

ВЛИЯНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ СИНОПТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННУЮ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТРУКТУРЫ ТЕЧЕНИЙ В ПРОЛИВАХ КУРИЛЬСКОЙ ДУГИ

Власова Г.А., gavlasova@mail.ru

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН,
690014, г. Владивосток, ул. Балтийская 43

Impact of regional synoptic processes on the spatio-temporal variability of the structure of currents in the Kuril straits

Galina Vlasova

V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute FEB RAS,
Vladivostok, Baltiyskaya 43

Ключевые слова: Курильская островодужная система, атмосферная циркуляция, барические образования, гидродинамические процессы и структуры, циркуляция вод, циклон, антициклон.

Keywords: Kuril island system, atmospheric circulation, baric formations, hydrodynamic processes and structures, water circulation, cyclone, anticyclone.

Тезисы (Abstract)

Курильский архипелаг, включающий более 30 значительных островов и множество мелких островков и скал, протянувшись на 1200 км от острова Хоккайдо до полуострова Камчатка, отделяет Охотское море от Тихого океана. Глубокие проливы Буссоль и Крузенштерна разделяют его на три группы: северную, среднюю и южную. Таким образом, зона Курильской островной дуги является зоной перехода от суровых почти арктических условий Охотского моря (Северные Курилы) к более мягкому климату субарктики Тихого океана (Южные Курилы). Остров Уруп входит в состав южной группы Курильских островов. Проливами Фриза и Уруп он отделяется на юго-западе от о-ва Итуруп, на северо-востоке – от группы мелких островов Черные Братья. Далее на северо-восток, за проливом Буссоль располагается о-в Симушир. Район исследований ограничен координатами: 45°-47°с.ш. и 148°30'-152°в.д. (рис.1).

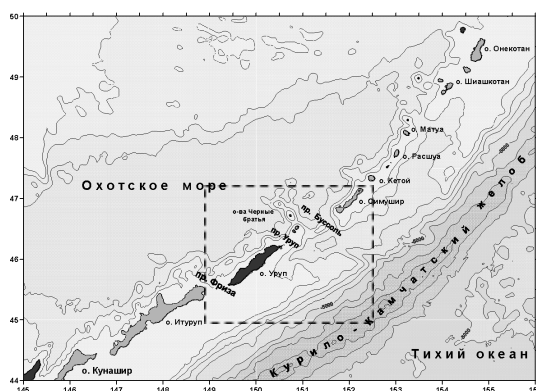


Рисунок 1. Карта исследуемого района

Пунктирным прямоугольником обозначены границы района исследований

Из-за удаленности исследуемого района от материка характерный для материковой части Дальнего Востока муссонный климат претерпевает здесь существенные изменения. Наиболее теплой акваторией является юго-западная часть острова, где сказывается влияние теплого течения Соя. Климат северо-восточной окраины более суров: воды здесь освобождаются ото льда на 1-1.5 месяца в году. Суровость климата обусловлена не только низкими температурами вод соседнего Охотского моря, но и влиянием холодного Курильского течения, которое омывает островную гряду с востока.

В проливах Фриза, Уруп и Буссоль, которые окружают остров Уруп, происходит интенсивный водообмен между Охотским морем и Тихим океаном, процессы которого усложняются региональными особенностями климата, приливами, вулканизмом и сложным рельефом дна. Все выше сказанное формирует специфическую структуру вод в рассматриваемом регионе.

Целью настоящей статьи является исследование пространственно-временной изменчивости антициклонических водных структур в зоне о-ва Уруп под влиянием синоптических процессов на основе численного моделирования. Для реализации указанной цели использовалась неоднократно описанная ранее в работах [3, 8 и др.] квазистационарная бароклинная модель, в рамках которой рассчитывались функции тока в верхнем квазиоднородном слое с учетом вертикального распределения плотности водной толщи, рельефа дна и атмосферной циркуляции над исследуемой акваторией. Численные эксперименты выполнялись для всех сезонов периода, охватываемого имеющимися экспедиционными данными (1949–1994 гг.), с учетом воздействия атмосферной циркуляции в рамках типизации А.М. Поляковой [7].

Различными видами типизации атмосферной циркуляции начали заниматься еще в конце 19 в., но наибольшего развития это направление получило в 20 в., причем значительный вклад внесли русские ученые: Г.Я. Вангенгейм [2], М.А. Валерианова [1], Б.Д. Дзержевский [4] и др. На Дальнем Востоке также выполнялись исследовательские работы в области типизации атмосферных процессов [5, 6 и др.]. Но наибольший интерес представляет типизация А.И. Соркиной [9], т.к. она охватывает тот же район (за исключением акваторий ДВ морей) и те же ежедневные приземные синоптические карты (как и при типизации Поляковой). Однако целью работы Соркиной было получить методику расчета скорости ветра в верхних слоях атмосферы, поэтому в ее типизации рассматривались высотные слои атмосферы и не учитывались траектории движения циклонов и полей высокого атмосферного давления. В основу же типизации Поляковой были положены указанные выше траектории, а также направление перемещения воздушных масс за период 1949-2010 гг. Все полученное многообразие синоптических ситуаций над акваторией ДВ морей и северной части Тихого океана за указанный период Поляковой было сгруппировано в шесть типов атмосферных процессов: «северо-западный», «охотско-алеутский», «широтно-алеутский», «циклоны над океаном», «южно-широтный» и «охотско-гавайский» [3].

В данной статье использован «северо-западный» тип атмосферных процессов, как наиболее часто повторяющийся в пределах изучаемой акватории (рис. 2). Максимальная непрерывная продолжительность действия этого типа атмосферных процессов составляет 51 сутки. Данный тип барических образований активно проявляется в течение всего года, но

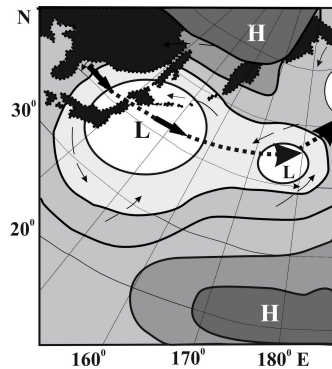


Рисунок 2. «Северо-западный» тип атмосферных процессов [16]. L – циклон, H – антициклон

его интенсивность существенно повышается в осенне-зимние сезоны. Траектории циклонов обычно фиксируются, начиная от Японских о-вов, между 40° и 45° с.ш. Зимой циклоны, следующие один за другим или сериями, достигают исключительной глубины, до 950 мб, а их радиус возрастает до 1000 миль и более. Весной и особенно летом интенсивность указанного типа атмосферных процессов резко падает. Глубина циклонов снижается до 1000 мб, а их радиус уменьшается до 150 миль и менее. В условиях указанного типа образуются два антициклонических поля. Один антициклон располагается над Дальним Востоком (Хабаровский край, Магаданская область, Охотское море). Он обычно обширный и устойчивый во времени (квазистационарный) с одним или несколькими центрами. Центры отдельных антициклонов могут быть более или менее высокими, в зависимости от сезона и интенсивности. Другое антициклоническое поле находится над юго-востоком северной части Тихого океана. Это также обширный антициклон, который может быть одно- или многоцентровым. Он устойчив во времени, но имеет значительный сезонный ход по занимаемой площади и интенсивности. В целом характер типа сохраняется: траектории циклонов сохраняют свое типовое положение, антициклоны остаются квазистационарными.

Анализ среднемесячных карт циркуляции вод, полученных в результате расчетов, показывает, что картина течений под влиянием указанного типа получилась достаточно сложной с многообразным меандрированием и вихреобразованием, но общая гидрометеорологическая тенденция сохраняется. А именно: сезонная пространственно-временная изменчивость гидродинамических структур четко коррелируется с таковой в атмосфере. Так, максимальная интенсивность антициклонических водных структур в районе приходится на осенне-зимний период (рис. 3), а её минимум падает на начало весны: март (рис. 4). С апреля до конца года происходит постепенное усиление антициклонической деятельности вод.

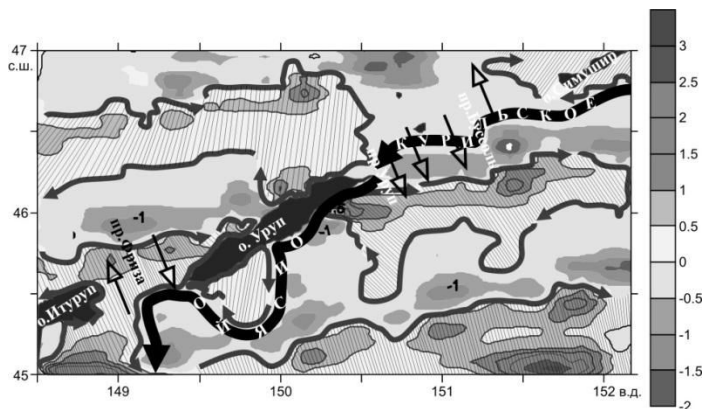


Рисунок 3. Функции тока на поверхности ($1 \times 10^7 \text{ см}^3/\text{сек}$) при «северо-западном» типе атмосферных процессов в январе за период 1949-1994 гг.

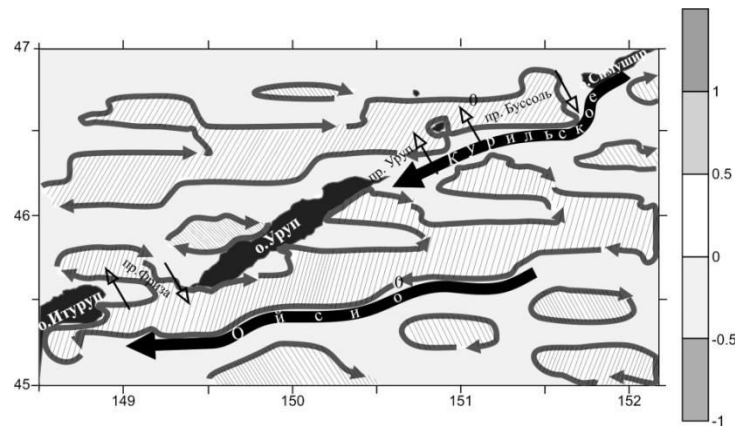


Рисунок 4. Функции тока на поверхности ($1 \times 10^7 \text{ см}^3/\text{сек}$) при «северо-западном» типе атмосферных процессов в марте за период 1949-1994 гг.

Безусловно, поверхностные течения подвержены значительному влиянию атмосферных процессов, но на общую картину течений также накладываются гидродинамические и геологические факторы, постоянно действующие в данном регионе. А именно: постоянное наличие вблизи Курильской гряды в море и океане потоков, распространяющихся в противоположных направлениях (Ойясио и охотоморские воды), и их конвергенция; поперечная завихренность ветра; приливные явления за счет неравномерного пространственного распределения скоростей приливного потока; тепловой поток литосферы, который непосредственно связан с вулканической активностью Курильской дуги и эндогенными источниками естественного теплового потока. Все перечисленные факторы усложняют картину течений в регионе и создают локальное меандрирование и вихреобразование. На этом фоне крупнейшие течения, такие как Курильское и Ойясио ведут себя по-разному. Курильское течение остается неизменным, а течение Ойясио подвержено влиянию всех указанных выше факторов и несколько меняет свое местоположение в зависимости от сезона, в целом оставаясь в пределах допустимой нормы, т.к. известно, что ширина течения Ойясио у Курильских островов колеблется от 100 до 300 миль.

Литература

1. Валерианова М.Ф. Попытка типизации барических полей над Северной Атлантикой для расчетатечений и дрейфа льдов // матер. конф. «Взаимодействие атмосферы и гидросферы в северной части Атлантического океана». Л.:ГМИ, Вып. 1, 1958. 117 с.
2. Вангенгейм Г.Я. К вопросу о типизации и схематизации атмосферных процессов //Метеорология и гидрология. Л.:ГМИ, № 3, 1938.С. 38-58.
3. Власова Г.А., Васильев А.С., Шевченко Г.В. Пространственно-временная изменчивость структуры и динамики вод Охотского моря. М.: Наука, 2008. 359 с.
4. Дзердзеевский Б.Л. Общая циркуляция атмосферы и климат. М.:Наука, 1975. 288 с.
5. Ильинский О.К. Опыт выделения основных форм циркуляции атмосферы над Дальним Востоком // Тр. ДВНИГМИ. Вып. 20, 1965. С. 26-45.
6. Калачикова В.С., Николаева Е.В. Календарь форм циркуляции над северным полушарием, форм циркуляции и типов синоптических процессов над Восточной Азией за 1949-1979 гг. //Гос. ком. СССР по гидрометеорологии и контролю прир. Владивосток, 1980. 50 с.
7. Полякова А.М. Календарь типов атмосферной циркуляции с учетом нестационарности над северной частью Тихого океана и их характеристика // Владивосток: изд-во ДВГУ. 1999. 114 с.

8. Полякова А.М., Власова Г.А., Васильев А.С. Влияние атмосферы на подстилающую поверхность и гидродинамические процессы Берингова моря. Владивосток: Дальнаука. 2002. 203 с.
9. Соркина А.И. Типы атмосферной циркуляции и связанных с ней ветровых полей над северной частью Тихого океана //Тр. ГОИН. М.:ГМИ, 1963. 248 с.