

ПРОБЛЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ изменений СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ГЛОБАЛЬНЫХ ГИДРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ

В статье изложены основы концепции оценки и прогнозирования влияния глобальных гидроклиматических изменений на состояние здоровья населения. Приведен анализ медико-экологических данных изучения последствий экологических кризисов с водным пусковым механизмом, принятых в качестве аналоговых природных моделей.

Представлена также общая картина развития различных видов заболеваемости населения во времени и пространстве в условиях значительно повышенной и пониженной обводненности территории. Установлены причинно следственные связи наблюдавшейся патологии с воздействием комплекса изменяющихся природных, антропогенных и социально-экологических факторов. В заключение рассмотрены подходы к оценке и прогнозированию медико-экологических последствий выраженных изменений обводненности территорий.

Крупномасштабные глобальные изменения природной среды в настоящее время становятся все более очевидными. Все в большей степени их связывают с процессами глобального изменения климата, которое стало предметом все более интенсивных научных обсуждений [3, 5 и др.]. В сочетании с резкой интенсификацией антропогенной деятельности, особенно в индустриально развитых странах, потепление климата становится главным фактором изменений окружающей среды. В этой связи широко обсуждаются и возможные изменения гидросферы [6].

Глобальные изменения климата влекут за собой и достаточно серьезные изменения среды обитания человека. В связи с этим приходится рассматривать возможности устойчивого развития человеческого сообщества, которое неразрывно связано с экологической устойчивостью среды обитания. Зависимость экологических, социальных, экономических и технико-технологических процессов, от климатической и, в частности,

гидроклиматической обстановки очевидна. В формировании последней огромное значение принадлежит водному фактору, определяющему возможности жизнеобеспечения и прогрессивного развития современных и будущих поколений. Именно это определяет важность оценки современных и прогнозирования грядущих изменений состояния водных ресурсов. Глобальные изменения климата играют при этом доминирующую роль.

Рассмотрение проблем устойчивого развития требует пристального внимания к вопросам здоровья населения. Его связи с состоянием среды обитания в настоящее время доказаны обстоятельными исследовательскими работами. Применительно к глобальным гидроклиматическим изменениям эта сторона проблемы изучена слабо. В то же время принципиальная и согласованная позиция Всемирной Организации Здравоохранения, Программы ООН по окружающей среде и Всемирной Метеорологической Организации, сформулированная на Всемирной конференции по изменению климата в 2003 г., опирается на результаты целого ряда научных публикаций. Она отражает преобладающую точку зрения о негативном влиянии глобальных изменений климата на здоровье населения. [4].

В мировой литературе влияние глобальных изменений окружающей среды рассматривается как комплекс воздействий, снижающих планетарные условия поддержания жизни, что свидетельствует о чрезвычайной актуальности этой тематики [11, 16, 17, 18, 19 и др.]. К ожидаемым последствиям изменений климата авторы относят серьезные деформации среды обитания человека, в том числе состав атмосферы, деградацию земель, истощение водных ресурсов и уменьшение биоразнообразия. Большинство авторов сходится во мнении, что негативное влияние этого процесса на здоровье населения вполне очевидно [10, 14, 15, 16 и др.]. Для оценки такого потен-

Л.И. Эльпинер*
д.м.н., проф.,
главный
научный сотрудник
Института водных
проблем РАН

* Адрес для корреспонденции: elpiner@rambler.ru

циального воздействия необходимо расширять область оценки влияния на здоровье.

Обращает внимание, что авторы многих публикаций не учитывают возможные влияния на здоровье ожидаемых изменений гидрологической обстановки. В тоже время рассматривается два основных варианта таких изменений – повышения и понижения обводненности территорий [3]. И в том, и в другом случае возможно возникновение достаточно серьезных изменений среды обитания человека отражающихся на его здоровье. Очевидная актуальность изучения этой части общей проблемы глобальных климатических изменений послужила основанием для проведения нами таких исследований.

На настоящем этапе использованы материалы специальных исследований, проведенных нами на территориях, испытавших выраженное влияние повышения или понижения водности [8, 9, 11, 12, 13].

Имеются в виду исследования крупномасштабных экологических кризисов с водным пусковым механизмом – Аральского и Каспийского.

Выбор Каспийского экологического кризиса в качестве природной аналоговой модели влияния повышения обводненности территории на здоровье населения был обусловлен рядом причин. Прежде всего, это крупномасштабная и в известной мере изученная модель влияния увеличения обводненности территории на медико-экологическую обстановку. Особенности трансгрессии Каспийского моря также достаточно изучены. Резкое повышение его уровня (в среднем на 14 см в год) наблюдалось с 1978 по 1995 г. За этот период уровень моря поднялся на 225 см и достиг отметки – 26.74 м абс. Не касаясь причин этого явления, отметим, что затопление земель шло со скоростью 1–2 км/год, нагонные явления с амплитудой 2–3 м распространялись на 20 км и более в глубь побережья, переформирование берегов достигало 10 м/год. Было затоплено и выведено из землекользования 320 тыс. гектаров ценных земель. Трансгрессия Каспийского моря крайне негативно отразилась на условиях жизни населения, экологической обстановке и экономике прибрежных районов. Вследствие обводнения застроенных городских территорий были разрушены фундаменты многоэтажных строений, нарушены системы водоснабжения и канализации. От разрушительного воздействия моря пострадали большие города (Махачкала, Дербент, Каспийск), целый ряд более мелких населенных пунктов и объектов хозяйственной деятельности [1,7].

В зоне затопления и подтопления оказались, в частности, места компактного проживания

населения и сельскохозяйственные угодья, оросительные системы, нефтепромыслы, дороги, линии электропередач, очистные сооружения, производственные объекты. За счет нарастания биологического (микробного и паразитарного) и химического (неорганического и органического) загрязнения существенно ухудшилось качество поверхностных и грунтовых вод, питьевых водоисточников [1]. Все эти процессы и явления отразились на медико-экологической оценке сложившейся обстановки.

Аральская экологическая катастрофа использована нами как крупномасштабная модель явлений, процессов и закономерностей, свойственных экологическим кризисам с водным пусковым механизмом в аридной зоне и отличающихся критическим понижением водности территории. Однако, в отличие от Каспийского кризиса, её причины имеют антропогенную природу.

Первоочередное развитие здесь водоемкого сельскохозяйственного производства при фактической монокультуре хлопчатника привело к ускоренному разбору речного стока для целей ирригации, включило пусковой водный механизм экологической катастрофы. С 60-х до конца 80-х годов XX века



приток воды в море сократился с 50-60 до 5 км³. Низкий уровень технологии поливного земледелия повлек за собой засоление почв, также потребовавшее использование дополнительных водозаборов. Сокращение стока Амударьи и Сырдарьи, при незначительной роли разгрузки подземных вод, явилось причиной снижения уровня Аральского моря на 14-15 м сопровождавшегося неминуемым повышением солености (в три раза) и деградацией экосистем, как собственно моря так и высокопродуктивных дельтовых районов. Обнаженное морское дно явилось причиной появления, а далее нарастания числа и частоты пыле-солевых бурь. Резко ухудшилось и качество речных вод за счет снижения способности к разведению и самоочищению воды при одновременно нарастающих объемах сбросных вод с сельскохозяйственных угодий, коммунальных и промышленных стоков. В тоже время потребовалось неуклонное, до беспрецедентных пределов, наращивание количества удобрений и ядохимикатов. Монокультурное хлопководство существенно потеснило площади, ранее использовавшиеся для выпаса скота и производства пищевых сельскохозяйственных культур, особенно в Приаралье. В большей степени пострадали приближенные к морю районы Узбекистана (Кара-Калпакия), Туркмении (Ташаузская и Хорезмская области), Казахстана (Кызыл-Ординская область). Однако негативные изменения условий обитания человека прослеживались и на значительно более отдаленных территориях [2].

Последствиями той и другой катастроф явились грубые искажения природной среды на территориях их влияния. И в том, и в другом случае сложилась экстремальная экологическая, социально-экономическая, и медико-экологическая ситуация.

Проведенные исследования позволяют представить для обоих случаев общую картину развития заболеваемости населения во времени и пространстве следующим образом. Первый период деградации природной среды характеризуется нарастанием микробного загрязнения источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. Фиксируемая в этот период и далее инфекционная кишечная патология, в основном, связанная с качеством питьевой воды – это эпидемиологически подтвержденный факт. Развитие инфекционной патологии, как известно, сопровождается формированием выраженного иммунодефицита. В дальнейшем он значительно усиливается распространяющимися паразитами и длительным действием малых доз токсикантов. Крайне негативную

роль в этом отношении также играет алиментарный фактор – снижение уровня питания и, как следствие, выраженная белково-витаминная недостаточность. Таков фон, на котором развивается неинфекционная заболеваемость, связанная с токсическим действием химических загрязняющих веществ во всех сферах среды обитания человека и продуктах питания. Определенную негативную роль играет потребление для питья вод с повышенной минерализацией. Закономерным оказывается нарастание показателей заболеваемости по мере приближения изученных территорий к морскому побережью, где процессы деградации среды обитания человека в условиях экологических кризисов с водным пусковым механизмом наиболее выражены. На *схеме 1* представлены определенно-следственные связи наблюдавшейся патологии с изменениями гидроклиматической обстановки.

Следует подчеркнуть, что к причинам формирования негативной медико-экологической ситуации в кризисных зонах относится одновременное действие повреждающих агентов и социально-экономических факторов – грубых дефектов санитарных условий жизни (водоснабжения, канализации), выраженного дефицита питания, изменения характера трудовой занятости, низкого уров-

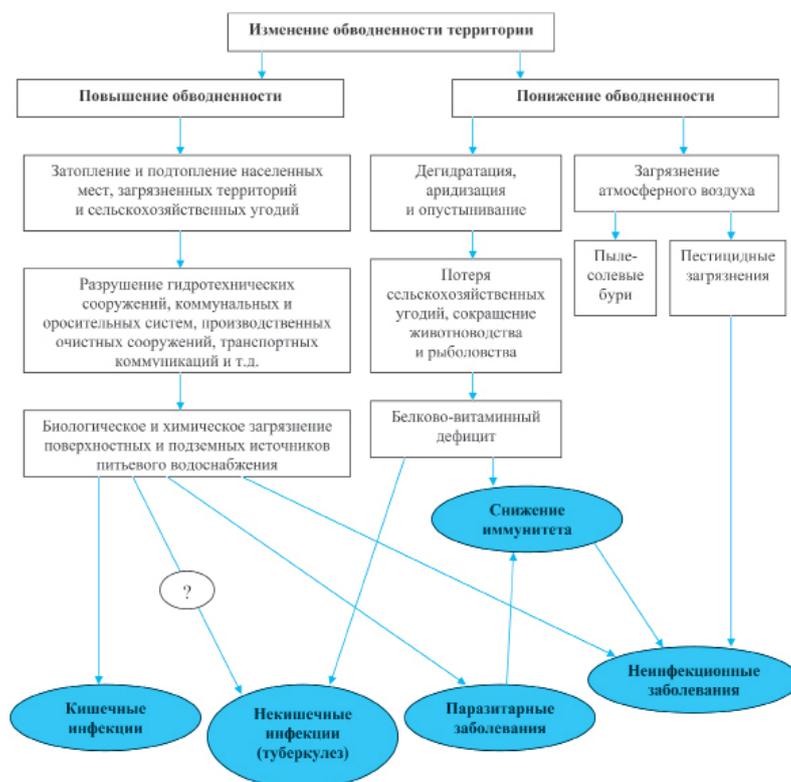


Схема 1. Причинно-следственные связи заболеваемости населения с особенностями обводненности территории

ня медицинского обслуживания, миграции населения. Все они – также следствие развития экологических кризисных явлений.

Проведенные исследования подтверждают правомерность предположения о связи негативно действующих на здоровье населения факторов среды обитания человека в Прикаспии и Приаралье с явлениями и процессами, определившими возникновение экологических кризисов и деградацию природной среды. Несмотря на то, что в обоих случаях пусковой механизм кризисов был водным, причины их возникновения различны. В первом случае – это трансгрессия моря, явление природное, во втором – резкое снижение водности поверхностных водотоков антропогенной природы. Тем не менее, изученные явления, процессы и закономерности изменений медико-экологической обстановки, могут рассматриваться как характерные для условий повышения и понижения обводненности территории. Можно предположить, что аналогичные явления и процессы могут возникнуть и в зонах влияния глобальных гидроклиматических изменений.

Предлагаемая основополагающая концепция исследований этого вопроса базируется на представлениях о необходимости создания системы превентивных мероприятий по охране здоровья населения в условиях развития процессов глобальных гидроклиматических изменений. Обоснование этих мероприятий требует проведения комплекса междисциплинарных исследований, подчиненных достижению основной поставленной цели. Представляется необходимой разработка генеральных схем защиты населения в зонах с прогнозируемыми изменениями водности территорий. В основу их построения должны быть положены данные гидрологических, гидрогеологических, гидрохимических, экологических прогнозов (в т.ч. зооботанических, гидробиологических). Далее необходима оценка медико-экологической обстановки в установленных зонах (санитарные условия жизни и водопользования населения, уровень и характер пищевой обеспеченности, медицинского обслуживания, динамика медико-демографических характеристик, тенденции развития эпидемических инфекционных и паразитарных процессов и неинфекционной заболеваемости, медико-генетической ситуация, уровень и характер паразитарной и природно-очаговой заболеваемости). Последующий этап – построение собственно медико-экологического прогноза. Он основан на сочетании оценочных и прогностических возможностей перечисленных выше



смежных научных дисциплин, и медицинских дисциплин, изучающих процессы формирования здоровья и заболеваемости населения (гигиены, эпидемиологии инфекционных и неинфекционных болезней, паразитологии, медицинской генетики). На этой основе возможна разработка системы эффективных мер по охране здоровья населения в условиях развития процессов глобальных гидроклиматических изменений. Они могут включать широкий спектр деятельности как в области медицинской специфической профилактики, так и использования гидротехнических и санитарно-технических приемов. Не исключены варианты изменения общей хозяйственной политики, включая необходимость переселения тех или иных групп населения, освоения новых или расширения существующих населенных мест вне опасных территорий.

Очевидно, рассмотрение изменений медико-экологической обстановки имеет смысл применительно к прогнозируемому периоду, когда сохраняется возможность существования человеческих поселений, хотя и в новых условиях среды обитания.

Представленные данные демонстрируют высокую вероятность существенных негативных трансформаций здоровья населения в условиях повышенной и пониженной обводненности территории. Это открывает возможности экстраполяции данных на вероятные сценарии изменения здоровья человека в новых гидроклиматических условиях. Использование полученных данных способствует прогнозным построениям, которые могут быть положены в основу, как медицинской специфической профилактики, так и использования гидротехнических и санитарно-технических приемов защиты населения. На этой основе также возможно рассмотрение изменений общей хозяйственной политики, включая необходимость переселения тех или иных групп населения, освоения новых или расширения существующих населенных мест вне опасных территорий.

Литература

1. Гамзатов Г.Г. Социально-экологические последствия изменений природной среды на Дагестанском побережье Каспийского моря / Сб. рефератов междунар. конф. «Каспий-95». М.: Ингеоцентр, 1995. С. 140-147.
2. Глазовский Н.Ф. Аральский кризис. Причины возникновения и пути выхода., М.: Наука. 1990. 136 с
3. Клиге Р.К. Глобальные гидроклиматические изменения. / Глобальные и региональные изменения и их природные и социально-

экономические последствия. М. ГЕОС., 2000. С. 6-18

4. Корвалан К.Ф., Кемпбелл-Лендрум Д.Х., Ниензи Б. Изменения климата и здоровье человека – риски и ответные меры. / Всемирная конференции по изменению климата. Тезисы докладов. М. 2003, С. 234-236

5. Кундзевич З. Экстремальные гидрологические явления: интенсивные осадки, наводнения и засухи. / Всемирная конференции по изменению климата. Тезисы докладов. М. 2003. С. 55-56.,

6. Манабе С, Везеролд Р, Изменение водных запасов в масштабах столетия. Всемирная конференции по изменению климата. Тезисы докладов. М. 2003. С. 14-17.

7. Международная конференция «Каспий-95»(). М.: Ингеоцентр, 1995. 147 с.

8. Эльпинер Л.И. Медико-экологические аспекты Аральской катастрофы. // Известия АН СССР. сер. географ. 1991. №4, С.103-112.

9. Эльпинер Л.И. Медико-экологические аспекты Каспийской проблемы. // Аридные экосистемы. 1998. №5, С. 24-30.

10. Aust N. Z., Tong S. The potential impact of global environmental change on population health. // J. Med. 2000. V. 30. № 5. P. 618-625.

11. Elpiner L.I. Water impact on human health in the arid zone of ecological disaster. // Hydrological Science Technology. 1993.V 9, №1-4, P. 293-296.

12. Elpiner L.I. Medical-Ecological Problems of the Eastern Aral-Land. //GeoJournal. 1995. №35, P.43-46.



13. Elpiner L.I. Dynamics of development of medico-ecological situation of arid zones of ecological crisis. (Analysis of causes, problems meaning situation), / Environmental problems and sustainable development in the Aral Sea basin (Ed.by Glantz M.H.). Cambridge UK, Cambridge University Press, 1999 p. 128-156.

14. Githeko A.K., Lindsay S.W., Confalonieri U.E., Patz J.A. Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. // Bull. World Health Organ.. 2000. №78(9). P. 1136-1147.

15. Hales S., Weinstein P., Woodward A. Public health impacts of global climate change. // Rev Environ Health. 1997. №12(3), P.191-199.

16. Martens W.J., Slooff R., Jackson E.K. Climate change, human health, and sustainable development. // World Health Organ. 1997. V.75. №6, P. 583-588.

17. McMichael A.J. Conceptual and methodological challenges in predicting the health impacts of climate change. // Med War. 1995. №11(4), P.195-201

18. Tickell C. Global warming: trends and effects // Parasitology. 1993.№106, P. 5-9.

19. Waterston T., Lenton S. Public health: Sustainable development, human induced global climate change, and the health of children. // Arch. Dis. Child. 2000. V. 82. №2, P. 695-718



L.I. Elpiner

FORECASTING THE CHANGE IN PUBLIC HEALTH STATUS CAUSED BY GLOBAL HYDRO-CLIMATIC CHANGES

The paper outlines the basis to evaluate and forecast the impact of global hydro-climatic changes on the population health status. The analysis of medical and environmental data collected while studying the effects of environmental crises initiated by water trigger is given for natural analogue models. Overall description is

provided for different types of population morbidity as a function of time and space using elevated or low territorial flooding as a parameter. The cause-effect relationships were established for pathologies observed under conditions of influence of changing set of natural, human and socio-environmental factors. In

conclusion the approach to evaluating and forecasting health and environmental effects of changing regional flooding index.

Key words:
global hydro-climatic changes, public health