

Состояние популяций гидробионтов окраинных морей и сейсмическая активность регионов



Канд. геогр. наук П.В. Люшвин – НЦ ОМЗ
Д-р геогр. наук В.В. Сапожников – ВНИРО

Землетрясения приводят к разгрузкам через активизированные разломы земной коры литосферных вод и газов, включая метан, водород, сероводород, радон и др. Присутствие в водах некоторых из этих газов даже в сверхмалых концентрациях несовместимо с жизнедеятельностью многих мелких рыб, особенно в подростковых стадиях. Выжившая рыба рассредоточивается из косяков, у нее нарушаются репродуктивные функции. За счет гибели икры, нежизнестойких личинок и молоди рыб увеличивается пищевая база ракообразных, а следом – и добыча последних. Вспышки сейсмической активности определяют состояние популяций водной биоты на месяцы и годы вперед в водоемах с ограниченным водообменом – Черном и Каспийском морях, озерах Севан, Иссык-Куль и Байкал (Люшвин П.В., Егоров С.Н., Сапожников В.В. *Сопоставление сейсмической активности в Каспийском регионе с изменениями численности кильки в Каспийском море*// «Рыбное хозяйство», 2006, № 2. С. 62–64; Люшвин П.В., Сапожников В.В., Казанкова Э.Р. *Сопоставление изменений численности мелких рыб в Азовском и Черном морях с сейсмической активностью в Азово-Черноморском регионе*// «Рыбное хозяйство», 2006, № 3. С. 46–51). Цель представляемой работы – показать, что значительное число участвовавших овальных ситуаций с выловом гидробионтов в открытых акваториях океанов также обусловлено активизацией землетрясений.

В текущее десятилетие на Земле регистрируется повышенная сейсмическая активность. Исследователи ищут цикличность в ходе сейсмической активности Земли, связывая ее с цикличностью чисел Вольфа

(Чижевский А.Л. *Земное эхо солнечных бурь*// Изд. «Мысль», 1973. 349 с.; Сытинский А.Д. *Связь сейсмичности Земли с солнечной активностью и атмосферными процессами*// Л.: Гидрометеоиздат, 1987. 99 с.). Длины большинства этих циклов близки к периодам обращения планет (Юпитер $\approx 11,9$; Сатурн $\approx 29,5$; Уран ≈ 84 ; Плутон ≈ 248 тропических лет). По геологическим данным, неоднократно проявляются 60–70-, 400- и 2000-летние циклы (Лунгерсгаузен Г.Ф. *О периодичности геологических явлений и изменении климатов прошлых геологических эпох*// Проблемы планетарной геологии. М.: Госгеолтехиздат, 1963. 343 с.). Из анализа данных, представленных на рис. 1 и 2, следует, что повторяемость землетрясений на Земле с магнитудами менее 5 и более 7 баллов в сейсмостойкие (1982 – 1991) годы почти на порядок ниже, чем в последнее десятилетие на максимуме векового цикла (85 лет) и у пика 60–70-летней сейсмической цикличности (1963 – 1976 гг.). Эти циклы проявляются на плитах и мегаблоках коры Земли с различной интенсивностью (Сытинский, 1987; Лунгерсгаузен, 1963; <http://www.seismo.helsinki.fi>; Витинский Ю.И. *Цикличность и прогнозы солнечной активности*// Л.: Наука, 1973; Carrozzo M.T. et al. *Earthquakes catalogue of Calabria and Sicily (1783 – 1973)*// Roma, 1975. 216 pp.; Ambraseys N.N. & Finkel C.F. *The seismicity of Turkey and adjacent areas. A Historical Review, 1500 – 1800.* 240 pp.; <http://www.ncedc.org/cgi-bin/>; *Seismicity of the United States 1568 – 1989*// Washington, 1993. 418 pp.). Для Евразийской плиты характерна вековая цикличность. Это следует и из упомянутых А.Л. Чижевским 7 периодов катастрофических землетрясений с 436 г. до н.э. по 1348 г. н.э., 5-6 из которых имеют цикличность 85 лет. Максимумы землетрясений наблюдаются в годы минимумов векового цикла чисел Вольфа (Витинский, 1973), аналогично ходу сейсмичности и чисел Вольфа 11-летнего цикла (Сытинский, 1987).

Сопоставление популяций мойвы, морского окуня, сайки, морского караса, мольвы, кильки и ракообразных в морях Северо-Восточной Атлантики с сейсмической активностью регионов

Численность рыб в морях Северо-Восточной Атлантики меняется скачкообразно по акваториям и по годам (рис. 3). Для того чтобы выявить причину несовпадения тенденций уловов рыб в разных акваториях (миграции, численность обособленных сообществ рыб или иные причины), провели сопоставление состояния популяций рыб с сейсмической активностью в анализируемых регионах. За годами повышенной сейсмической активности (иногда в тот же год) наблюдаются стагнация или падение уловов (1974, 1978, 1982 гг. – в Баренцевом; 1967, 1973, 1975 и 1978 гг. – в Норвежском морях; 1967, 1971, 1975 и 1985 гг. – у островов арх. Шпицберген и о. Медвежий; 1967,

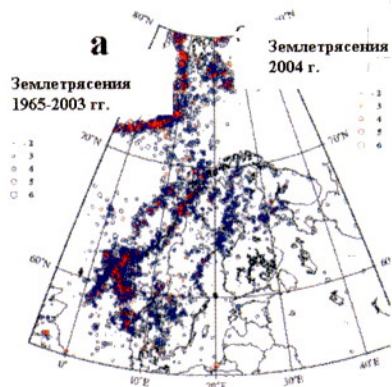


Рис. 1. Эпицентры землетрясений на северо-востоке Европы в 1965 – 2004 гг. (а). Летописные землетрясения по А.Л. Чижевскому [1973] (верхняя шкала лет), число землетрясений севернее Скандинавии (72°) и в континентальной Северной Европе (нижняя шкала лет; до 1970 г. использованы все данные, с 1970 г. землетрясения с магнитудами более 1,8 балла [<http://www.seismo.helsinki.fi>]). Сглаженный ход цюрихских среднегодовых чисел Вольфа [Витинский, 1973. С. 56, рис. 8] (б)



Рис. 2. Число землетрясений и их энергия в Сицилии за год, а также их скользящие суммы за 11 лет [Carrozzo et al., 1975] (а). Число землетрясений в Турции, за исключением побережий Эгейского и Средиземного морей, а также скользящие суммы числа землетрясений за 11 лет [Ambraseys N.N. & Finkel C.F. The seismicity of Turkey and adjacent areas. A Historical Review, 1500 – 1800] (б). Число и энергия землетрясений на Земле с магнитудами свыше 7 баллов [Чижевский, 1973; <http://www.ncedc.org/cgi-bin/>] (в)

1971, 1976 и 1980 гг. – у берегов Исландии). Отметим, что пока не удалось получить полную идентичность «отклика» хода уловов на сейсмическую активность (рост энергии землетрясений 1971 и 1983 гг. в Норвежском регионе не вызвал немедленного обрушения уловов в море, аналогично и у островов арх. Шпицберген в 1969 г.).

Обусловлено это тем, что необходимо учитывать только те землетрясения, литосферные флюиды от которых достигли промысловых районов. Через 3-5 лет после повышения сейсмической активности в регионе всегда следует спад уловов, а через 4–7 лет, когда убывают все возрастные группы, подвергшиеся сейсмоздействию, наступает коллапс уловов. Это может означать, что у мойвы (по аналогии с другими мелкими рыбами – килькой, хамсой, сигом и др.), прошедшей через «отравленные» литосферными флюидами воды,

возникает «сейсмостресс». Проявляется он в гибели молоди; у выживших рыб нарушаются репродуктивные функции. Более наглядно убыль годовиков мойвы видна на рис. 4. После сейсмоактивного 1974 г. убыль годовиков произошла в 1974 – 1975 гг.; после 1977 г. – в 1978 – 1979 гг.; после 1983 – 1984 гг. – в 1985 – 1986, 1992 и 2001 гг.

В целом аналогичны «отклики» других популяций мелких рыб на проявления сейсмической активности. Через 2-3 года после «сейсмострессов» наблюдается обвал уловов морского окуня. Текущие уловы окуня падают относительно среднемесячных значений до 60 % (рис. 5, а) через месяц-два после землетрясений, произошедших в регионе. Так, например, в 1997 и 2000 гг. февральская активизация сейсмической активности совпала со сдвигом максимума уловов с марта-апреля на май. Апрельские «сейсмовсплески» 1999 и

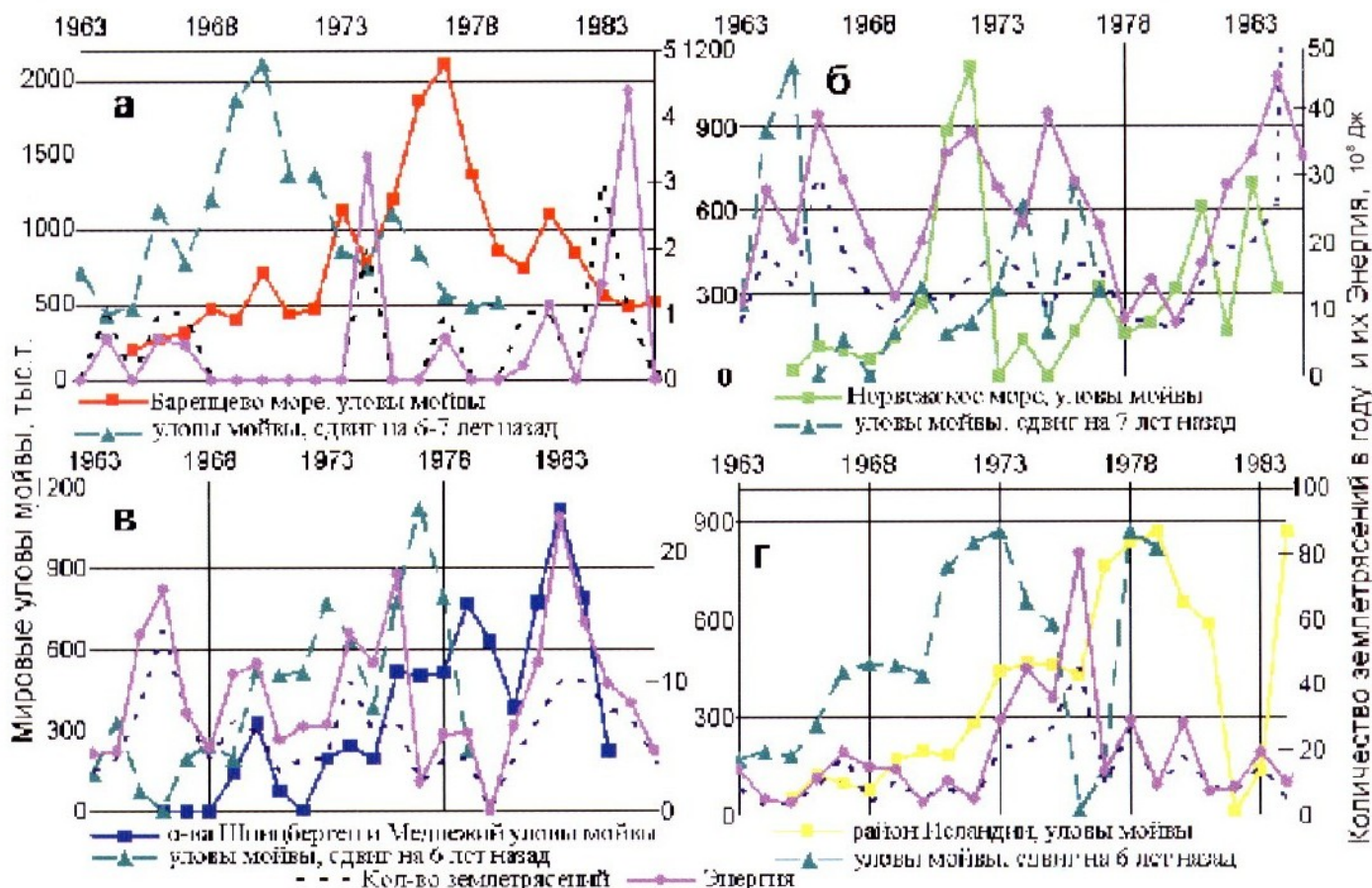


Рис. 3. Мировые уловы мойвы в районах Северо-Восточной Атлантики (а – Баренцево; б – Норвежское моря; в – район островов арх. Шпицберген и о. Медвежий; г – район Исландии), число землетрясений в году в этих районах и энергия сейсмических волн. Уловы мойвы сдвинуты на 6-7 лет назад

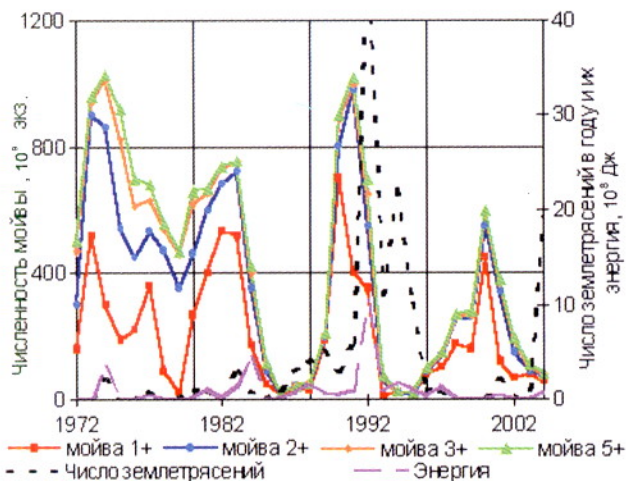


Рис. 4. Численность поколений мойвы в Баренцевом море [Орлова Э.Л., Бойцов В.Д., Руднева Г.Б. и др. Многолетняя динамика откорма мойвы в Баренцевом море и состояние ее популяции // «Рыбное хозяйство», 2006, № 1. С. 85–87]

2002 г. «раскололи» обычный одновершинный пик уловов на двух-вершинный, удлинив путину с 2-3 мес. до 4-5. Обвал уловов сайки в Баренцевом море наблюдался именно в сейсмоактивные 1973, 1975 и 1983 гг. (рис. 5, б).

В Норвежском море численность кильки и мольвы также «регулирується» сейсмической активностью (рис. 6, а). Зависимости между уловами и землетрясениями проявляются еще четче, если не учитывать землетрясения на границе ареала распространения рыб (рис. 6, б). Например, в ходе уловов кильки нет столь же заметного отклика в падении уловов, как у мольвы, на мористые сейсмические возмущения 1969, 1974, 1977 и 1982 гг.: по-видимому, килька, в отличие от мольвы, не отходила так далеко от берега. В 1966 и 1971 гг. «досталось» и кильке от мористых землетрясений. Уловы морского карася и кильки упали в Северном море после (в годы) 1969 и 1976 гг. (рис. 6, в). Единственное землетрясение 1976 г. в бассейне левобережного притока Рейна (рис. 6, г) «ударило» в основном по численности морского карася. По-видимому, основные скопления кильки находились вне зоны смещения вод Северного моря и «отравленных» этим землетрясением вод Рейна. Чем интенсивнее убыль популяции мольвы и кильки, тем больше последующая добыча ракообразных (рис. 7), причем, эта тенденция проявляется не только при

годовом осреднении, но и при текущем лове. Вслед за землетрясением в районе островов арх. Шпицберген следует рост добычи северной креветки сверх среднемесячного уровня до 40 % («сейсмостресс» – повышенная гибель икры, личинок и молоди рыб – пища для ракообразных).

Совпадение изменений уловов гидробионтов в Тихом океане с сейсмической активностью регионов

Объем добычи гидробионтов в районе Перу почти на 50 % определяется сейсмоактивностью региона (рис. 8). За ростом числа и увеличением энергии землетрясений в 1977, 1985, 1987, 1995, 1998 гг. следует падение уловов сардины в следующем году, а перуанского анчоуса – в тот же год. На фоне падения уловов анчоуса, как правило, наблюдается рост добычи креветок (1983, 1987, 1991, 1995, 1997 – 1999 и 2001 гг.). Аналогичная ситуация в Чили. После активизации сейсмической активности в 1977, 1985, 1992, 1995 и 1998 гг. падают уловы сардины, анчоуса, макрели. Отдельные несоответствия общим тенденциям обусловлены громадными размерами регионов, невозможностью, по данным ФАО, использовать более дискретную по районам, месяцам, промысловым усилиям информацию и т.п. Например, рост сейсмичности в 1983 г. привел к коллапсу уловов анчоуса, увеличению на порядок добычи креветок, однако не вызвал падения уловов сардин. В районе Чили в 2000 г. на фоне спада сейсмической активности наблюдается спад уловов анчоуса, хотя в районе Перу все обычно: рост уловов анчоуса на фоне падения добычи креветок.

С активизацией сейсмической активности в районе Тайваня добыча рыбы падает, а ракообразных – растет (рис. 9). Аналогично и в Охотском море (рис. 10). В районе Южных Курил коллапс уловов наблюдался в течение 5–7 лет после сейсмоактивных 1980 и 1994 гг. (рис. 10, а), когда «сейсмоатаке» подверглись мористые струи вод Куросио северо-восточнее 42,5° с.ш. и 146° в.д. (рис. 10, б). Коллапс уловов минтая в Охотском море (рис. 10, в) произошел после всплеска сейсмической активности в центральной части моря в 1972 и 1991 гг. Несколько меньшая сейсмичность 1994 – 1995 гг. также проявилась в спаде уловов. В 1974 и 1978 гг. число землетрясений было еще меньше (около 10 в год), однако их магнитуда достигала 6 баллов, что, видимо, и сказалось на стагнации уловов минтая в 1975 – 1979 г.

Заключение

Настоящей статьей заканчивается серия публикаций о падении уловов многих мелких рыб и росте добычи ракообразных при активизации литосферной деятельности.

Выявленные связи (закономерные совпадения) позволяют высказать следующие рекомендации:

после информации о землетрясениях не выходить 2–3 мес. в «зараженные» акватории за мелкими рыбами, подверженными «сейсмострессам», иначе уловы (добыча) будут малы (существенно ниже прогнозируемых) и экономически невыгодны; направить промышленные усилия на добычу ракообразных;

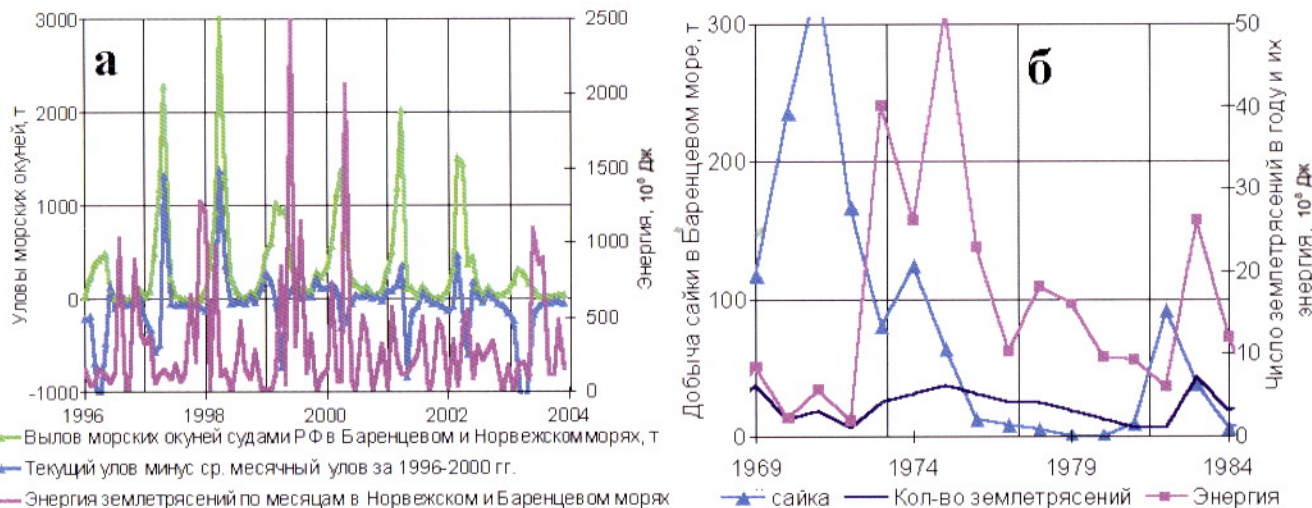


Рис. 5. Месячный вылов судами РФ морского окуня в Баренцевом и Норвежском морях; отклонения текущего вылова от среднемесячного за период 1997 – 2002 гг.; энергия сейсмических волн в регионе [Анализ использования сырьевой базы рыболовным флотом Российской Федерации в 2000 – 2004 гг. М.: ВНИРО] (а). Мировые уловы сайки в Баренцевом море, число землетрясений и их энергия в регионе (б)

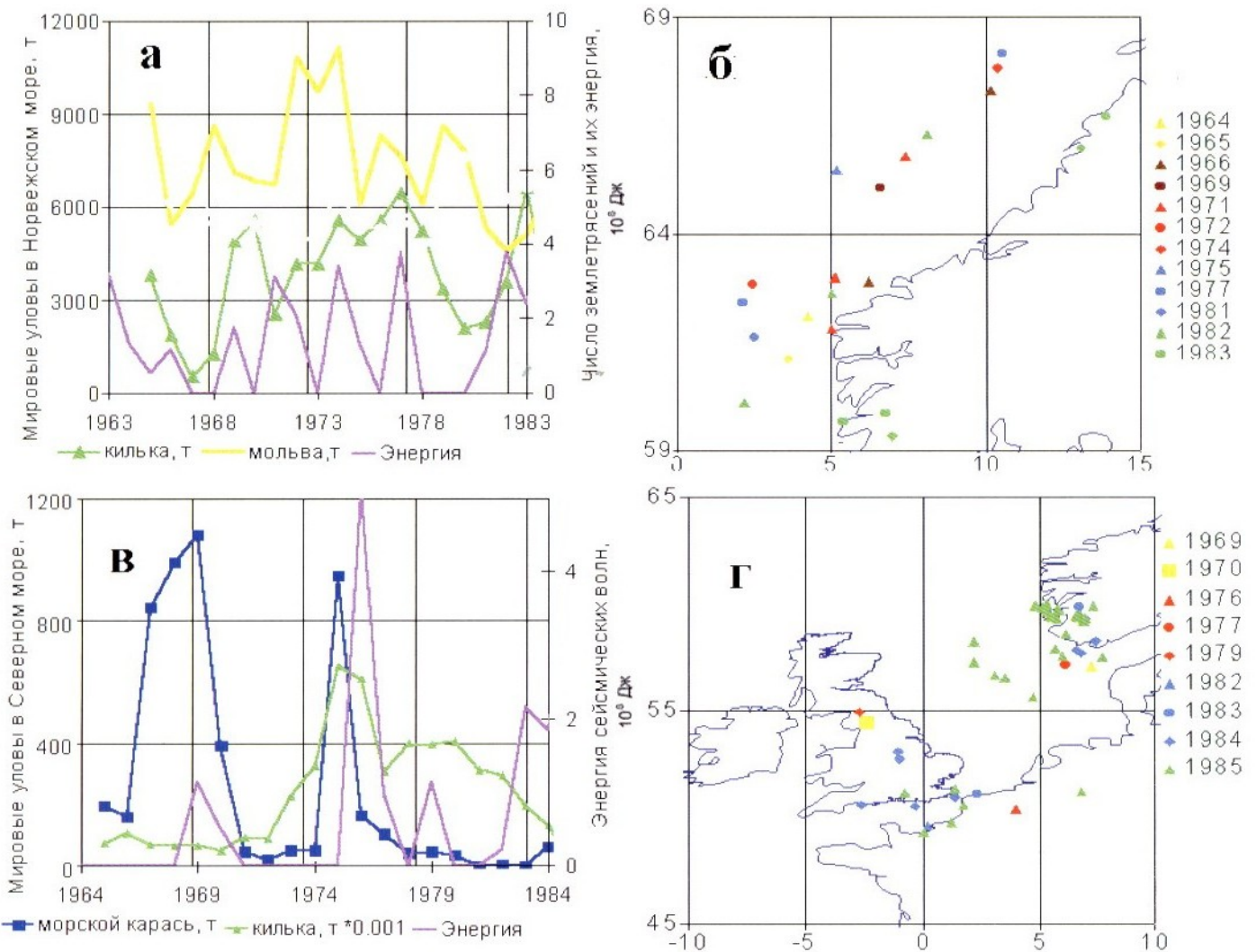


Рис. 6. Число землетрясений и энергия сейсмических волн в регионах; мировые уловы кильки, мольвы, суммы ракообразных в Норвежском море (а), морского карася (в т) и кильки (в тыс. т) в Северном море (в); эпицентры землетрясений в регионах (б, г)

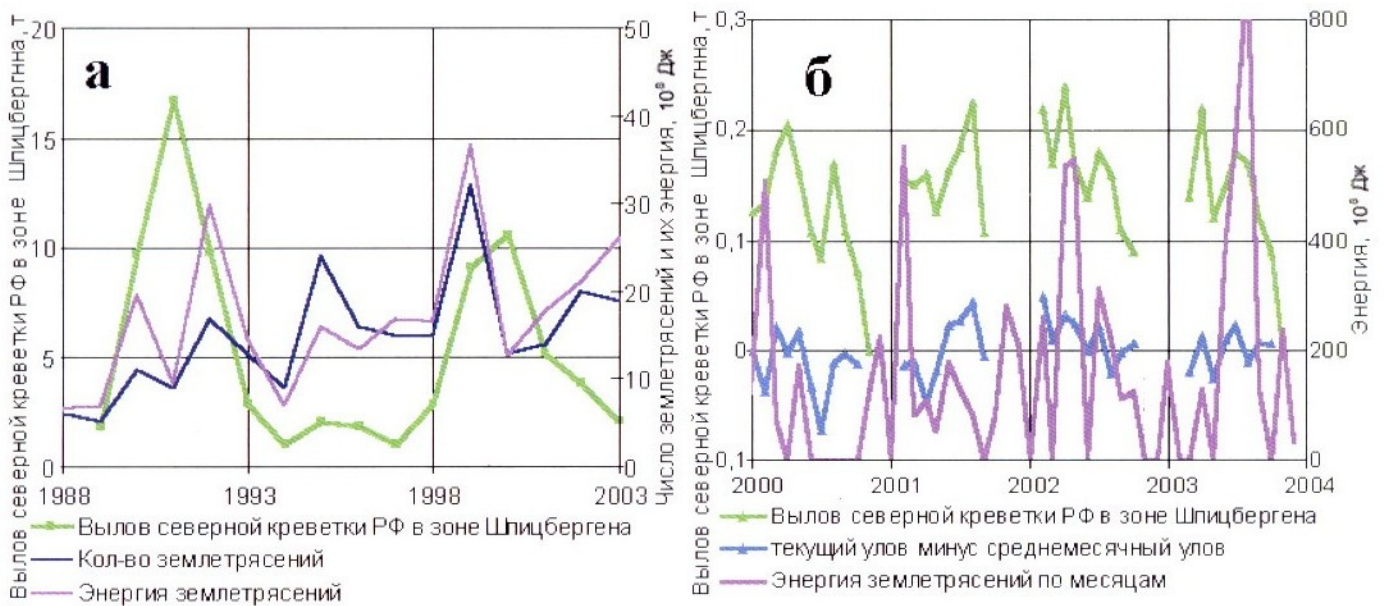


Рис. 7. Годовые уловы северной криветки в зоне арх. Шпицберген (а); среднемесячные уловы РФ северной криветки в зоне арх. Шпицберген и отклонения уловов от среднемесячных значений за 2000 – 2003 гг. (б). Число землетрясений и энергия сейсмических волн в регионе за год и помесячно

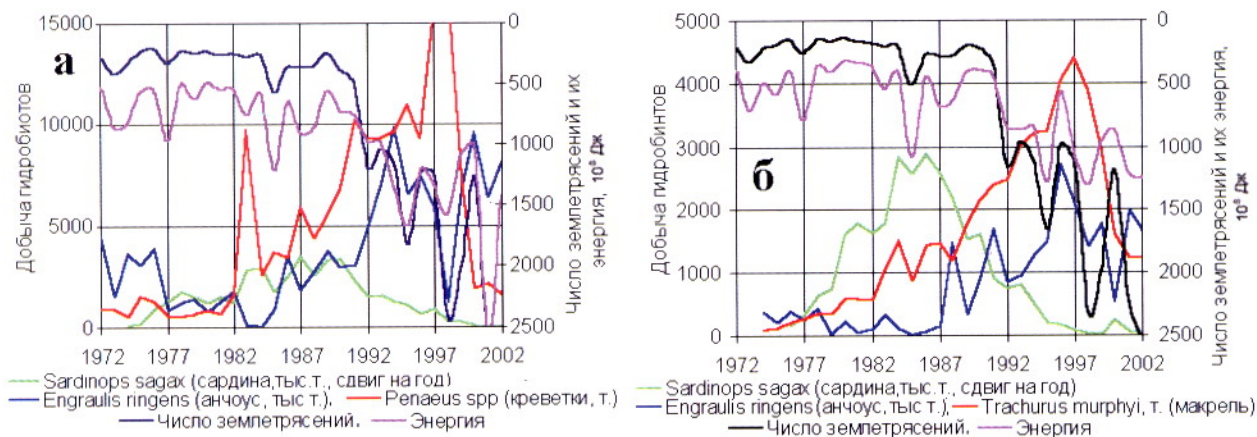


Рис. 8. Сопоставление уловов Перу сардины, анчоуса, креветки (а) и Чили – сардины, анчоуса, макрели (б) с сейсмической активностью регионов

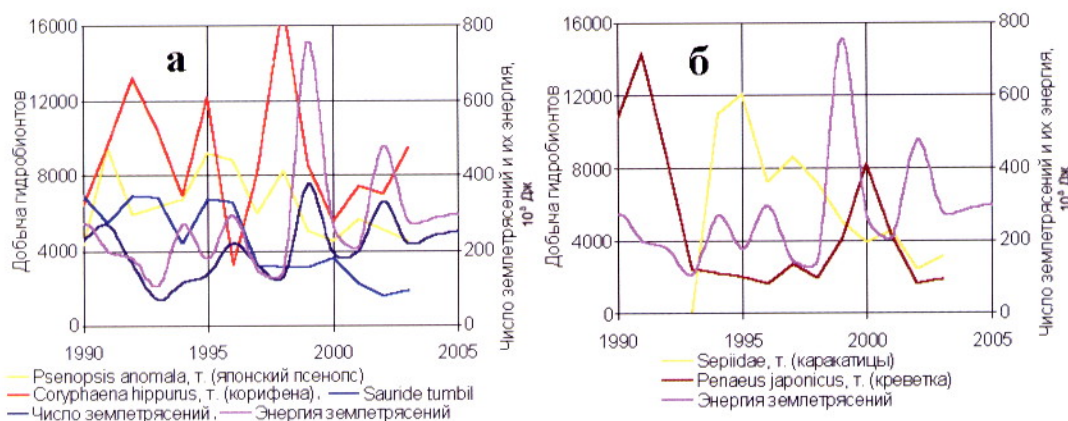


Рис. 9. Сопоставление уловов Тайванем рыбы (а), каракатиц и креветок (б) с сейсмической активностью региона

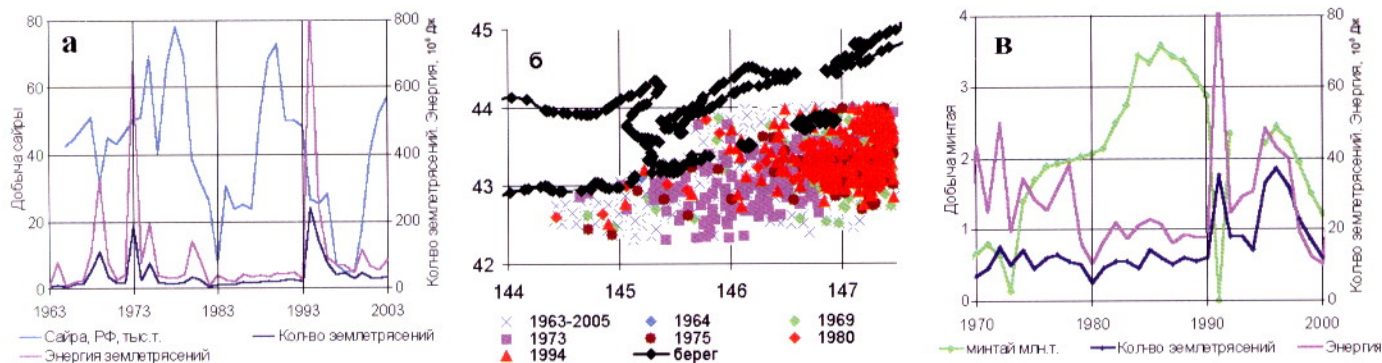


Рис. 10. Сопоставление уловов РФ с сейсмической активностью регионов: сайры у Южных Курил (а); минтая в Охотском море (в). Эпицентры землетрясений (б).

после anomalно сейсмичных лет планировать возможные уловы на годы вперед с учетом грядущего обвала воспроизводства рыб и падения добычи моллюсков (Черное и Баренцево моря, Республика Корея и Тайвань) и роста популяций ракообразных.

Необходимо провести комплексные метеорологические, сейсмические, гидрохимические, гидробиологические исследования в сейсмоактивных акваториях; собрать региональную статистику об эпицентрах землетрясений и разломах земной коры, по которым акватории подвергаются «атаке» литосферных флюидов; изучить электромагнитные свойства вод и атмосферы над кратковременно (порой – секундно-минутно) активизированными разломами; определить стрессовые факторы (газы, литосферные воды, радиогены и т.д.) и пораженные репродуктивные органы рыб, – т.е. объединить науки о Земле и ее обитателях.

В сейсмически активных регионах выделять биопродуктивные акватории (маточки), наименее подверженные сейсмическим факторам, и запрещать там промышленное рыболовство. Например, в Каспийском море это акватория севернее г. Каспия, в Черном –

вдоль южного и западного побережий Крыма, в Норвежском и Баренцевом морях – самые мористые северо-восточные акватории зимовки и нагула рыб (за исключением окрестностей Новой Земли).

На территории Евразийской платформы в ходе сейсмической активности преобладает 84-летняя цикличность, максимум которой сейчас и наблюдается. На южной периферии Европы, и особенно на севере Тихого океана, в сейсмической активности кроме 84-летней цикличности проявляется и 60–70-летняя цикличность, максимумы которой регистрировались в конце XIX века и в 60-е годы XX века, очередной максимум ожидается в 20-е годы XXI века. Из этого следует, что через 5–10 лет на Евразийской платформе сейсмическая активность стихнет лет на 60, сейсмострессовые факторы для рыб станут эпизодическими, природные условия воспроизводства многих мелких рыб вернуться к биопродуктивным условиям 50–70-х годов XX века. На севере Тихого океана из-за наложения максимумов 60–70- и 84-летнего циклов повышенная сейсмическая активность продлится до конца 20-х годов XXI века.