

Н.И.ГРИГОРЬЕВА, А.В.МОЩЕНКО

Водный перенос и гидрологические условия акватории к северу от устья реки Туманная

Результаты гидрологических работ, выполненных летом и осенью 1996 г., показали, что сток р.Туманная влияет на формирование гидрологического режима северного участка прилегающей к ее устью акватории. Показано, что воды реки активно переносятся в обе стороны как во время приливно-отливных фаз при малых ветрах, так и дрейфовыми течениями при сильных ветрах северных или южных румбов. Распределение термогалинных характеристик подтверждает перенос вод в северном направлении.

The Transport of Water Mass and Hydrology Conditions in North of Tumangan River's Mouth. N.I. GRIGORJEVA, A.V.MOSHCHENKO (Institute of Marine Biology, FEBRAS. 17, Palchevskogo St., Vladivostok, 690041).

Measurements of the hydrological parameters were made during the summer—autumn of 1996. The data testify that the flux of the Tumangan River moves with north or south wind-driven currents and reversing tidal currents. It was found that the flux of the Tumangan River produces an effect on waters of the north of the river's mouth.

Перспектива создания свободной экономической зоны в районе р.Туманная привлекла к этой реке внимание международного сообщества. Разработано множество вариантов развития зоны, но, к сожалению, экологический аспект не принят в расчет ни в одном проекте [3]. Исследования предыдущих лет [4, 12, 13] показали, что река уже сейчас выносит значительные количества загрязняющих веществ. Тревогу вызывают и сообщения о болезнях рыб, обитающих в морском заповеднике [9]. Поскольку создание новой зоны в данном районе усилит антропогенный пресс на реку и увеличит вынос загрязнений в морскую акваторию, прилегающую к ней, экологические последствия этого могут оказаться разрушительными для прибрежных сообществ южного Приморья, в том числе и Дальневосточного морского заповедника.

Но точно оценить возможный экономический ущерб сложно, потому что гидрологические условия данного участка зал.Петра Великого изучены недостаточно. Некоторые авторы полагают, что основное значение для формирования водных масс в зал.Петра Великого имеют сезонные вариации направлений ветров и межгодовая изменчивость распределений струйных потоков холодно-

ГРИГОРЬЕВА Нина Ивановна, МОЩЕНКО Александр Владимирович — кандидат биологических наук (Институт биологии моря ДВО РАН, Владивосток).

го Приморского и теплого Восточно-Корейского течений [1, 6, 7]. Другие авторы считают, что акватория залива занята в основном водами Приморского течения, которые летом прогреваются и на мелководье приобретают субтропические черты [2, 8, 10, 11]. Согласно существующим представлениям, Приморское течение заходит в зал. Петра Великого и следует вдоль изобаты 100 м в юго-западном направлении. Северная граница потока проходит по линии м. Поворотный—о-в Аскольд—о-в Большой Пелис—м. Гамова—о-в Фуругельма [5].

Для выяснения влияния загрязнений, выносимых из реки, на юго-западный участок морского заповедника необходимо получить картину переноса и распределения водных масс на данной акватории. Для этой цели в течение лета-осени 1996 г. на НИС «Луговое» (Институт биологии моря ДВО РАН) были выполнены гидрологические работы. Полученные результаты представлены в настоящей статье.

В период наблюдений основная роль в формировании системы течений обследованной акватории, преимущественно ограниченной изобатой 50 м, принадлежала ветровому фактору. Под действием ветров северных или южных румбов в поверхностном слое (до глубины 20—25 м) возникали дрейфовые течения соответствующих направлений (рис. 1). Скорости этих течений составляли в среднем 20—40 см/сек.

При ветрах меньше 5 м/сек четко проявлялось влияние приливно-отливных колебаний. Данные свидетельствуют о том, что при слабых ветрах общий перенос вод имеет реверсивный характер: в приливную фазу течение направлено на север, в отливную — на юг и юго-запад. Эти течения охватывали водную толщу вплоть до глубины 40 м (возможно, и глубже), и их средние скорости составляли 10—20 см/сек.

Результаты многосуточных регистраций параметров течений в середине акватории, данные площадных съемок и полученные станциями гидрографической службы КТОФ (1957 г.) у о-ва Фуругельма позволяют полагать существование в исследуемой акватории в период летнего муссона относительно стационарного переноса поверхностных вод в северном направлении.

В целом наиболее вероятной представляется следующая схема системы течений. При южных и юго-западных ветрах водные массы поступают с юга и юго-востока, охватывают поверхностный слой (примерно до глубины 20 м), вовлекают в поток воды р. Туманная и выносят их к о-ву Фуругельма. Эти воды проникают в зал. Посыета, омывая о-в Фуругельма с обеих сторон. Однако воды придонных горизонтов, двигаясь в этом направлении, наталкиваются на гряду, соединяющую подводную часть о-ва Фуругельма с материком, и поворачивают сначала к западу, а затем к юго-западу и таким образом подпитывают прибрежное вдольбереговое течение. Ширина этого течения варьировала в зависимости от господствующих ветров, и при северных ветрах оно иногда охватывало всю водную толщу примерно до 10—15 м. При сильных юго-западных ветрах его ширина становилась минимальной и течение не опускалось ниже изобаты 10 м.

В районе устья р. Туманная вдольбереговое течение отворачивает от материка, его воды смешиваются со стоковым течением реки и подхватываются потоком, идущим с юга и юго-востока, и таким образом замыкают квазистационарный круговорот, существующий в центральной части обследованной акватории. В то же время на глубинах более 25—35 м водные массы движутся в южном и юго-западном направлении даже в период летнего муссона. Вероятно, здесь сказывается воздействие одной из ветвей Приморского течения, прони-

кающего с севера. Особенно четко его влияние прослеживается вдоль изобаты 50 м.

При продолжительных штормовых ветрах северных румбов и, очевидно, зимой поверхностное течение поворачивает к югу и основной перенос всей водной массы происходит в южном и юго-западном направлениях (рис. 1). Циклоническая циркуляция, наблюдающаяся в центральной части бассейна летом, разрушается. Из зал.Посьета в пролив между о-вом Фуругельма и материком начинают поступать воды, которые, следуя вдоль материка, вливаются во вдольбереговое течение.

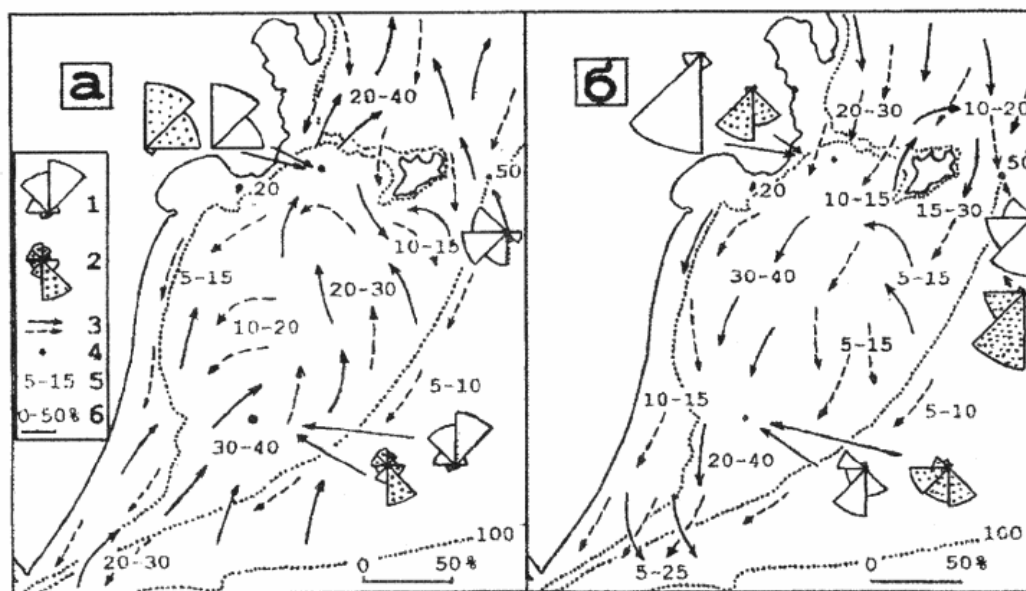


Рис. 1. Система течений в исследуемой акватории при ветрах южных (а) и северных (б) румбов. 1 — розы поверхностных течений, 2 — розы придонных течений, 3 — направление поверхностных и придонных течений, 4 — буйковые станции, 5 — скорость течения, см/сек, 6 — шкала процентного соотношения направления течения (для роз)

Влияние стока р.Туманная на формирование гидрологического и гидрохимического режимов исследуемой акватории особенно хорошо демонстрируют результаты термогалинной съемки. Речные воды менее прогреты, чем морские на мелководных участках. На рис. 2 отчетливо виден «язык» более холодной воды, направленный от устья реки к о-ву Фуругельма.

Распределение солёности воды в целом характерно для режима открытого моря с абсолютными значениями 32—34‰. Значительное опреснение наблюдается лишь непосредственно у устья р.Туманная — 28—30‰. Но влияние речного стока заметно сказывается и на общем распределении солёности всей акватории: небольшой «язык» поверхностных опресненных вод направлен на северо-восток (рис. 2). В конце августа эта картина несколько смазывается, а в конце сентября снова становится отчетливой. Вероятно, это происходит из-за поступления опресненной воды из мелководных бухт зал.Посьета. У дна изолинии солёности во многом повторяют черты рельефа.

Влияние стока р.Туманная на солёность более заметно на вертикальных разрезах. Близ устья реки наблюдается типичная картина фронтального раздела между стоковыми пресными водами и морскими солёными с характерной стратификацией термогалинной структуры.

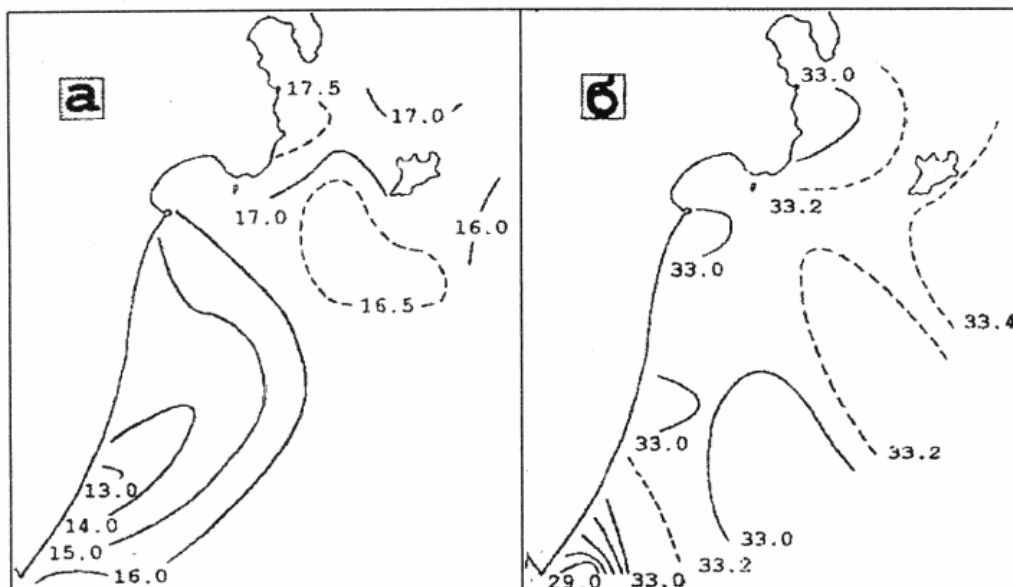


Рис. 2. Распределение температуры, °С (а) и солёности, ‰ (б) у поверхности исследуемой акватории в июле 1996 г.

Таким образом, можно заключить, что сток р.Туманная влияет на близлежащие воды и активно переносится в обе стороны как во время приливно-отливных фаз при малых ветрах, так и дрейфовыми течениями при сильных ветрах северных или южных румбов. Трансграничный поток загрязнений уже в настоящее время наносит вред биоте морского заповедника [9], а увеличение их при создании региона экономического развития р.Туманная (проект TREDA) поставит под угрозу существование уникального природного комплекса южного Приморья. Имея перед глазами пример Амурского залива, где пренебрегли защитой прибрежных морских вод, можно с полным основанием говорить о недопустимости принятия проекта TREDA без решения проблемы экологической безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баталин А.М. Течения // Гидрометеорол. справ. морей СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1958. Т.5, вып. 2. С.307—389.
2. Бирюлин Г.М., Бирюлина М.Т., Микулич Л.В., Якунин Л.П. Летние модификации вод залива Петра Великого // Океанология и морская метеорология. Л.: Гидрометеиздат, 1970. С.286—299.
3. Вышварцев Д.И. Трансграничный поток загрязнений с водами реки Туманной // Вестн. ДВО РАН. 1997. № 2. С.88—91.
4. Гидрохимический очерк бухты Рейд Паллады залива Посыета. Владивосток: ДВНИГМИ, 1990. 206 с.
5. Иващенко Э.А. Циркуляция вод залива Петра Великого // Географические исследования шельфа дальневосточных морей. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1993. С.31—61.
6. Киселев И.А. Фитопланктон дальневосточных морей как показатель некоторых особенностей их гидрологического режима // Тр. Гос. океаногр. ин-та. 1947. Вып. 1. С.180—212.
7. Покудов В.В., Тунеголовец В.П. Новая схема течений Японского моря для зимнего периода // Вопросы океанографии дальневосточных морей и северной части Тихого океана: Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 50. С.24—32.
8. Супранович Т.И., Якунин Л.П. Гидрология залива Петра Великого. 1976. 200 с. (Тр. ДВНИГМИ; Вып. 22).
9. Сяпина И.Г., Соколовский А.С. Ихтиопатологический мониторинг в Дальневосточном морском заповеднике // Тез. докл. III Дальневост. конгр. по заповедному делу. Владивосток: Дальнаука, 1997. С.114.

10. Тетерин А.И. Изменчивость гидрологических условий залива Петра Великого // Исследование и рациональное использование биоресурсов дальневосточных и северных морей СССР и перспективы создания технических средств для освоения неиспользованных биоресурсов открытого океана. Владивосток: ТИНРО, 1985. С.134.

11. Юрасов Г.И., Яричин В.Г. Течения Японского моря. Владивосток: ДВО РАН, 1991. 176 с.

12. Tkalin A.V. Chlorinated hydrocarbons in coastal bottom sediments of the Japan Sea // Environmental Pollution. 1996. Vol.94, № 2. P.183—185.

13. Tkalin A.V., Shapovalov E.N. Influence of Typhoon Judy on chemistry and pollution of the Japan Sea coastal water near the Tumangan river mouth // Ocean Research. 1991. Vol.13, № 12. P.95—101.

Новые книги

Барнинова С.С., Медведева Л.А. Атлас водорослей — индикаторов сапробности (российский Дальний Восток). Владивосток: Дальнаука, 1996. 364 с. Биолого-почвенный институт ДВО РАН (690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159).

В атласе приведены сведения о водорослях — индикаторах сапробности, обитающих в водоемах российского Дальнего Востока (более 500 таксонов). Виды иллюстрированы рисунками и микрофотографиями со светового и электронного микроскопов. Приведены диагнозы видов, даны их сапробная характеристика и значения индексов по Пантле-Буку и Ватанабе, указаны местообитания и распространение видов на территории российского Дальнего Востока. Описаны методики расчета органического загрязнения воды двумя способами на примере одного водотока.