, водорослеводство, по-видимому, также станет существенной частью океанского хозяйства. А впрочем, скорее сельского. Разведение водорослей сулит большие выгоды. С одного гектара морского дна можно снять 15 тонн зеленой массы водорослей, тогда как на такой же площади луга вырастет лишь около 4 тонн травы.

Каждый год все моря и океаны земного шара дают 40 миллиардов тонн корма, а суша — всего лишь 10. И это при минимальных затратах энергии как со стороны человека, так и со стороны самого растения. Водорослеводу не надо ни пахать, ни бороновать, ни осушать, ни увлажнять дно морское. Только засеять подводную плантацию, может быть, подкормить разок-другой водоросли и убрать их.

Да и у самого морского растения забота одна — накапливать питательные вещества. Оно не тратит энергию, как его земные собратья, на то, чтобы устоять против ветра или тянуться к солнцу. Ему не нужны разветвленные корни и толстая кора, древесина, листья и прочие «аксессуары» сухопутного растения. Почти вся энергия, которую они получают от солнца, аккумулируется в них в виде питательных веществ.

Вот почему, наверное, уже знакомая нам хлорелла при ее искусственном выращивании дает 430 центнеров сухой массы органического вещества с гектара, а пшеница — не больше 30.

Разведение хлореллы, может, по-видимому, принести огромную пользу. Однако «возделывание» ее не выходит пока за рамки эксперимента. А вот некоторые другие водоросли человек уже выращивает. И успешно. В Японии широко распространены подводные огороды. На них выращивают багряные водоросли, которые идут в пищу.

С 1957 года наши дальневосточные воды регулярно засеваются анальфецей.

А в прошлом году спортсмены-аквалангисты Москвы, Прибалтики и Одессы поставили интересные опыты. В небольшом лимане около Одессы они создали подводное опытное хозяйство.

Дно лимана расчистили от камней (борона, привязанная к моторной лодке, отлично справилась с этой задачей), а потом по воде разбросали споры северных и дальневосточных водорослей.

— Взойдут ли, приживутся? — волновались экспериментаторы.

Взошли и прижились. И уже через неделю стали полуметровой длины. А когда водоросли вдруг перестали расти (оказалось, они выбрали из лимана весь запас фосфора и

азота), достаточно было добавить в воду суперфосфата — и все пошло на лад.

15 урожаев за одно лето удалось снять подводным агрономам. Совсем неплохо, если учесть, что один только гектар подводного луга может целый год кормить пятьдесят коров.

Мечты о пищевом планктоне

У энтузиастов — собирателей морских даров есть еще одна идея.

Некоторые ученые предполагают ловить планктон.

На этом морском «супе» откармливаются киты и китовые акулы, которые не уступают им в размерах, бесчисленные косяки сельдей, сардин, анчоусов и тунцов. Съев приблизительно 10 килограммов планктона, и кит, и сельдь прибавляют в весе 1 килограмм. А не может ли человек, минуя посредничество этих животных, получать калории (и с большим полезным коэффициентом) прямо из планктона?

Мысль эта не нова и не однажды обсуждалась уже в научной литературе.

Вообще-то говоря, планктоном некоторые народы давно питаются и находят его очень вкусным. Тур Хайердал и его товарищи, путешествуя на «Кон-Тики», разнообразили свое меню рачками, наловленными мелкой сеткой, а Алан Бомбар, переплывший Атлантический океан на надувной лодке, каждый день готовил себе на обед пюре из планктона. Он говорит, что вкусом это блюдо несколько напоминало омара.

В разное время года и в различных районах моря в планктоне преобладают не одни и те же животные и водоросли. Химические анализы показали, что планктон в любом составе — продукт, очень богатый белками, жирами, а особенно витаминами. В одном грамме сухого планктона, состоящего в основном из определенного вида рачков (витамины накапливаются в их глазах!), содержится 12 тысяч интернациональных единиц витамина А — в 170 раз больше, чем в тканях тела млекопитающих животных.

Основная трудность проблемы использования планктона пищевой промышленностью — его добыча. Ведь планктон редко встречается в больших концентрациях. Однако считают, что когда в 1 кубометре воды плавает 0,1 грамма (сухой вес) планктона, его можно ловить в промышленных целях. Орудия лова — пока лишь всевозможные специальные мелкоячеистые сети. Подсчитали даже, что в период цветения в Северном море одноклеточных диатомовых водорослей их можно просто накачивать помпой в особые резервуары, центрифугировать здесь и пускать под пресс, затем фильтровать и упаковывать в банки выжатое из водорослей масло.

Но все это пока только мечты. Испробованные методы добычи планктона оказались очень нерентабельными. Различного рода планктонные сетки добывают в среднем 27,5 килограмма (сухой вес) планктона за 24 часа лова. Стоимость добытого таким способом продукта едва покрывает расходы по его добыче.

В 1948 году каждые 100 часов рыбаки ловили в Северном море по 58,6 тонны сельди. Чтобы поймать соответствующую (по пищевой ценности) массу планктона, им пришлось бы процепить через свои сети 57,5 миллиона тонн воды! Можно ли это сделать за 100 часов? Пока, конечно, нет. Однако наука не отказалась от попыток изобрести рентабельный метод промышленного лова планктона. Исследования продолжаются.

Чем вымощено морское дно?

Железной и марганцевой рудой высшего качества. Она рассыпана на самой поверхности океанского дна. Пожалуйста, сгребай, собирай и вытаскивай ее из океана. Соблазнительно, но пока трудно. Ведь железно-марганцевые конкреции (так ученые называли эти скопления руд), устилающие почти сплошь дно Тихого, Индийского и Атлантического океанов, находятся на глубине 4—7 километров.

Правда, американцы уже начали их пробную добычу. Нельзя сказать, чтобы был уже разработан какой-то особенно удобный и рентабельный способ их подъема. Конечно, эту проблему люди решат в ближайшие годы. Возможно, руду будут добывать драгами, а может быть, при помощи мощных насосов. Экономические расчеты, проведенные в США, утверждают, что затраты на постройку 4—5 кораблей, специально оборудованных для добычи конкреций, окупятся в 3—4 года. Как бы там ни было, но люди не собираются отказаться от этих богатств. А богатства просто колоссальные. По данным американского исследователя Д. Маро, общие запасы конкреций составляют 57 миллиардов тонн. А если принять во внимание предположение академика Страхова, что залежи конкреций есть и под поверхностью океанского ложа, то и эта внушительная цифра должна быть намного увеличена.

Конкрекции содержат в среднем 20% марганца, 15% железа, по 0,5% никеля, кобальта, меди и значительное по сравнению с породами суши количество редких и рассеянных элементов. Таллия, например, в них содержится в 50—100 раз больше, чем в осадочных породах суши. Общее количество ценнейшего на земле металла — кобальта достигает в конкрециях 2 миллиардов тонн, а мировые запасы его на суше определяются всего лишь в 1 миллион тонн.

Конкрекции, эти темно-коричневые картофелины и лепешки размером от горошины до порядочного булжника, задали ученым немало загадок. Как они возникают? Откуда берут вещества, из которых построены? С какой скоростью образуются? Каков их возраст?

Во всех конкрециях океанского ложа марганца в 50 раз больше, чем во всей океанской воде в растворе. В 2 раза больше в них кобальта. Зато меди в 2 раза меньше. Никеля в 20 раз, а молибдена в 200 раз меньше, чем в окружающей воде. Почему? Откуда такая избирательность? Может быть, это работа бактерий? Ведь известно, что многие морские организмы обладают удивительной способностью извлекать из воды и накапливать в тканях своего тела различные вещества.

Некоторые ученые так и думают: подводные рудники — результат жизнедеятельности каких-то особых бактерий, способных извлекать из воды железо, марганец, никель и другие элементы, встречающиеся в конкрециях.

А на II Международном океанографическом конгрессе было высказано другое мнение. Полагают, что появление россыпей этих «булжников» связано с континентальным выветриванием.

На этом же конгрессе были приведены интересные цифры, касающиеся конкреций. Американские исследователи подсчитали, что марганец аккумулируется со всей поверхности океана с постоянной скоростью 2 миллиграмма на квадратный сантиметр в 1000 лет.

Вообще же темпы накопления конкреций исчисляются долями миллиметра в тысячелетие. Значит, конкреция толщиной в 5 сантиметров имеет почтенный возраст — не менее 50 тысяч лет.

Чем еще богато морское дно? Полагают, что в недрах его скрыты огромные запасы нефти. Не менее 60 миллиардов тонн. Добывать ее со дна морского не так уж дешево и легко. Тем не менее его бурят уже во многих местах. Соединенные Штаты Америки пробурили в 1962 году около 600 морских скважин. И почти все — в Мексиканском заливе. Нефть и газ добывают в Балтийском и Северном морях, в Черном море около Болгарии, на отмелях близ Индонезии, Японии, Западной Африки.

Мировая добыча нефти в океане равна сейчас приблизительно 100 миллионам тонн в год. Это всего лишь 7% общей добычи нефти на земном шаре. Человеку еще предстоит открыть и освоить нефтяные ресурсы моря.

Извлекают из морских недр и другие полезные ископаемые: в Японии — уголь, в Канаде — железную руду. У берегов Индонезии в подводных шахтах — оловянную руду. А в прибрежно-материковых россыпях близ южной Африки обнаружены золото, алмаз и платина.

Богатства океанской воды

В двадцатых годах нашего столетия очередная золотая лихорадка потрясла мир. Море, океан, а точнее морская вода, дразнили воображение. Кто-то из ученых подсчитал, что в каждой тонне морской воды растворено целых 6 граммов золота! Казалось бы, сущие пустяки. А если пересчитать на тонны морской воды? Цифра получилась внушительная — миллионы тонн!

Увы, рьяно принявшихся за дело золотоискателей ждало разочарование. Ученый ошибся. Ровно в тысячу раз меньше оказалось золота в кубометре морской воды.

Но не золото, которое, кстати сказать, в наше время удалось извлечь из морской воды при помощи ионитов, не оно самое главное богатство морской воды.

В морской воде вообще растворено много ценных веществ: алюминий, йод, медь, цинк, свинец, олово, уран, марганец, торий, ртуть, серебро, радий... Перечислить, по-видимому, можно все элементы, входящие в таблицу Менделеева. По крайней мере, 44 из них обнаружены точно. И лишь несовершенство методов химического анализа не позволяет пока обнаружить остальные. Но они есть в морской воде. Об этом говорят морские животные и растения. Помните, многие из них способны извлекать из воды вещества, находящиеся в ней в самых незначительных количествах. И часто некоторые элементы, содержащиеся в морской воде, находят прежде в тканях этих живых индикаторов, а потом уже в самой воде. Так было с ниобием. Сначала его обнаружили в асидиях, а потом — в микроскопических количествах в водах Плимутского залива, на дне которого они обитали.

Итак, о богатствах морской воды. К сожалению, содержание всех этих ценных и редких элементов в ней ничтожно и до широкого практического использования их человеку далеко. Правда, ученые очень рассчитывают на ионообменные смолы и на морские организмы: можно, как полагают они, разводить целые плантации этих живых аккумуляторов, а потом извлекать из них нужные элементы. Но это пока мечта.

А вот реальные богатства морской воды.

О поваренной соли говорить не будем — она хорошо известна каждому. Отметим только, что треть потребляемого в год количества поваренной соли дает море.

В 1916 году в Англии была получена первая тонна магния из морской воды. Способ его добычи оказался простым и дешевым. С тех пор добыча «морского» магния увеличилась во всем мире до 300 тысяч тонн в год, и в настоящее время, как пишут французские океанографы К. Френсис-Беф и В. Романовский, самым лучшим источником для получения магния следует считать морскую воду.

Море поставляет человеку соли калия — удобрения, без которых не обойдется сельское хозяйство, и является почти единственным поставщиком брома.

И, наконец, морская вода дает людям... воду. Да-да, отличную пресную воду, пригодную для питья и орошения. Это достаточно ценный дар, если вспомнить, что проблема воды уже сейчас остро стоит перед человечеством. Пресной воды не хватает. Естественные источники ее уже сейчас во многих местах земного шара не в состоянии удовлетворить потребности людей. И щедрый океан опять приходит на помощь.

Люди перегоняют морскую воду, вымораживая или отделяют от нее соли ионообменным способом. Такие установки уже работают в Кувейте, на острове Аруба в Карибском море и в других местах. В один только день они дают десятки миллионов литров пресной воды. Энергией нас тоже снабдит океан. В 1559 году Григорий Никитин, житель некоего села Золотницы, получил жалованную грамоту. В ней речь шла об использовании приливных мельниц в Белом море. Что стало с этими мельницами, работали ли они и были ли вообще построены — об этом никто не знает.

Но вот то, что в 1713 году на приливах долгое время работала мельница в Дюнкерке во Франции, — известно хорошо. А в Англии в 1760—1764 годах был даже объявлен конкурс на лучший проект приливной мельницы.

Опыт мельников был, видно, удачен. И во Франции всерьез занялись изучением энергии приливов. В 1959 году здесь на побережье Ла-Манша вступила в строй первая электростанция, работающая на приливной энергии. Год спустя в долине реки Ранс началось строительство другой приливной электростанции.

Использованием энергетических ресурсов океана озабочены сейчас многие государства. В Англии перерабатывается довоенный проект строительства приливной станции в устье реки Северн, впадающей в Бристольский залив. Сооружение такой же электростанции планируется в США.

У нас в стране тоже разрабатываются проекты приливных станций.

Не энергетический голод заставил людей изыскивать новые источники электроэнергии, а относительная простота проектов и, самое главное, дешевая электроэнергия. Если верить проектам, она будет в 2—3 раза дешевле энергии тепловых станций, а при умелом использовании даже дешевле энергии гидростанций.

Потенциальная энергетическая мощность океанских приливов равна приблизительно 1 миллиарду киловатт. Если бы человеку удалось использовать хотя бы одну треть ее — это составило бы около 40% энергии всех рек земного шара.

У приливных станций есть одно уязвимое место. Посколь-

ку принцип их действия основан на использовании разницы уровня между отливом и приливом, а уровень этот постоянно колеблется, то и станции работают неравномерно. (Кстати, эта разница равна 10—12 метрам. Современные гидротурбины могут работать уже при разнице уровня в 2 метра.) И мощность их, следуя колебаниям прилива (а они, как известно, связаны с фазами Луны), дважды в месяц достигает минимума и дважды в месяц — максимума.

Можно попытаться использовать и энергию волн. Пятиметровая волна длиной 100 метров несет энергию, равную 312 киловатт. Инженеры уже выдвинули несколько проектов станций, использующих энергию волн.

Но гораздо реальнее использовать термическую энергию океана, в частности разницу температур между поверхностными и глубинными слоями воды. Правда, пока такое возможно лишь в тропических районах, где разница эта уже достаточно велика.

Первая очередь такой гидротермической станции построена на Атлантическом побережье Африки и Абиджане. Теплая вода с температурой 28—30° из хорошо прогретой солнцем лагуны засасывается в паровой котел, где атмосферное давление понижено до 0,01 атмосферы. Известно, что чем меньше давление, тем ниже температура кипения. И вода при 28°С закипает. Получается пар. Он и вращает турбину. Отработанный пар охлаждают и конденсируют холодной водой, добываемой с глубины 500 метров.

К сожалению, гидротермические станции можно строить пока лишь в тропических областях океана. Но если человеку удастся без особых затрат искусственно повысить температуру поверхности воды, наверное, строительство таких станций можно будет начать и в субтропиках.

И еще один мощный источник энергии может подарить человечеству океан. Речь идет о тяжелой воде. В ней один атом кислорода соединен с двумя атомами дейтерия — одного из изотопов водорода. Так вот, всего лишь один килограмм тяжелой воды может дать атомную энергию, эквивалентную энергии 400 тонн каменного угля.

Итак, Мировой океан, обильный и щедрый, накормит, напоят, оденет людей и снабдит их дешевой энергией. Но тогда лишь, когда человек тщательно изучит возможность океана и по-хозяйски отнесется к его, к сожалению, исчерпаемым ресурсам.

СОДЕРЖАНИЕ

Миллиарды тонн первоклассной пищи	3
Гимн водорослям	4
Океану нужен хозяин	6
Подводные фермы и плантации	8
Мечты о пищевом планктоне	10
Чем вымощено морское дно?	11
Богатства океанской воды	13

ИГОРЬ ИВАНОВИЧ АКИМУШКИН

НАТАЛЬЯ МИХАЙЛОВНА ПОЖАРИЦКАЯ

Редактор В. Р. Николаев

Техн. редактор М. Т. Перегулова

Худож. редактор Е. Е. Соколов

Корректор Е. Э. Ковалевская

Обложка А. П. Кузнецова

Сдано в набор 21.VII 1966 г. Подписано к печати 27.VIII 1966 г. Изд. № 295.
 Формат бум. 60×90¹/₁₆. Бум. л. 0,5. Печ. л. 1,0. 3-й изд. л. 0,81.
 А 00946. Цена 3 коп. Тираж 57 800 экз. Заказ 2301.

Опубликовано тем. план 1966 г. № 191

Издательство «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

Типография изд-ва «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

К сведению читателей

В редакцию естественнонаучной литературы продолжают поступать ответы читателей на вопросы анкеты, помещенной в брошюре «Электронные помощники врача» (серия «Биология и медицина» № 14, 1966).

Читатели высказывают много полезных и интересных мыслей, пожеланий, предложений, большинство которых редакция постарается осуществить. Так, например, многие считают, что серию «Биология и медицина» следует разделить. Редакция естественнонаучной литературы придерживается того же мнения. В связи с этим сообщаем нашим подписчикам, что с 1967 года будут две серии: «Биология» и «Медицина», это следует учесть при подписке.

Справедливый упрек делают читатели в адрес редакции, которая мало занимается пропагандой и распространением медико-биологической литературы. В настоящее время принимаются меры, чтобы восполнить этот пробел в работе редакции. В то же время редакция считает, что подписчики серий «Биология» и «Медицина» должны быть первыми помощниками в этом деле, больше проявлять инициативы и активности в пропаганде книжек.

Много полезных замечаний сделано по оформлению и содержанию выпускаемых брошюр. Редакция продолжает изучать и обобщать ответы на вопросы анкеты, что, несомненно, поможет улучшить качество издаваемых книжек.

Ждем ваших новых писем, друзья!

*Редакция естественнонаучной
литературы*