

УДК 551.465.7

**К ВОПРОСУ О СВЯЗЯХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ СЕВЕРНОГО И ЮЖНОГО ПОЛУШАРИЙ****Е. В. Солянкин (ВНИРО)**

Рассматриваемый вопрос существен не только для познания общих циркуляционных процессов в гидросфере и атмосфере Земли, но имеет прежде всего чисто прикладной, практический интерес. Исследуемые планетарные связи гидрологических и метеорологических процессов могут явиться основой для выявления закономерностей изменчивости биологических процессов и их зависимости от условий абиотической среды. Рассмотрение подобных планетарных связей и взаимозависимостей является необходимой предпосылкой в решении вопроса об океанических основах формирования промысловой продуктивности морей, факторах, определяющих колебания запасов промысловых скоплений рыб.

Мысль о единстве природных связей вытекает из диалектической теории познания. Препятствием для обнаружения подобных связей в различных областях естественных дисциплин (гидрология, метеорология, гидробиология и др.) зачастую служит малое количество достаточно надежных регулярных наблюдений. Более благодарную почву для таких исследований представляет Северное полушарие. Именно в Северном полушарии метеорологами были выделены естественно-синоптические районы (Пагава, 1953; Хромов, 1948). Климатологический подход к рассмотрению планетарных процессов в атмосфере Северного полушария позволил определить области с однородным характером циркуляции, сопряженные между собой (Спиридонова, 1962). Весьма показательно, что подобные же области ранее на материале не только абиотических (гидрометеорологических), но и биотических факторов были выделены Г. К. Ижевским (1961, 1964). В работах Г. К. Ижевского выявленные связи как внутри отдельной области Северного полушария, так и между различными областями доводятся до конкретных прогностических зависимостей. Им же выделены 5 областей («систем природы», т. е. определенным образом «организованной системы процессов, характеризующихся единством тенденции межгодовых изменений природных процессов — гидрологических, метеорологических, биологических»): Атлантическая система (с включением Западной Европы), Европейско-Азиатская, Восточно-Азиатская (включая прилегающую часть океана), Тихоокеанская и Северо-Американская (Ижевский, 1964). Смежные системы характеризуются противофазностью (разно-

направленностью) процессов; сопряженность проявляется весьма четко. Г. К. Ижевский в этой работе высказывает также гипотетическое положение о «дальнейшем расширении систем природы северного полушария за счет Южного полушария». Нашей задачей и явилось рассмотрение некоторых связей гидрометеорологических процессов Северного и Южного полушарий. Такая постановка задачи в настоящее время естественно может быть осуществлена только как предварительная, ибо и сейчас океанический пояс Южного полушария не имеет сколько-нибудь достаточного материала наблюдений, отражающих как пространственные изменения гидрометеорологических процессов, так и характер временных, межгодовых изменений. Тем не менее, сейчас, после Международного геофизического года (МГГ) и ряда лет международного геофизического сотрудничества в Антарктике, можно сделать определенные выводы относительно некоторых особенностей атмосферных циркуляционных процессов в Южном полушарии.

В настоящее время четко установлен факт существенного нарушения зональной циркуляции в высоких широтах Южного полушария (Астапенко, 1960; Кричак, 1958, 1960; Таубер, 1962, 1964). Но очевидно, что устойчивые и наиболее мощные нарушения зональности происходят при мощных океанических воздействиях, когда с развитием крупных гребней субтропических антициклонов осуществляется существенное преобразование термобарического поля тропосферы над океаном.

Развитие подобных гребней часто приводит к изменению траекторий циклонических образований вплоть до меридиональных, вызывая активный междуширотный воздухообмен. Для получения количественной характеристики основных форм циркуляции атмосферы Южного полушария — зональной и меридиональной составляющих циркуляции — мы обратились к расчету соответствующих индексов (показателей) циркуляции (Солянкин, 1965).

Мы использовали индекс, предложенный Кацем, который рассматривал удельный поток массы воздуха, переносимого в единичном слое за единицу времени, как в зональном, так и меридиональном направлениях (I_z и I_M). Помимо этих индексов, характеризующих интенсивность отдельных составляющих атмосферной циркуляции, весьма существенным представляется введение Кацем общего, безразмерного индекса $I = \frac{I_z}{I_M}$ или $I' = \frac{I_M}{I_z}$, показывающего степень нарушения зонального переноса (Кац, 1955, 1960). С помощью сравнительно простого подсчета числа пересечений изобар с параллелями и меридианами мы получили значения этих индексов для широтного, в основном океанического, пояса 30—60° ю. ш. При этом для возможности сравнительной оценки локальных изменений расчет производился секториально, через каждый сороковой градус долготы. Вне рассмотрения оказался тихоокеанский сектор, наиболее слабо освещенный наблюдениями.

В основу расчетов легли материалы наблюдений над приземным атмосферным давлением за 1958—1960 гг.¹, явившиеся основным содержанием ежедневных карт погоды мира (Метеоролог. бюлл., 1958). В результате были получены суточные и среднemesячные значения индексов циркуляции I_z , I_M и I' в отдельные годы и за период в целом.

Полученные расчетные величины позволили перейти к характеристике повторяемости преобладающего типа синоптического процесса — зонального или меридионального состояния атмосферы. В качестве

¹ За 1959—1960 гг. использовались архивные данные (Ежедневные карты погоды мира) Центрального института прогнозов.

критерия при определении типа процесса была взята средняя климатологическая величина общего индекса циркуляции, подтвержденная тесной коррелятивной связью с отклонениями интенсивности зональной и меридиональной составляющих циркуляции от их средних значений. Оказалось, что для атлантико-индоокеанской зоны Южного полушария в среднем за год характерно преобладание зонального типа атмосферной циркуляции над меридиональным. Только в двух окраинных секторах — южно-американском и новозеландском — в течение года преобладающим по средним данным является меридиональный тип процесса (208 и 216 дней соответственно). Усиленное нарушение зональности в западной окраинной части Атлантики связано с орографическим воздействием гористых побережий Южной Америки и далеко выдвинутой к северу Земли Грейама. Что же касается западной половины Тихого океана, то здесь, по-видимому, значительно блокирующее воздействие южно-тихоокеанского субтропического максимума, определяющего меридиональность траекторий полярнофронтовых депрессий. Материалы работы П. Д. Астапенко (Астапенко, 1960), в основу которых легли наблюдения только одного года (но все же в Южном полушарии процессы, по-видимому, более устойчивы), свидетельствуют о большей меридиональности циркуляционных процессов в тихоокеанском секторе в сравнении с атлантико-индоокеанским (исключая его западную окраину, примыкающую к Южной Америке). Таким образом, уже такая предварительная оценка относительной роли составляющих циркуляции атмосферы позволяет весьма приближенно рассматривать 2 больших района Южного полушария — атлантико-индоокеанский и тихоокеанский (Солянкин, 1965).

В качестве своеобразного контроля подобного выделения может явиться сопоставление основных циркуляционных форм этих районов с характером процессов отдельных областей Северного полушария. Как мы уже отмечали, выделение единых, однородных областей в Северном полушарии произведено на весьма обширном и качественном материале наблюдений; в основу их выделения лег не только фактор однородности циркуляционных условий, но, как следствие, однонаправленности межгодовых изменений гидрометеорологических элементов и даже отдельных биологических процессов.

Такое сопоставление в масштабе обоих полушарий может быть произведено в настоящее время для ряда основных гидрометеорологических процессов только на основе данных о сезонных изменениях процессов, но не межгодовых изменений. Тем не менее подобное сопоставление представляется целесообразным при попытке определить объективность выделения областей Южного полушария и единства планетарных процессов. До проведения МГГ для суждения о подобной планетарной связи атмосферных процессов не было достаточных данных, но имелись отдельные примеры, свидетельствующие о взаимосвязи явлений. Еще в 20-х годах один из зачинателей исследования планетарных связей (макросвязей) гидрометеорологических процессов В. Ю. Визе приводил ряд интереснейших примеров колебаний ледовитости в Арктике (Баренцево море) и Антарктике (район Ю. Оркнейских островов, атлантический сектор Антарктики), подтверждая закономерность такой связи сопряженными изменениями характера атмосферной циркуляции на примере хода давления в обоих полярных районах (Визе, 1924). Конечно, эти связи были получены на весьма скудном материале наблюдений, но согласный характер изменений состояния льдов, температуры воздуха и атмосферного давления, естественно, приводит к мысли о закономерности подобных связей.

В значительной части географических работ, как правило, сопоставление атмосферных явлений и процессов Северного и Южного полушарий проводится по однородным климатическим сезонам, но не синхронно, так как в последнем случае интенсивность циркуляционных процессов из-за сезонных различий поступления солнечной энергии и характера подстилающей поверхности, естественно, является отличной. Однако на фоне сезонных особенностей обнаружены также и одновременные возмущения атмосферного давления в Северном и Южном полушариях (Таубер, 1962; Усманов, 1962). Тем более представляет интерес рассмотреть синхронно основные элементы циркуляционного режима, какими являются такие фоновые характеристики, как вероятности (повторяемость) меридиональной и зональной форм циркуляции атмосферы. Сопоставим полученные нами средние данные о повторяемости основных форм атмосферной циркуляции для широтного пояса 30—60° ю. ш. (Солынкин, 1965) с соответствующими климатологическими характеристиками сезонного хода повторяемости меридиональной и зональной циркуляции в Северном полушарии, по Ю. В. Спиридоновой (1962). В выделенных Ю. В. Спиридоновой однородных по циркуляционным признакам областях — атлантическом и тихоокеанском секторах — зимой в Северном полушарии отмечается в среднем наименьшая в годовом ходе повторяемость меридиональных процессов. В зимние месяцы и над Южными продолжениями этих секторов в Южном полушарии (по Тихому океану использовались данные Астапенко) относительная роль меридиональных процессов наименьшая.

Летом в Северном полушарии над океанами отмечается заметный рост повторяемости арктических вторжений. В южных секторах этих океанов также отмечается относительный рост числа меридиональных процессов. Таким образом, в обоих полушариях наблюдается в течение года одинаковый ход изменений повторяемости основных фоновых характеристик атмосферной циркуляции, т. е. имеет место известная сопряженность.

Интересно, что повседневный анализ наземных синоптических карт часто выявляет наличие симметричных (относительно экватора) однозначных барических образований. С. Т. Серлапов (1962), анализировавший наземные синоптические карты за 1961 г., отмечает, что в периоды устойчивой меридиональной формы циркуляции атмосферы в умеренных и высоких широтах Южного полушария также наблюдается глубокая меридиональная циркуляция и в Северном полушарии. Отсюда можно сделать предварительное заключение о планетарном единстве циркуляционных атмосферных процессов, т. е. представленные различными авторами (Ижевский, 1964; Спиридонова, 1962) атлантический и тихоокеанский районы Северного полушария с единой организацией процессов простираются, по-видимому, дальше к югу, захватывая соответствующие океанические секторы Южного полушария.

В настоящее время еще нет четкой теоретической схемы, объясняющей эти связи. Но нам представляется перспективной мысль, высказанная Гирсом (1955, 1956), о возможности индуцирования возникшего в одном из полушарий характерного состояния атмосферы в другом полушарии. По мнению Гирса, основное содержание подобного индуцирования выражается взаимодействием (обменом количества движения) тропосферы и нижних слоев стратосферы, т. е. слоя западных ветров и расположенного над ним слоя восточных ветров. Дело заключается в том, что высота слоя восточных ветров испытывает сезонные изменения — уменьшается от зимы к лету. При разносезонности метеорологических явлений Северного и Южного полушарий в любой данный мо-

мент наблюдаются разнонаправленные движения воздуха в нижних слоях стратосферы обоих полушарий. Макротурбулентный обмен количеством движения между этими разнонаправленными потоками должен приводить к их взаимному торможению, т. е. ослаблению зональной и усилению меридиональной составляющей циркуляции. Такая схема, являясь в известной степени гипотетичной, объясняет упоминавшиеся уже выше факты планетарного распространения меридиональной формы атмосферной циркуляции. Поскольку с определенными основными циркуляционными формами при их преобладании (или даже господстве) в каком-либо районе находится в связи распределение характеристик метеорологических элементов, то можно ожидать не только одинакового знака аномалий той или иной характеристики внутри отдельных географических областей Южного полушария, но и вероятность их появления квазисинхронно со смежными областями Северного полушария. Конечно, реальная картина будет значительно сложнее, ибо наблюдается, как правило, не просто та или иная основная фоновая характеристика циркуляционных процессов, но или преобладание нескольких форм меридиональных процессов, или их сочетание с преобладающим по числу дней зональным состоянием циркуляции. При этом следует помнить, что даже при условии равновероятного преобладания основных циркуляционных форм в обоих полушариях (при этом, как правило, можно говорить лишь о квазисинхронности процессов), вероятность появления в планетарном масштабе аномалий метеорологических элементов с одинаковым знаком представляется невеликой из-за ряда причин. Такими причинами могут явиться разная интенсивность и продолжительность одной и той же формы циркуляционных процессов или, при преобладании тех же форм циркуляции атмосферы, различное состояние подстилающей поверхности различных физико-географических областей Северного и Южного полушарий и т. д.

В этом смысле (в отношении сопоставления и выявления планетарных связей) более целесообразным и надежным представляется рассмотрение такого, тесно связанного с динамикой атмосферы и более устойчивого гидрологического фактора, как интенсивность морских течений. Но данных непосредственных наблюдений над течениями явно недостаточно. В работе Г. К. Ижевского (1961), где рассматриваются связи отдельных процессов в гидросфере Северного полушария, в качестве индикатора изменений гидрологических условий и прежде всего изменений интенсивности течений (система течений Гольфстрима) используется теплоспас деятельного слоя моря. Этот индикатор вполне правомерно использовать и при характеристике циркуляционных условий в гидросфере Южного полушария и, прежде всего, в тех географических районах, где отчетливо выражена меридиональная составляющая водного потока. Конечно, и в этом случае следует учитывать, что на формирование температурных условий вод оказывает влияние не только перенос определенного объема вод с теми или иными температурными характеристиками, т. е. адвективные факторы, в которых проявляется динамическое воздействие атмосферных циркуляционных процессов, но и факторы теплового взаимодействия моря с атмосферой. Но на участках четко выраженных теплых или холодных течений можно априори полагать (имея в памяти соответственно течения Северной Атлантики) основным фактором внутриводную адвекцию тепла. Но в своем анализе мы, естественно, ограничены в выборе географического района самим материалом наблюдений, прежде всего, стационарных, многолетних.

Подобных наблюдений в морях Южного полушария чрезвычайно мало (впрочем, во многом это касается и Северного полушария), что

затрудняет полноценный анализ макросвязей. Для характеристики межгодовых изменений тепловых процессов в крайней западной части Южного Тихого океана нами были использованы данные рейдовых наблюдений над температурой воды в пункте St. Port Hacking (восточное побережье Австралии, $\varphi = 34^{\circ}05'$ ю. ш. и $\lambda = 151^{\circ}13'$ в. д. за 1943—1956 и 1958—1960 гг.; Oceanogr. St. list, 1951—1963). Данные этих наблюдений характеризуют прибрежную часть теплого Восточно-Австралийского течения. Эти наблюдения ценны также тем, что они охватывают полностью внутrigодовой цикл температурных колебаний в слое 0—50 м.

Предварительно для отдельных горизонтов нами было осуществлено приведение температуры к середине каждого месяца, а затем рассчитаны средние температуры слоя 0—50 м для всех лет указанного периода.

Средние температуры слоя 0—50 м четко отражают сезонный ход климатических изменений, характерных для Южного полушария.

Для сравнения тепловых процессов представленного географического района с процессами в гидросфере Северного Тихого океана наиболее целесообразно было бы обратиться к району Куроиси, где априори следовало бы ожидать более или менее единообразного межгодового изменения термических условий (см. выше гипотетическое положение Гирса о квазисинхронном изменении циркуляционных условий в атмосфере, а следовательно, более или менее одновременном изменении интенсивности пассатных течений обоих полушарий и их меридиональных продолжений — вышеупомянутых теплых течений). Но, к сожалению, таких данных нет в нашем распоряжении. Поэтому мы решили произвести косвенное сопоставление, используя полученные Г. К. Ижевским (1964) крупномасштабные связи различных естественных процессов в Северном полушарии. По Г. К. Ижевскому, «Восточно-Сибирская система», к которой географически тяготеет район Куроиси, характеризуется процессами, развивающимися однонаправленно (общая тенденция межгодовых изменений) с процессами Атлантической системы. Индикатором же изменения последних являются многолетние изменения теплозапаса вод деятельного слоя одной из струй теплого Нордкапского течения (разрез по Кольскому меридиану в Баренцевом море). Известно, что наблюдения над температурой воды на Кольском меридиане отличаются завидной регулярностью и полнотой. Поэтому мы использовали эти данные (температура воды слоя 0—200 м) для сравнения с температурными характеристиками прибрежных струй Восточно-Австралийского течения. Прежде всего, мы произвели сопоставление вышеупомянутых данных для зимних месяцев Северного полушария, так как само выделение «систем природы» произведено Г. К. Ижевским в Северном полушарии главным образом на основе наблюдений, выполненных в холодное полугодие. Правда, заметим еще раз, исследования циркуляционных процессов в атмосфере Северного полушария не только в холодное, но и в теплое полугодие привели к однотипному географическому делению (Спиридонова, 1962).

Сопоставление температуры воды на Кольском меридиане и на ст. Port Hacking (Восточно-Австралийское течение) за январь — апрель показало наличие общей тенденции в их межгодовых изменениях (рис. 1). Коэффициент корреляции оказался довольно высоким $r = 0,55$ (вероятная ошибка $\varepsilon = 0,11$), если иметь в виду множественность и разнозначность факторов, влияющих на столь удаленные и климатически отличные районы. Но, по-видимому, один фактор является решающим и проявляющимся квазисинхронно — это фактор взаимосвязанности элементов общей циркуляции атмосферы, определяющий единство изменений интенсивности вышеупомянутых течений, а следовательно, адвек-

тивных изменений теплозапаса вод. Таким образом, косвенно подтверждается мысль об однофазности изменений процессов в гидросфере северной и южной части Тихого океана. Вероятно, подобные связи характерны не только для зимы (имеется в виду зима Северного полушария), но и для лета. Об этом свидетельствует также довольно высокий коэффициент корреляции средних годовых температур воды $r = 0,52$ (вероятная ошибка $\epsilon = 0,12$) в вышеупомянутых районах обоих полушарий.

Интересно, что, так же как в Северном полушарии, коррелятивная связь температуры за январь — апрель и среднегодовых температур носит характер чисто прогностической зависимости $r = 0,80$ (вероятная ошибка $\epsilon = 0,06$).

Отметим, что выполненная нами предварительно попытка сопоставления температуры воды деятельного слоя на Кольском меридиане

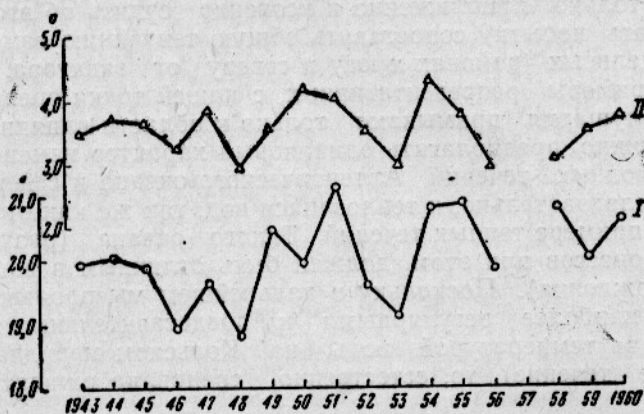


Рис. 1. Кривые межгодовых изменений средней (январь — апрель) температуры воды в слое 0—50 м (I) на ст. Port Hacking (34° 05' ю. ш. и 151° 13' в. д.) и средней температуры воды в слое 0—200 м (II) на Кольском меридиане.

только с температурой поверхности воды на ст. Port Hacking не выявила какой-либо связи. Очевидно, использование температур поверхности воды в отдельных пунктах (и в еще большей степени температур воздуха на отдельных островных и материковых станциях) не всегда является правомерным, так как температура поверхностного слоя испытывает сильное влияние именно местных условий и подвергается наибольшим изменениям. Поэтому предпочтительнее оперировать данными наблюдений в деятельном слое океана или поверхностном слое тех географических районов, которые в меньшей степени испытывают узко местное воздействие. При анализе характерных тенденций изменений процессов в центральных районах северной и южной части Тихого океана мы вынуждены были обратиться к косвенному рассмотрению межгодовых изменений температуры воздуха на островных станциях Rorotonga ($\varphi = 21^{\circ} 12'$ ю. ш. и $\lambda = 159^{\circ} 46'$ з. д.) и Lihue (Гавайские острова, $\varphi = 21^{\circ} 59'$ с. ш. и $\lambda = 159^{\circ} 22'$ з. д.), примерно находящихся в одинаковых климатических условиях (World Weather Records, 1944, 1947, 1959). Корреляция средних температур воздуха за январь — апрель (1907—1915, 1917—1919, 1921—1933, 1935—1941 и 1943—1950 гг.) подтвердила наличие прямой зависимости в ходе тепловых процессов ($r = 0,35$ и $\epsilon = 0,09$). Заметим, кстати, что в работе Г. К. Ижевского центральные тихоокеанские районы Северного полушария в отношении тенденций

изменений процессов имеют противоположный ход (знак) в сравнении с их крайними западными районами. Таким образом, можно гипотетически полагать наличие подобной противофазности и в южной части Тихого океана.

Рассмотрим, как проявляются отмеченные закономерности в других частях Мирового океана, в частности в Атлантическом океане. На примере районов Атлантики к северу от экватора четко видны различия в многолетнем ходе тепловых процессов (изменений температуры вод деятельного слоя) акваторий с преобладающим влиянием вод полярного происхождения — холодное Лабрадорское течение и, напротив, вод атлантического происхождения — теплые течения системы Гольфстрима (Елизаров, 1962; Ижевский, 1961, 1964). Подобные различия в той или иной степени должны быть и в южной части Атлантического океана. К сожалению, те данные, которыми мы в настоящее время располагаем, позволяют только приближенно и косвенно судить об этом. Так, мы можем сделать попытку сопоставить общую тенденцию изменения процессов в отдельных районах к югу и северу от экватора. Правда, те немногие примеры репрезентативных, с нашей точки зрения, станций Южного полушария примыкают только к области влияния холодных течений. Можно предполагать одинаковый характер изменений интенсивности холодных течений Атлантического океана к северу и югу от экватора, а следовательно, и теплозапаса вод, так же как это было видно ранее на примере теплых течений Тихого океана (разумеется, ход тепловых процессов при этом должен быть отличным в водах различного происхождения). Поскольку в дальнейшем мы производили сопоставление с наиболее регулярными и представительными данными наблюдений за температурой воды на Кольском меридиане (теплое Нордкапское течение), то, естественно, следовало ожидать обратной связи.

Рассмотрим конкретные примеры планетарных связей.

В крайней западной части Южной Атлантики мы выбрали пункт Саре Ренброке ($\varphi = 51^{\circ} 41'$ ю. ш. и $\lambda = 57^{\circ} 42'$ з. д.) на Фольклендских островах (World Weather Records, 1944, 1947, 1959). Корреляция средней температуры воздуха на этой станции за январь — март и соответственно температуры вод деятельного слоя на Кольском меридиане (1921—1947 гг.) дала невысокий показатель обратной зависимости ($r = -0,19$; $e = 0,12$). Это можно понять, учитывая не только известную разнохарактерность сопоставляемых элементов, но и весьма важный фактор граничного расположения южноширотного пункта. Дело в том, что он расположен в зоне, близкой к области влияния теплого Бразильского течения, где тенденция изменений тепловых процессов должна быть противоположно направленной.

Теперь обратимся к восточной части Южной Атлантики — области влияния холодного Бенгельского течения. В нашем распоряжении были данные наблюдений за температурой воды в слое 0—50 м над континентальным шельфом в районе, примыкающем к St. Helena Bay (ст. А $\varphi = 32^{\circ} 40'$ ю. ш., $\lambda = 16^{\circ} 43'$ в. д. и ст. В $\varphi = 32^{\circ} 25'$ ю. ш., $\lambda = 16^{\circ} 38'$ в. д.), с сентября 1950 г. по февраль 1959 г. (Union of S Africa. Invest. Report, 1959). В этом районе сезонный ход температуры выражен нечетко из-за подъема глубинных вод, вызванного сгонным действием ветров, особенно юго-восточных, в летнее время, а также отжимного характера самого Бенгельского течения и нагона вод к западному побережью Африки зимой ветрами, дующими от севера к юго-западу (через запад). Тем не менее при сопоставлении этих данных с соответствующими результатами наблюдений на Кольском меридиане мы сделали попытку исключить

годовой ход, сглаживая по формуле $\frac{a+2b+c}{4}$, где a, b, c — соответствующие члены ряда температур, средние месячные температуры деятельного слоя моря (вернее, результаты единичных наблюдений, ассоциируемые со средними значениями). При этом первые и последние члены ряда температур были сглажены по формулам $\frac{2b+c}{3}$ и $\frac{a+2b}{3}$. Далее были вычислены средние сезонные (зима, весна, лето, осень) температурные характеристики деятельного слоя, которые были приняты для сопоставления (рис. 2). Коррелятивные связи подтвердили наличие ранее

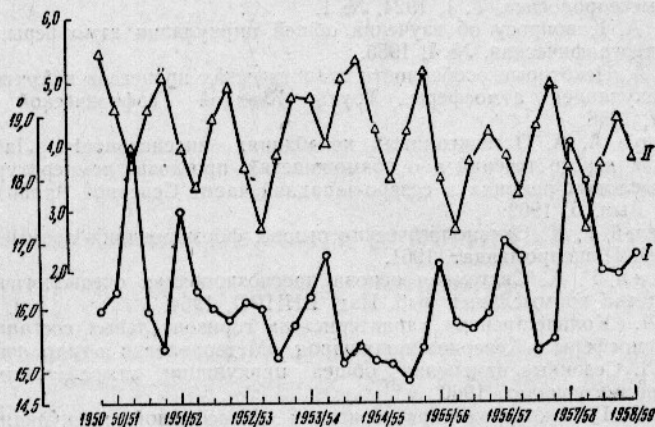


Рис. 2. Кривые изменения средней температуры воды слоя 0—50 м (I) на ст. В (32° 25' ю. ш. и 16° 38' в. д.) и средней температуры в слое 0—200 м (II) на Кольском меридиане.

высказанной гипотетической закономерности — обратной зависимости ($r = -0,42$ при $\varepsilon = 0,09$).

К сожалению, те примеры, которые мы привели, являются малочисленными; зачастую они основаны на наблюдениях недостаточного ряда лет. Но в совокупности с уже отмеченными и все более увеличивающимися примерами из различных областей геофизики, метеорологии и гидрологии они свидетельствуют о существовании закономерных планетарных связей явлений и процессов. Последующая более регулярная и обширная постановка наблюдений на океанических просторах не только Южного, но и Северного полушария, несомненно будет способствовать их теоретическому обоснованию. И это, надо полагать, послужит не только расширению наших познаний диалектического единства и взаимосвязей процессов, но и найдет известное практическое применение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ межгодовых изменений ряда гидрометеорологических характеристик (теплотеплозапас вод деятельного слоя, приземная температура воздуха) океанических районов Северного и Южного полушарий свидетельствует о сопряженности гидрометеорологических процессов обоих полушарий. Особенно четко эта сопряженность проявляется в районах с преобладающим влиянием теплых или холодных течений. Именно здесь находит выражение единый ход (общность тенденции)

изменений гидрометеорологических характеристик. В основе таких изменений лежат квазисинхронные флуктуации интенсивности морских течений и адвективного переноса тепла в обоих полушариях, обусловленные взаимодействием циркуляционных атмосферных процессов Северного и Южного полушарий.

ЛИТЕРАТУРА

- Астапенко П. Д. Атмосферные процессы в высоких широтах Южного полушария. II раздел программы МГГ (метеорология), № 3. Изд-во АН СССР, 1960.
- Визе В. Ю. Льды в полярных морях и общая циркуляция атмосферы. «Журнал геофизики и метеорологии». Т. 1, 1924, № 1.
- Гирс А. А. К вопросу об изучении общей циркуляции атмосферы. Известия АН СССР, серия географическая, № 4, 1955.
- Гирс А. А. Некоторые особенности синоптических процессов в Арктике и их связь с общей циркуляцией атмосферы. Труды Главной Геофизической обсерватории. Вып. 56 (118), 1956.
- Елизаров А. А. О межгодовых колебаниях интенсивности Лабрадорского и Западно-Гренландского течений и о возможностях прогноза температурных условий года в промысловых районах в северо-западной части Северной Атлантики. «Океанология». Т. II. Вып. 5, 1962.
- Ижевский Г. К. Океанологические основы формирования промысловой продуктивности морей. Пищепромиздат, 1961.
- Ижевский Г. К. Системная основа прогнозирования океанологических условий и воспроизводства промысловых рыб. Изд. ВНИРО, 1964.
- Кац А. Л. Количественная характеристика горизонтальных составляющих общей циркуляции атмосферы в Северном полушарии, «Метеорология и гидрология», 1955, № 2.
- Кац А. Л. Сезонные изменения общей циркуляции атмосферы и долгосрочные прогнозы. Гидрометеоздат, 1960.
- Кричак О. Г. Некоторые характеристики атмосферной циркуляции над Антарктидой «Метеорология и гидрология», 1958, № 4.
- Кричак О. Г. Особенности атмосферной циркуляции над Антарктикой и ее связь с циркуляцией Южного полушария. Сб. статей «Некоторые проблемы метеорологии». II раздел программы МГГ (метеорология), № 1, Изд-во АН СССР, 1960.
- Метеорологический бюллетень. Ежедневные карты погоды мира и карты среднемесячных значений атмосферного давления, геопотенциала и температуры воздуха Январь—декабрь 1958 г.
- Пагава С. Т. О естественном синоптическом районе. «Метеорология и гидрология», 1953, № 10.
- Серлапов С. Т. Меридиональная форма циркуляции над Антарктидой и ее связь с общепланетарной атмосферной циркуляцией. Бюллетень Советской Антарктической экспедиции, № 35, 1962.
- Солянкин Е. В. О соотношении зональной и меридиональной составляющей циркуляции атмосферы над океаническими районами Южного полушария. «Океанология». Т. 6. Вып. 1, 1966.
- Спиридонова Ю. В. Сопряженность атмосферной циркуляции в разных частях Северного полушария. Изд-во АН СССР, 1962.
- Таубер Г. М. Некоторые результаты сравнения атмосферной циркуляции Южного и Северного полушарий (по данным МГГ). Сборник статей I научной конференции по общей атмосферной циркуляции Антарктики, Гидрометеоздат, 1962.
- Таубер Г. М. Некоторые черты атмосферной циркуляции Южного и Северного полушарий. Труды Государственного океанографического института. Вып. 67, 1962.
- Таубер Г. М. Океанические центры действия атмосферы в Южном полушарии. II и X разделы программы МГГ, № 7 и 12, Изд-во АН СССР, 1964.
- Усманов Р. Ф. К вопросу о влиянии вращения земли на общую циркуляцию атмосферы. Сборник статей I научной конференции по общей атмосферной циркуляции Антарктики, Гидрометеоздат, 1962.
- Хромов С. П. Синоптическая метеорология. Гидрометеоздат, 1948.
- Oceanographical station list of investigations made by the Division of Fisheries and Oceanography, Australia. Vol. 4, 14, 17, 18, 24, 27, 30, 42, 47, 52; 1951—1963.
- Union of South Africa. Dept. Commerce and Industries. Fisheries and Marine Biological Survey Division. Invest. Rep. vol. 37, 1959.
- Union of South Africa. Dept. Commerce and Industries. Fisheries and Marine Biological Survey Division. Annual Rep. for 1957—1959.
- World weather records, 1921—1930, 1931—1940, 1941—1950. Washington, 1944, 1947, 1959.