

**ГЕОЛОГИЯ ИЛИМДЕРИ**  
**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**  
**GEOLOGICAL SCIENCE**

*Айтеков М.-П.Б.*

**КАСПИЙ ИНЖЕНЕРДИК ГЕОНОМИЯЛЫК ГЕОТОБОКЕЛДИКТЕР  
ЖАНА КЛИМАТТЫН ИНДИКАТОРУ КАТАРЫ**

*Айтеков М.-П.Б.*

**КАСПИЙ КАК ИСТОЧНИК ИНЖЕНЕРНО ГЕОНОМИЧЕСКИХ  
ГЕОРИСКОВ И ИНДИКАТОР КЛИМАТА**

*M.-P.B. Aitekov*

**THE CASPIAN AS A SOURCE ENGINEERING GEONOMICS  
GEORISK AND CLIMATE INDICATOR**

УДК: 550.361

*Инженердик геонмия макалада көз карашынан алганда Дагестан булганышынын суу геотобокелдиктерди талкуулашты. Каспий боюнча акыркы он 1,5-3 метр көп орун алып өтүшү менен бузулат. Ноябрьда жыл сайын, Түндүк Каспий муз каптап турат. Каспий муз түзүүнүн борбордук жана түштүк бөлүктөрүндө декабрь айларындагы болуп саналат. Чыгыш катаал кыш иштебей тайыз соторунун Каспийдин орто бөлүгү пайда жээгинде заберег, припай жана батыш жээгиндеги Апишерон аралда калкып жүрүүчү муздар бар.*

*Негизги сөздөр: геотобокелдиктер, инженердик геонмия бузулат, муз түзүү, көл, айлана-чөйрөнүн булганышы, эрозия, суу ресурстары, дарыя агымдары.*

*С позиций инженерной геонмии в статье рассмотрены геориски от загрязнения акватории Дагестана. За последние десятилетия на Каспии происходили крупные более 1,5-3 метров, нагоны. Ежегодно в ноябре месяце Северный Каспий покрывается льдом. В средней и южной частях Каспия льдообразование приходится на декабрь-январь месяцы. У восточного побережья средней части Каспия моря в суровые зимы замерзают мелководные заливы, с образованием заберегов и припайев, а на западном побережье появляются дрейфующие льды до Апишеронского полуострова.*

*Ключевые слова: геориски, инженерная геонмия, нагоны, льдообразование, озеро, загрязнения, эрозия, ресурсы воды, речной сток.*

*From the standpoint of engineering geonomy, the article considers georiskas from pollution in the water area of Dagestan. Over the past decade, the Caspian Sea has been large more than 1.5-3 meters, surges. Annually in November, the Northern Caspian is covered with ice. In the middle and southern parts of the Caspian, ice formation occurs in December-January months. Near the eastern coast of the middle part of the Caspian Sea, in shallow winters, shallow bays freeze, with the formation of coasts and fasts, and drifting ice to the Apsheron Peninsula appear on the west coast.*

*Key words: geographic, engineering geonomy, surges, ice formation, lake, pollution, erosion, water resources, river runoff.*

Каспийское море-озеро (далее Каспий) омывает берега 5 государств: России – 695 км, Казахстана – 2320 км, Туркмении – 1200 км, Ирана – 724 км, Азербайджана – 955 км, и по физико-географическим условиям делится на 3 части в пропорции соответственно (25%-36%-39%): Северный - проходит по линии острова Чечень, Средний - Тюб-Караганский мыс, а Южный – по линии острова Жилой – мыс Ган-Гулу. Длина Каспия 1200 км, средняя ширина 320 км, площадь 371 000 км<sup>2</sup>, глубина 1025 м., озеро бессточное и соленое (от 0,05 ‰ близ устья Волги до от 11-13‰ на юго-востоке) расположено гипсометрически на 28 м ниже уровня Мирового океана [1-10].

Горная страна Дагестан с населением 3063885 чел. и средней плотностью распределения 61 чел/км<sup>2</sup>, находится на западном побережье Каспия, занимает территорию 50270 км<sup>2</sup> (в 7,7 раз уступает по площади акватории Каспия).

С 1900 г. по 2018 г., темпы увеличения населения страны составили 5,6 раз, при этом наблюдается рост георисков природного, антропогенного характера. Прибрежные границы Дагестана сопряжены с развитием георисков акваториального генезиса, связанные с особенностями динамики водных масс и абразивными процессами на Каспии с зеркалом воды 386,4 тыс. км<sup>2</sup>, и объемом воды 78 тыс. км<sup>3</sup>.

Водосборный бассейн Каспия составляет 3,5 млн км<sup>2</sup>, при сравнении с которой площадь зеркала воды Каспия составляет 11,3%, где 62,6% сточные и 26,1% бессточные области.

В Каспий впадает 130 рек, р.Волга обеспечивает 78% поступающих речных вод, а 22% реки Кура, Жайык (Урал), Терек, Сулак, Самур [1-4].

Колебание уровня Каспия связано с изменчивостью климата. В четвертичном периоде за последние 500-700 тыс. лет уровень воды на Каспии превышал 100 м, в голоцене (10 тысяч лет) достигал 15 м (между отметками 20 м и 35 м).

Уровень подъема воды в Каспийском море за последние 3 тысячи лет составил 15 м, 2 тысячи лет – 12 м, за время инструментальных наблюдений с 1830 года по настоящее время 4 м.

С 1837 г. режимные наблюдения за колебанием уровня воды показало, что наиболее высокий уровень был в 1882 году (-25,2 м.), минимальный – в 1977 г. (-

29,0 м), т.е. составил 3,8 м., а потеря объема воды составила 1468,32 км<sup>3</sup>.

В 1978 г. началось повышение и в 1995 г. уровень Каспия достиг –26,7 м, т.е. за 16 лет уровень поднялся более чем на 2 м. Скорость уровня поднятия воды составляет 15 см в год. С 1977 года уровень Каспия, уровень воды повышался и в 1995 году достиг отметки – 26,7 м. Причины изменения уровня воды Каспия связаны с климатическими, геологическими и антропогенными факторами [1-5].

На рисунке 1 представлена «Карта георисков прибрежно-акваториального генезиса трансформирующие берега Каспия» из которой следует, что процессы переработки берегов подразделяются на: а) абразионные; б) абразионно-аккумулятивные; в) аккумулятивные [7, 8].



**Рис. 1.** Карта георисков прибрежно-акваториального генезиса трансформирующие берега Каспия [7, 8].

Колебания уровня воды Каспия приносят ущерб прибрежным инфраструктурам и населенным пунктам трансграничных государств.

Получили развитие на Каспии следующие геориски связанные с водоемами.

**Нагоны.** За последние десятилетия на берегах Каспия происходили ряд крупных нагонов с подъемом воды более 1,5-3 м. Максимально крупный нагон с катастрофическими последствиями произошел в 1952 году.

**Льдообразование.** Ежегодно в ноябре месяце Северный Каспий покрывается льдом. В средней и южной частях Каспия льдообразование приходится на декабрь-январь месяцы. У восточного побережья средней части Каспия моря в суровые зимы замерзают мелководные заливы, с образованием **заберегов** и **припайев**, а на западном побережье появляются дрейфующие льды до Апшеронского полуострова [7, 8].

Более 150 лет на шельфе Каспия добывается нефть, которая при потере загрязняет природную среду. На российском шельфе ведется разработка крупных запасов углеводородного сырья, ресурсы которого на дагестанском шельфе оцениваются в 425 млн. т. в нефтяном эквиваленте (из них 132 млн. т нефти и 78 млрд м<sup>3</sup> газа), на шельфе Северного Каспия – в 1 млрд т нефти. Всего на Каспии уже добыто около 2 млрд т нефти. Потери нефти и продуктов ее переработки при добыче, транспортировке и использовании достигают 2% от общего объема [7, 8].

**Загрязнение** акватории технологическим и аварийным разливом нефти подавляют развитие фитобентоса сине-зеленых и фитопланктона диатомовых водорослей, что снижает выработку кислорода. Утолщение пленки на водной поверхности до 0,01 мм нарушает процессы газообмена, грозит гибелью гидробиоты. Токсичной для рыб является концентрация нефтепродуктов 0,01 мг/л, для фитопланктона – 0,1 мг/л.

Источниками поступления загрязняющих веществ в Каспий является вынос по рекам неочищенных промышленных и сельскохозяйственных стоков, коммунально-бытовых сточных вод городов и поселков, расположенных на побережье. Места поступления 90% загрязняющих веществ речным стоком сосредоточены в Северном Каспии, и приурочены к району Апшеронского полуострова, а повышенное нефтяное загрязнение Южного Каспия связано с нефтеразведочным бурением и активным проявлением грязевой вулканической деятельности в зоне нефтегазоносных структур. При распространении на значительной площади нефтяной пленки в несколько раз происходит уменьшение скорости испарения.

На рисунке 2 представлена «Карта месторождений нефти и газа Каспия как источники потенциальных георисков от загрязнения нефтепродуктами», где в первую очередь геориски будут проявляться на перспективных для разработки месторождениях нефти и газа.

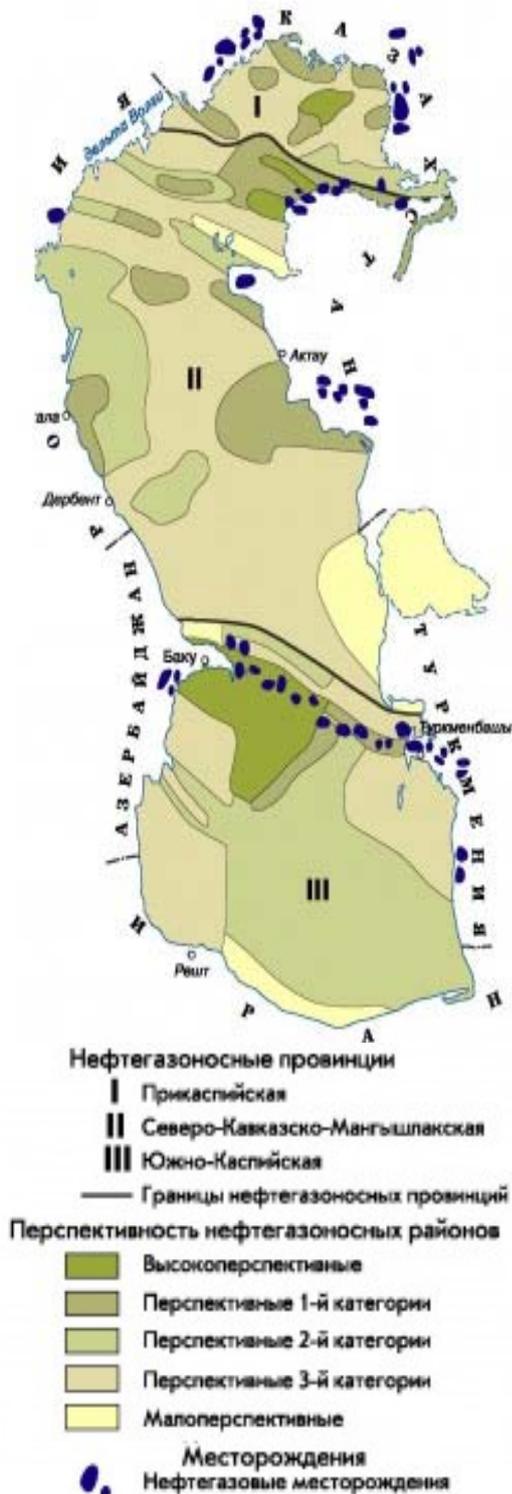


Рис. 2. Карта месторождений нефти и газа Каспия как источников потенциальных георисков от загрязнения нефтепродуктами [7].

На рисунке 3 представлена «Карта георисков, развитых в прибрежных зонах и акватории Каспия», где показаны опасные процессы и явления развитые на побережье и дне моря.



- 1) Сейсмически активные районы
- 2) Оползневые явления, потоки турбидитов
- 3) Газовые скопления, грязевый вулканизм, погребенные вулканы, техногенно-обусловленная активизация процессов
- 4) Отступление берегов, осушка, обмеление, затопление
- 5) Аккумуляция отложений с повышенными концентрациями загрязняющих веществ
- 6) Эрозия берегового уступа

Рис. 3. Карта георисков в прибрежных зонах и акватории Каспия [7]:

Смотрите условные обозначения в последовательности по вертикали в левой колонке сверху вниз: 1) сейсмоопасные районы; 2) оползневые явления в виде турбидитов; 3) грязевые вулканы; в правой колонке сверху вниз: 4) обмеления и затопления берегов; 5) загрязнения; 6) эрозии береговых уступов.

За восемь лет с 1977 по 1985 годы, уровень Каспийского моря поднялся на 1 м. В настоящее время уровень моря поднимается на 12,5 см в год. Если этот темп сохранится, то за 25-30 лет уровень моря достигнет отметок 1929 года, что обернется катастрофой и многомиллиардными убытками для обжитой прибрежной территории.

На рисунке 4 приведена «Карта инженерной геологии типизации и прогноза георисков территории и акватории Дагестана». Здесь максимальные по интенсивности трансформации сейсмическими воздействиями в 10 баллов происходят в южной части страны в пределах альпийского складчато-надвигового горного сооружения Восточного Кавказа АС-НС (ВК), включая южную зону Терско-Каспийского передового прогиба, представленного Южно-Дагестанской тектонической ступенью, Терско-Сунженской зоной, Дагестанским клином и Нараттюбинской

складчато-надвиговой зоной. Данная зона характеризуется максимальным развитием георисков от оползней, обвалов, карста, селей и лавин [10].

Трансформация кровли литосферы Дагестана сейсмичностью в 9 баллов субширотно охватывает срединную часть страны в пределах северной части Терско-Каспийского передового прогиба (ТКПП) и охватывает Терско-Сулакскую депрессию. На ИГН карте в пределах 9 балльной зоны контуром и крапом синего цвета выделены районы заболачивания и засоления, которые создают эффект приращения сейсмической балльности (рис. 4) [10].

На ИГН карте трансформация кровли литосферы сейсмичностью в 8 баллов охватывает субширотную южную часть Скифско-Туранской плиты, где контуром и крапом синего цвета выделены районы заболачивания и засоления, которые создают эффект приращения сейсмической балльности. В северной части Скифско-Туранской плиты кровля литосферы трансформируется сейсмичностью в 7 баллов (рис. 4) [10].

Таким образом, закономерно по субширотной зависимости последовательно с севера на юг происходит увеличение трансформации кровли литосферы на территории Дагестана. При этом максимальные геориски склонового экзогенного характера приурочены к зонам повышенной сейсмичности в 9 и 10 баллов (рис. 4) [10].



Рис. 4. Карта инженерной геологии типизации и прогноза георисков на территории и акватории Республики Дагестан.

Крупные землетрясения, происходящие под дном моря, со сдвигом почти на год во времени связаны со значительными изменениями в балансе наступления водных масс. Землетрясения приводят к

сжатию горных пород, находящихся под морем и выжимают подземные воды [9].

По гипотезе Алкльчева М. (1995) поднятие уровня Каспия и катастрофическое исчезновение Арала связано с разделением не монолитной легко разрушающимися трещиноватыми с развитием карста осадочными породами [2-4].

Ранее подземная плотина удерживала воды Аральского моря, возвышающиеся над Каспийским морем на 70 метров. Половина объема воды по закону сообщающихся сосудов перетекло через трещиноватую плотину и вызвало поднятие уровня Каспия, о чем свидетельствует близость химического состава морских вод Каспия и Арала [9].

#### Выводы.

1. Приведены особенности формирования и воздействия георисков акваториального генезиса Каспия на прибрежные зоны Дагестана.

2. Представлены тематические и составлена карта инженерной геологии типизации и прогноза георисков территории и акватории Дагестана.

3. Антропогенные геориски связаны с загрязнениями поступающими по крупным рекам в акваторию Каспийского моря.

4. Изменение климата исследуемого региона сопряжены с деградацией Аральского моря и подъемом уровня воды Каспия.

#### Литература:

1. Булаева Н.М., Филенко А.Д., Магомедов Б.И., Магомедмирзоев Э.М. Информационная система геоэкологического мониторинга Республики Дагестан. // Журнал «Геоинформатика». - Москва, 2007. - №2. - С. 4-10.
2. Аджимурадов З.А. О механизмах колебаний уровня Каспия. Материалы XIV научно-практической конференции по охране природы Дагестана. - Махачкала, 1997. - С. 216-218.
3. Арламадхан Б. Проблема подъема уровня Каспийского моря. Сборник рефератов Международной конференции «Каспийский регион: экономика/экология, минеральные ресурсы». - М., 1995. - С. 4.
4. Алишаев М.Г., Лагиева М.М. Методы выявления циклических изменений на примере определения уровня Каспийского моря. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций. Тезисы докладов. - Махачкала, 1997. - С. 42-44.
5. Кривошей М.И. Арал и Каспий: Причины катастрофы. - СПб., 1997. - 130 с.
6. Кукса В.И. Южные моря Аральское, Каспийское, Азовское и Черное в условиях антропогенного стресса. - СПб.: Гидрометеоздат, 1994. - 319.
7. <https://geographyofrussia.com/morya-rossii-kaspijskoe-more/>
8. [https://infourok.ru/ekologicheskie\\_problemy\\_kaspijskogo\\_morya\\_i\\_ih\\_prichiny-326212.htm](https://infourok.ru/ekologicheskie_problemy_kaspijskogo_morya_i_ih_prichiny-326212.htm)
9. <http://ufo-mir.ru/vliyanie-klimata-na-kaspijskoe-more.html>
10. Усупаев Ш.Э., Айтеков М-П.Б. Инженерно-геономическая типизация георисков литосферы Дагестана. Современная техника и технологии в научных исследованиях: Сборник материалов IX Международной конференции молодых ученых и студентов. - Бишкек: НС РАН, 2017. - 426 с. - С. 188-192.

Рецензент: д.геол.-мин.н., профессор Усупаев Ш.Э.