

О РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ДЕЙСТВИЯ ПО АДАПТАЦИИ К МЕНЯЮЩЕЙСЯ АРКТИКЕ» ДЛЯ РАЙОНА МОРЕЙ БЕРИНГОВА, ЧУКОТСКОГО И БОФОРТА

канд. физ.-мат. наук А.В. КЛЕПИКОВ¹, канд. геогр. наук М.Д. АНАНИЧЕВА²,
мл. научн. сотр. Е.В. АНТОНОВ²

¹ — ГНЦ РФ Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, e-mail: klep@aari.ru

² — Институт географии РАН, г. Москва, e-mail: antonovmtg@gmail.com

Представлена информация о проекте Арктического совета Adaptation Actions for a Changing Arctic («Действия по адаптации к меняющейся Арктике» — ДАМА) и о его реализации для района морей Берингова, Чукотского и Бофорта, куда входят и прилежащие области суши, в том числе полуостров Чукотка. Кратко представлены первые результаты исследования ледников данного региона, а также результаты изучения социально-экономической ситуации в Чукотском автономном округе.

Ключевые слова: Арктика, Арктический совет, демография, инфраструктура, климат, ледники, осадки, температура, Чукотка, Чукотский автономный округ, экономика.

Рабочая группа Арктического совета «Программа арктического мониторинга и оценки» — АМАП (Arctic monitoring and assessment programme — АМАР) регулярно выпускает оценочные доклады, предметом исследования которых являются, в частности, проблемы изменения климата Арктики и оценка влияния климатических изменений на население северных территорий. Климатические оценочные доклады прошлых лет позволили заполнить наиболее важные пробелы в знаниях о воздействиях глобальных, региональных и локальных изменений климата в Арктике и Субарктике и предоставили информационную основу для разработки управленческих решений по приспособлению региональной хозяйственной деятельности к изменениям климата.

В отчете по проекту «Снег, вода, лед и вечная мерзлота в Арктике» (Snow, Water, Ice, and Permafrost in the Arctic — SWIPA), вышедшем в 2012 г., дана оценка состояния криосферы Арктики и Субарктики, включая ледяной щит Гренландии, горные ледники и ледовые шапки, морской и пресноводный лед, вечную мерзлоту и снежный покров на фоне климатических изменений в первом десятилетии XXI века (Цатуров, Клепиков, 2012; Callaghan et al., 2011; Key et al., 2011; Olsen et al., 2011).

Обычные оценки климата, окружающей среды и социально-экономических проблем в Арктике в основном сосредоточены на учете отдельных факторов и процессов, таких как климат, ацидификация водной среды, наличие стойких органических загрязнителей, здоровье населения, разведка и разработка месторождений нефти и газа и т.п. Имеется недостаток понимания того, как эти факторы могут взаимодействовать. В связи с этим Арктический совет инициировал новый оценочный доклад

Adaptation Actions for a Changing Arctic («Действия по адаптации к меняющейся Арктике» — ДАМА), который должен быть готов весной 2017 г. Главная задача в рамках этого проекта — детально рассмотреть три района (район Баренцева моря, район Берингова, Бофорта и Чукотского морей и район пролива Дейвиса и Баффинова залива), которые послужат в качестве пилотных областей по детальной оценке воздействия климатических изменений, включая влияние на экосистемы, здоровье человека, коренные народы, экономику и социальную сферу. Все три региона охватывают как морские, так и наземные области, прогнозные оценки должны быть даны на 2030 и 2080 гг. на основе новых сценарных расчетов по климатическим моделям, в том числе региональным климатическим моделям. Параллельно с работой над оценочными докладами для трех районов будет проводиться работа над созданием сводного (циркумполярного) доклада. Он должен быть готов через полгода после завершения региональных докладов.

Этот оценочный доклад является необычным. Предыдущие доклады АМАП касались вопросов воздействия изменения климата и загрязнений на Арктику. В этом проекте большое внимание уделяется и изменениям в социально-экономической сфере, причем для трех пилотных районов. Другое новшество состоит в том, что подготовка данного доклада базируется не только на опубликованных работах, но и на новых исследованиях — для того чтобы учесть самые последние изменения. Ниже представлены примеры результатов новых исследований — один по естественной среде Чукотки, другой по изучению социально-экономической ситуации в Чукотском автономном округе, который целиком входит в проект ДАМА для региона морей Берингова, Чукотского и Бофорта.

Одной из задач проекта ДАМА является оценка современного состояния оледенения Чукотского и Колымского нагорий на основе анализа спутниковых снимков высокого разрешения и их сравнения с архивными данными по площадям ледников на фоне климатических показателей, таких как тренды температуры и осадков за последние 50 лет.

В 1965–1982 гг. был опубликован Каталог ледников СССР (69 томов), который был составлен по данным о ледниках на 1940–1970-е гг. (Каталог ледников, 1965/1982). Это время характеризуется относительной стабильностью в динамике ледников СССР, климат в этот период в арктических широтах отличался сравнительно медленным потеплением между двумя периодами интенсивного потепления в 1916–1945 и 1976–2000 гг. (Котляков и др., 2011). В данной работе обобщены и систематизированы сведения магаданского исследователя Р.В. Седова практически по всем ледникам Чукотского и Колымского нагорий, которые не вошли в Каталог ледников СССР (Седов, 1988, 1995, 1995, 1996, 1997, 2001).

Ледники Колымского нагорья состоят из двух групп: пять располагаются на восточном склоне Колымского нагорья, высота границы питания (H_{ELA}) от 700 до 1500 м, и 14 каровых ледников расположены в северной части п-ва Тайгонос H_{ELA} от 700 до 1000 м. *Ледники Чукотского нагорья*, по данным Р.В. Седова, представлены пятью группами. Первая группа — на хр. Тенианый в заливе Лаврентия, H_{ELA} — 500 м. Вторая группа находится в Провиденском горном массиве, H_{ELA} — от 400 до 550 м. Третья группа — в заливе Креста на хр. Искатень, H_{ELA} с 500 до 1000 м. Четвертая группа на хр. Пекульней, H_{ELA} составляла 740 м. Пятая группа — на Чанталыском хребте в бассейне р. Амгуэмы со средней H_{ELA} — 1400 м.

Основные климатические параметры для района исследований были рассчитаны для двух периодов — 1961–1990 и 1991–2012 гг. по имеющимся данным метеостанций. Первый период соответствует состоянию ледников, оцененному Р.В. Седовым в его работах. Второй приходится уже на последние 25 лет, характеризующиеся изменениями климатических характеристик (табл. 1). Разница средних температур для различных станций dT_{year} и dT_{sum} между этими промежутками времени положительная, обе температуры выросли, средняя годовая — в большем диапазоне значений: dT_{year} — от 0,3 до 3,2 для всех станций, средняя летняя — в меньшем: dT_{sum} — от 0,3 до 1,2 °С. Разница в осадках всюду отрицательная, то есть как годовые (P_{year}), так и осадки холодного периода (в основном твердые осадки) (P_{solid}) уменьшились в результате потепления климата на Чукотке. Холодный период — январь–май, октябрь–декабрь. Диапазон изменений для различных метеостанций: dP_{year} и dP_{solid} — от –5 до –290 мм и от –8 до –200 мм соответственно. Наибольшая разница приходится на метеостанцию Бухта Провидения, находящуюся на побережье.

Помимо разницы за определенные периоды, мы оценили тенденции изменения климата по трендам параметров, важных для баланса ледников, — температуры (T_{year} и T_{sum}) и осадков (P_{year} и P_{solid}) (рис. 1). Тренды T_{year} и T_{sum} для всего полуострова Чукотка за последние 45 лет (1966–2012 гг.) положительные и изменяются от 1 до 2 °С/45 лет от побережья в глубину полуострова. Рост температур сказался на увеличении таяния за счет интенсификации абляции и удлинения периода с положительными температурами.

Таблица 1

Данные по ледникам Чукотского и Колымского нагорий по спутниковым снимкам и Каталогу ледников СССР

Название ледниковой системы	Кол-во ледников по каталогу	Кол-во ледников по снимкам	Площадь ледников по каталогу, км ²	Площадь ледников по снимкам, км ²
Хребет Искатень	21	27	8,65	3,68
Хребет Пекульней	4	5	1,2	0,08
Ледники в районе бухты Провидения	14	16	1,17	2,3
Ледники в районе бухты Лаврентия	3	6	0,3	1,6
Колымское нагорье	19	19	3,61	2,41
ВСЕГО	60	73	13,81	11,19
Название ледниковой системы	Доля оставшейся площади, %	Площадь, занятая ледниками к 2012, км ²	Высота границы питания, каталог, м	Высота границы питания, снимки, м
Хребет Искатень	42,5	3,68	760	700
Хребет Пекульней	6,7	1,2	740	1150
Ледники в районе бухты Провидения	50,8	2,3	520	645
Ледники в районе бухты Лаврентия	–	1,6	–	510
Колымское нагорье	66,7	2,41	900	915

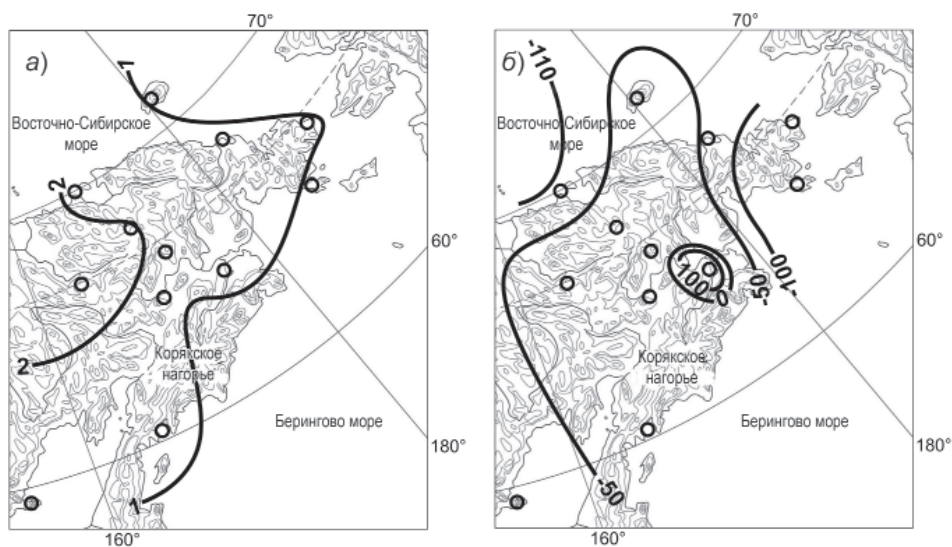


Рис. 1. Тренды средней летней температуры ($^{\circ}\text{C}$) (а) и осадков холодного периода (мм) (б), рассчитанные по данным метеостанций на территории Чукотки за 45 лет с 1966 по 2012 г.

Тренды осадков P_{year} и P_{solid} сходны в том, что оба отрицательны в прибрежных регионах и положительны на континенте между заливом Креста и Анандырским лиманом. Но по абсолютным величинам несколько отличаются: P_{year} от -100 (большая часть п-ва Чукотка) до $+100$ мм/45 лет, P_{solid} от -110 до $+100$ мм/45 лет, при этом большая часть Чукотки характеризуется трендом -50 мм/45 лет.

Таким образом, климатические процессы, происходящие на территории Чукотки, не способствуют развитию и распространению оледенения. Со времени оценки состояния ледников Чукотского и Колымского нагорий — конец 1980-х гг. — прошло более 25 лет, которые, судя по выше приведенным данным, стали временем потепления в регионе. Для определения параметров современного состояния ледников были использованы покрывающие территорию распространения ледников снимки высокого разрешения на август 2012 г., любезно предоставленные программой АМАП, а также снимки *LandSat-7* за этот же период, находящиеся в открытом доступе. Снимки не содержали облачности, сделаны при ясной погоде, затененность снимков незначительная.

Нам удалось обнаружить и дешифровать на снимках 2012 г. 27 ледников в районе хребта Искатень, залив Креста, 16 — в Провиденском массиве, 6 — в районе бухты Лаврентия, 5 — на хребте Пекульней и 19 — в Колымском нагорье. В целом тенденция очевидна — ледники уменьшились в размерах по сравнению с оценками конца 1980-х гг. (см. табл. 1). Особенно пострадали небольшие ледники хребта Пекульней: осталось не более 7 % площади, указанной Р.В. Седовым. Остальные ледниковые системы сократились гораздо меньше, доля оставшейся площади от 66 % (Колымское нагорье) до ~ 40 % (хребет Искатень). Это согласуется с оценками, сделанными для находящегося южнее Мейныпильгынского хребта за этот же период (Ананичева и др., 2012).

Высота границы питания (H_{ELA}) также в основном возросла (сдвинулась вверх): от более чем на 300 м (хребет Пекульней) до 15 м (Колымское нагорье). Для ледни-

ков хребта Пекульней H_{ELA} находится близко к черте высот горного обрамления, что логично, учитывая драматическое сокращение площади. В Колымском нагорье, где оледенение максимально сохранилась, по сравнению с системами Чукотского нагорья сдвиг H_{ELA} минимален.

Таким образом, анализ снимков высокого разрешения и снимков *LandSat-7* позволил обнаружить 73 ледника на пяти ледниковых системах Чукотского нагорья и на Колымское нагорье и сравнить их параметры с зафиксированными по данным 1990-х гг.

Судя по величинам площади ледников для рассматриваемого периода, ледниковые системы находятся в разной степени соответствия с текущим климатом. При неизменном климате, если баланс массы положителен, оледенение будет расти, если отрицателен — убывать. Изменения знака баланса массы ледников происходят при климатических сдвигах. При некоторых условиях оледенение может «поспевать» за изменениями климата и сохранять нулевой баланс массы, т.е. быть в равновесии с климатом. В базисный период среди рассматриваемых ледниковых систем только оледенение бассейна р. Амгуэмы приближалось к такому состоянию. Остальные системы уже были в состоянии реакции на сдвиг климата в сторону потепления.

Мониторинг малых ледников представляется актуальной задачей, поскольку такие ледники являются индикаторами регионального изменения климата, важны как источники питания рек, а значит, занимают значительное место в режиме горных экосистем и имеют значение для местного населения и его жизнедеятельности.

Чукотский автономный округ (ЧАО) за годы, прошедшие с момента распада СССР, испытал масштабные социально-экономические трансформации. Исходя из их характера условно можно выделить несколько ключевых периодов, характеризующихся своеобразными трендами экономического и демографического развития региона (рис. 2).

Разрушение советской плановой экономики катастрофическим образом повлияло на хозяйство и население ЧАО. Крупнейшие предприятия, в основном занимавшиеся добычей стратегического минерального сырья (олова и вольфрама) и драгоценных металлов, оказались неспособными адаптироваться к рыночным механизмам и

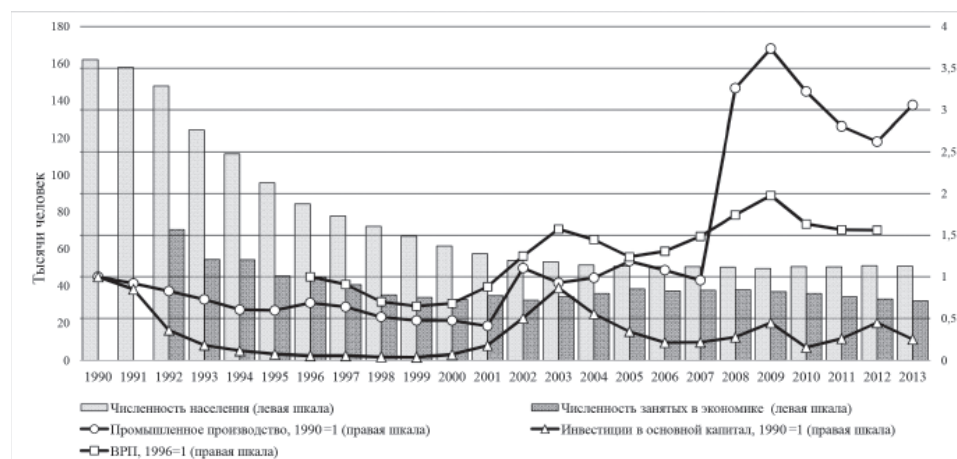


Рис. 2. Экономическое и демографическое развитие ЧАО в 1990–2013 гг. по данным (Регионы России..., 2014).

международному рынку без масштабной государственной поддержки. В результате была ликвидирована практически вся горнорудная промышленность региона, что вызвало сильнейший миграционный отток населения. К 2000 г. население региона сократилось почти в три раза, промышленное производство — более чем в два раза, а практически прекратившаяся инвестиционная деятельность не позволяла надеяться на изменение ситуации в будущем.

Инерционная фаза коллапса и сжатия экономики региона сменилась периодом относительной стабилизации и экономического роста, совпавшим по времени с началом деятельности в регионе нового губернатора — Р.А. Абрамовича и аффилированных с ним бизнес-структур. Рост мировых цен на золото, политика по привлечению инвесторов в регион привели к реализации масштабных проектов по добыче золота из коренных месторождений (первое из них — мест. Валунистое). Всего за два года (2001–2003 гг.) инвестиции в основной капитал и промышленное производство достигли советского уровня (а душевые значения, соответственно, значительно превысили их), миграционный отток населения значительно снизился. Таким образом, в т.н. «период Абрамовича», продлившийся до 2008 г. до ухода бизнесмена с поста главы региона, благодаря сочетанию объективных (ситуации на мировых сырьевых рынках) и субъективных факторов (политики руководства региона), ЧАО удалось адаптироваться к новым экономическим условиям и переломить негативную динамику своего социально-экономического развития.

Новейший этап в развитии региона связан с реализацией на Чукотке крупнейших проектов золоторудной промышленности в стране — запуском в эксплуатацию коренных месторождений Купол, Майское, Двойное, которые практически позволили достичь пиковых уровней добычи драгоценного металла советского времени. Например, в 2014 г. добыто 32 т, или 90 % от максимума в 1970 г., — рассчитано авторами по данным (Волков и др., 2006; Очерки..., 1974). Впервые за двадцать лет в 2011 и в 2014 гг. был зафиксирован чистый миграционный приток населения в регион, связанный с возросшей потребностью в рабочей силе для новых предприятий.

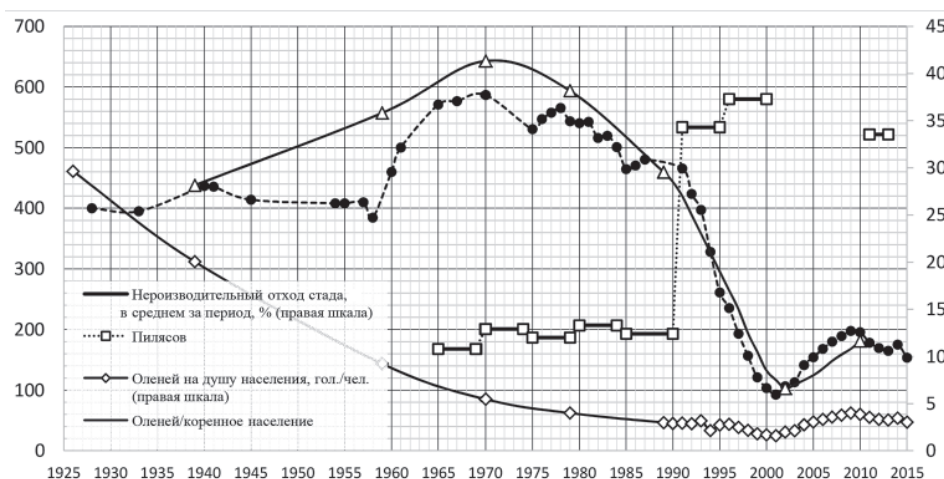


Рис. 3. Оленеводство в Чукотском автономном округе в 1926–2014 гг. по данным (Вдовин, 1965; Очерки..., 1974; Gray, 2000; Пилясов, 2003; ФСГС РФ, 2015).

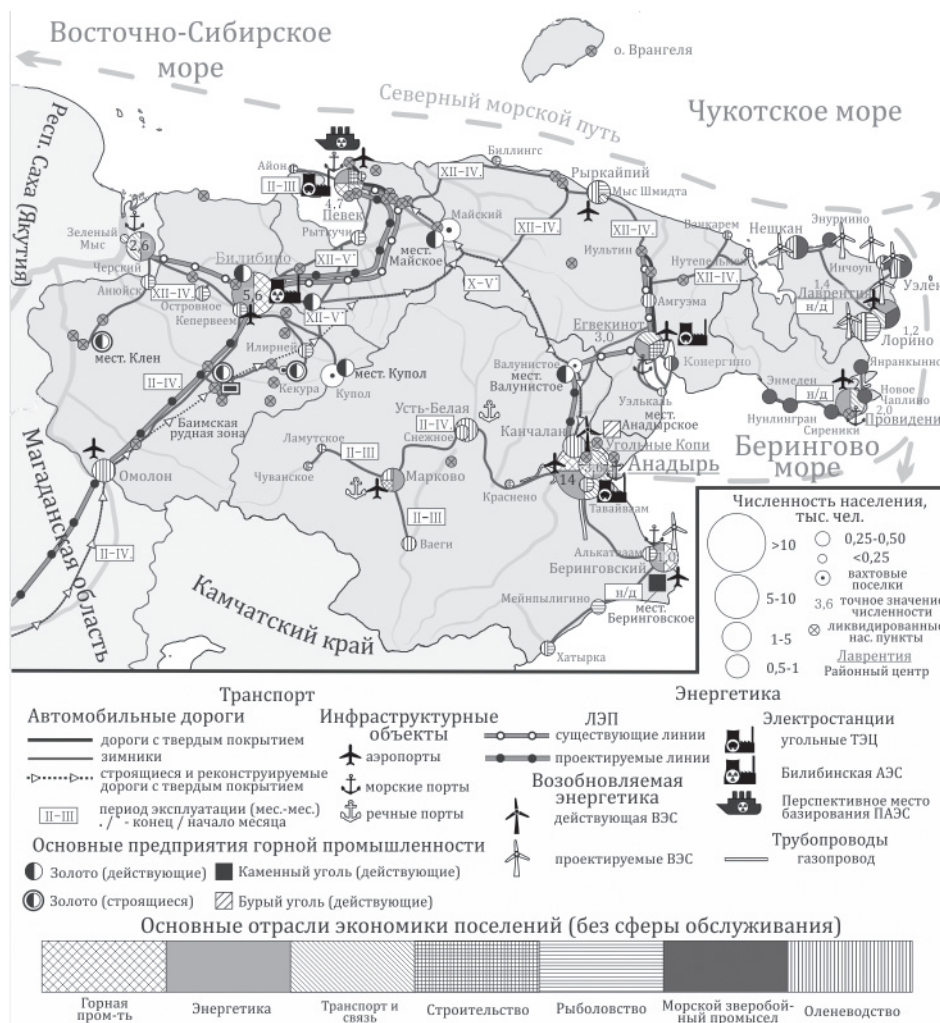


Рис. 4. Прогнозируемая численность населения Чукотского автономного округа до 2030 г. по данным (ФСГС РФ, 2015).

Возрождение экономической базы региона позволяет рассчитывать на возможность «инновационного» сценария развития региона в будущем. Под этим подразумевается развитие в регионе собственных обрабатывающих производств, основанных на местных источниках сырья (природного газа, нефти, оленеводческой и рыболовной отраслей). Однако на текущий момент практически все отрасли обрабатывающей промышленности в регионе находятся в угнетенном состоянии.

Ключевой сектор традиционного природопользования региона — оленеводство, — несмотря на некоторые позитивные сдвиги в середине 2000-х гг., все еще находится в упадочном положении (рис. 3). Текущие государственные субсидии оленеводческой отрасли в несколько раз превосходят объем реализуемой продукции, плохая ситуация с кадровым, ветеринарным, материально-техническим обеспечением не позволяет добиться высоких качественных показателей работы предприятий (непроизводительный отход стада в три раза превышает средний для советского времени

уровень). Фактически современное оленеводство Чукотки является нетоварным и выполняет скорее социальную функцию, несмотря на значительные перспективы производства ценных пищевых, фармацевтических и прочих продуктов отрасли.

В экономическом и демографическом отношении, при сохранении существующих трендов, ситуация в ЧАО будет развиваться разнонаправленно. Постарение населения, завершение демографического перехода у коренного населения в перспективе приведут к сокращению численности населения более чем на 10 тыс. человек (сокращение более 23 %) к 2030 г. (рис. 4).

В то же время новые инвестиционные проекты в промышленности, по развитию региональной транспортной и энергетической инфраструктуры (рис. 5) приведут к сохранению или некоторому увеличению спроса на рабочую силу (Кулик, 2012).

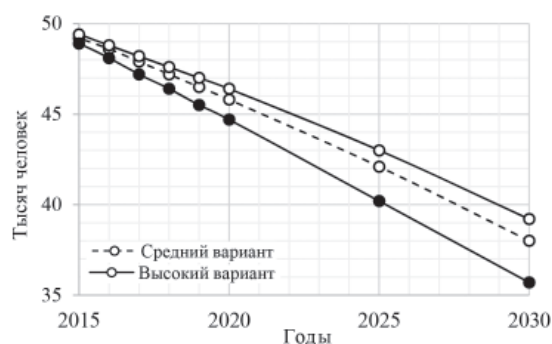


Рис. 5. Экономическое и инфраструктурное развитие Чукотского автономного округа по данным (База данных..., 2015; Волков и др., 2006; Всероссийская перепись..., 2010; Информационно-аналитический центр..., 2015; Литвиненко, 2013; Схема..., 2008; Схемы..., 2015).

Наиболее масштабные и амбициозные инвестиционные проекты в округе на данный момент реализуются и запланированы в его западной части (Билибинский и Чаунский районы). Ведется разведка и строительство золотодобывающих предприятий на месторождениях Клен, Песчанка, Кекура, в 2014 г. начато строительство автомобильной дороги из Магаданской области до г. Билибино, которая в перспективе должна будет дойти до регионального центра. В комплексной программе освоения Баимской рудной зоны (одного из крупнейших месторождения меди и золота в РФ), реализация которой вероятна не ранее чем через десятилетие, предусмотрено строительство ЛЭП от Колымской и Усть-Среднеканской ГЭС в Магаданской области. Масштабность новых инвестиционных проектов и необходимость в модернизации существующих объектов энергетики и транспорта потребуют вложения огромных финансовых средств, и даже с учетом относительно благополучного финансового положения округа и основных недропользователей модернизация займет не одно десятилетие.

Окружающая среда Арктики и ее изменения в значительной степени влияют на устойчивое развитие северных территорий. Особенности окружающей среды Арктики являются естественным фактором, часто усиливающим негативные стороны экологических и социальных изменений. Ее собственные изменения могут иметь серьезные последствия, в том числе геополитические и социально-экономические, поэтому требуют пристального внимания.

В качестве одной из задач реагирования на климатические изменения при рациональном природопользовании в Арктике необходимо поддерживать исследования,

связанные с возможными последствиями климатических изменений в Арктике для социально-экономического комплекса, по проблемам воздействия климатических изменений и адаптации к ним, включая развернутые исследования проблем устойчивого развития. Проект АМАП/Арктического совета «Действия по адаптации к меняющейся Арктике», результатом которого станет соответствующий оценочный доклад, является одним из шагов по решению проблемы адаптации в Арктике.

Данная работа выполняется по проекту Арктического совета «Действия по адаптации к меняющейся Арктике». Авторы благодарят программу АМАП за предоставление спутниковых снимков высокого разрешения. А.В. Клепиков получил поддержку в рамках темы 1.5.5.4 Плана НИОКР Росгидромета на 2014–2016 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ананичева М.Д., Капустин Г.А., Михайлов А.Ю.* Ледники Мейнпильгынского хребта: современное состояние и прогноз эволюции ледниковых систем // Лед и снег. 2012. № 2 (118). С. 40–50.
- База данных показателей муниципальных образований Федеральной службы государственной статистики. 2015. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/munst/> [дата обращения 1.11.2015]
- Вдовин И.С.* Очерки истории и этнографии чукчей, М.; Л.: Наука, 1965. 404 с.
- Волков А.В., Гончаров В.И., Сидоров А.А.* Месторождения золота и серебра Чукотки. М.: ИГЕМ РАН; Магадан, СВКНИИ ДВО РАН, 2006. 221 с.
- Всероссийская перепись населения 2010 года (электронная база микроданных переписи населения 2010 года). 2010. URL: <http://std.gmcrossstata.ru/webapi/jsf/tableView/customiseTable.xhtml>, [дата обращения 01.03.2015]
- Единый Архив экономических и социологических исследований Высшей школы экономики. 2015. URL: <http://sophist.hse.ru/eng/> [дата обращения 20.02.2015].
- Информационно-аналитический центр «Минерал». 2015. URL: <http://www.mineral.ru/> [дата обращения 11.02.2015].
- Каталог ледников СССР. М.; Л.: Гидрометеиздат, 1965–1982. Т. 1–69.
- Котляков В. М., Хромова Т. Е., Зверкова Н. М., Чернова Л. П., Носенко Г. А.* Две новые ледниковые системы на северо-востоке Евразии // Доклады академии наук. 2011. Т. 437. № 1. С. 1–6.
- Кулик И.Н.* Прогнозирование потребностей в рабочей силе для зон опережающего экономического развития Чукотского автономного округа // Экономика и управление. 2012. № 7 (92). С. 96–99.
- Литвиненко Т.В.* Постсоветская трансформация ресурсопользования и ее влияние на динамику населения в Чукотском автономном округе // Известия РАН. Сер. географ. 2013. № 2. С. 30–42.
- Очерки истории Чукотки с древнейших времен до наших дней / Под ред. Н.Н. Дикова. Новосибирск: Наука, 1974. 458 с.
- Пилясов А.И.* Трансформация оленеводства Чукотского автономного округа в 1990-е годы // Актуальные проблемы региональной экономики. Межвузовский сборник. Вып. 2. Социально-экономические проблемы регионов Российского Севера. СПб.: ГПА, 2003. С. 13–30.
- Регионы России. Социально-экономические показатели. Статистический сборник Федеральной службы государственной статистики. 2014. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 [дата обращения 01.03.2015].
- Седов Р.В.* Ледники хребта Искатень // Материалы гляциологических исследований. 1988. Вып. 62. С. 129–133.
- Седов Р.В.* Ледники Чанталского хребта // Материалы гляциологических исследований. 1992. Вып. 75. С. 102–107.

Седов Р.В. Ледники и снежники гор охотского побережья // *Материалы гляциологических исследований*. 1995. Вып. 79. С. 139–144.

Седов Р.В. Ледники Провиденского горного массива // *Материалы гляциологических исследований*. 1996. Вып. 80. С. 142–145.

Седов Р.В. Ледники Чукотки // *Материалы гляциологических исследований*. 1997. Вып. 82. С. 213–217.

Седов Р.В. Ледники полуострова Тайгонос // *Материалы гляциологических исследований*. 1997. Вып. 82. С. 218–221.

Седов Р.В. Каталог ледников северо-восточной части Корякского нагорья. Т. 19. Северо-Восток. Ч. 5. Мейныпильгинский хребет // *Материалы гляциологических исследований*. 2001. Вып. 91. С. 151–162.

Схема территориального планирования Чукотского автономного округа. Т. 1–3. Новосибирск, 2008. Т. 1 — 160 с. Т. 2 — 148 с., Т. 3 — 105 с.

Схемы территориального планирования муниципальных образований Чукотского автономного округа. 2015. URL: http://www.chukotraion.ru/shema_territorialnogo_planirovaniija/index.html [дата обращения 01.03.2015].

ФГСР РФ (Федеральная служба государственной статистики РФ). 2015. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b13_38/IssWWW.exe/Stg/13-57.doc [дата обращения 01.03.2015].

Цатуров Ю.С., Клепиков А.В. Современное изменение климата Арктики: результаты нового оценочного доклада Арктического совета // *Арктика: экология и экономика*. 2012. № 8. С. 76–81.

Callaghan T.V., Johansson M., Key J., Prowse T.D., Ananicheva M., Klepikov A. Feedbacks and interactions: From the Arctic cryosphere to the climate system // *Ambio*. 2011. Vol. 40. P. 75–86. doi:10.1007/s13280-011-0215-8.

Gray P.A. Chukotkan reindeer husbandry in the post-socialist transition // *Polar research*. 2000. Vol. 19. № 1. P. 31–37.

Key J., Bøggild C.E., Sharp M., Yang D., Klepikov A. Observational needs and knowledge gaps for the cryosphere // *Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic (SWIPA). Arctic Monitoring and Assessment Program (AMAP), Oslo*. 2011. 1133–1141.

Olsen M.S., Callaghan T.V., Reist J.D., Reiersen L.O., Dahl-Jensen D., Granskog M.A., Goodison B., Hovelsrud G.K., Johansson M., Kallenborn R., Key J., Klepikov A., Meier W., Overland J.E., Prowse T.D., Sharp M., Vincent W.F., Walsh J. The Changing Arctic Cryosphere and Likely Consequences: An Overview // *Ambio*. 2011. Vol. 40. P. 111–118.

A.V. KLEPIKOV, M.D. ANANICHEVA, E.V. ANTONOV

ON IMPLEMENTATION OF THE PROJECT “ADAPTATION ACTIONS FOR A CHANGING ARCTIC” FOR THE BERING, CHUKCHI AND BEAUFORT REGION

The article provides information about the project of the Arctic Council’s Adaptation Actions for a Changing Arctic and its implementation for the area of the Bering, Chukchi and Beaufort Seas, which includes the surrounding land areas, including the Chukotka Peninsula. The preliminary results of the study of glaciers in the region, as well as the results of studying the socio-economic situation in the Chukotka Autonomous District are briefly presented.

Keywords: Arctic, Arctic Council, climate, Chukotka, Chukotka Autonomous District, demography, economy, glaciers, infrastructure, precipitation, temperature.