

– 2011. – Вип. 2. – С.16-48. 11. Нешатаев Б.Н., Нешатаев Н.И. О сезонной ритмике пойменных ландшафтов Пермского Прикамья // Вопросы физической географии Урала. – Вып. 2. – Пермь :Изд – во ПГУ, 1975. – С.35-40. 12. Нешатаев Б.Н., Буц Ю.В. Системный подход в изучении речных бассейнов // Екологічні дослідження річкових басейнів Лівобережної України. – Суми: СумДПУ, 2002. – С.10-18. 13. Нешатаев Б.Н., Буц Ю.В. Пойменные лимносистемы Сумского Приднепровья и их охрана // Теоретические и прикладные проблемы современной лимнологии. – Минск : Изд-во БГУ, 2003. – С.306-309. 14. Нешатаев Б.Н., Буц Ю.В. Функционально-динамические особенности поймы средней Десны // Природничі науки. Зб. наук.праць. – Суми : СумДПУ, 2004. – С. 81-89. 15. Оппоков Е.В. Речные долины Полтавской губернии. – Спб., 1901. – 399с. 16. Оппоков Е.В. Реки и болота Суджанского уезда. – Спб., 1910. – 70с. 17. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 620с. 18. Сычева С.А. О взаимосвязи общества и природы Центральной лесостепи Русской равнины в голоцене // Изв. АНССР. Серия географическая. – 1990. – №1. – С. 86-96. 19. Сычева С.А. Причины и общие закономерности многовековой ритмичности голоценового почвообразования в трансаккумулятивных ландшафтах // Почвоведение. – 2003. – №5. – С.528-542. 20. Сычева С.А., Узянов А.А. История антропогенного влияния на природу Курского Посеймья // Антропогенная эволюция геосистем и их компонентов. – М. : ИГ АНССР, 1987. – С.105-120. 21. Сычева С.А., Чичагова О.А., Дайнеко Е.К. Этапы развития эрозии на Среднерусской возвышенности в голоцене // Геоморфология. – 1998. – №4. – С. 12-21. 22. Турманина В.И. Вековые изменения природы Европейской части СССР за два тысячелетия // Вест. Москов. Ун-та. – Сер.5. – География. – 1985. – №6. – С. 61-68. 23. Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. – М. : Наука, 1977. – 200с. 24. Хотинский Н.А., Алешинская З.В., Гуман М.А. Новая схема периодизации ландшафтно-климатических изменений в голоцене // Изв. РАН. Серия географическая. – 1991. – №3. – С.30-42. 25. Чалов Р.С. Факторы русловых процессов и иерархия русловых форм // Геоморфология. – 1983. – №2. – С.16-26. 26. Чернышев А.А. Влияние климатических циклов на состояние пойменных комплексов рек Псельского бассейна // Географ.исследования: история, современность и перспективы. – Курск : Изд-во КГУ, 2010.- С.111-116. 27. Шевченков П.Г. Геоморфология долины Десны и современные геоморфологические процессы // Долина Десны : природа и природопользование. – М. : МФГО, 1990. – С. 3-12. 28. Эдельштейн Я.С. Основы геоморфологии. – Л. :Госгеолиздат, 1947. – 399с.

### **Summary**

**B.N. Neshataev. Natural Rhytm of the Poymogenes.**

*Theoretical and methodological aspects of the natural rhythm in the formation and development of floodplains in the Holocene are observed.*

УДК 502.4+621.643

**В.Г. Мякота**

## **КРИТЕРИИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТРАСС МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

*В статье рассматриваются критерии геоэкологической оценки трасс магистральных трубопроводов, включающие как факторы безопасного функционирования магистральных трубопроводов, так и ценность территории прилегающих к трассам.*

**Постановка проблемы.** Объекты транспортировки нефти и газа представляют потенциальную опасность для окружающей среды. По ним транспортируются легковоспламенимые и опасные вещества, представляющие угрозу как

многим компонентам природы, так и инфраструктуре территории [9]. Опасность заключается в том, что в случае аварии существует риск уничтожения или деградации компонентов природных комплексов, а самое страшное – гибель людей. Таким образом, критерии обязаны соответствовать следующим требованиям:

- 1) минимизировать последствия аварий;
- 2) учесть влияние функционирования магистрального трубопровода на прилегающую территорию.

Выбранные критерии должны опираться на анализ риска, которому подвергается как сама территория так магистральный трубопровод.

В настоящее время существует два подхода к классификации риска функционирования магистральных трубопроводов. Один учитывает риск возникновения аварий в результате различных воздействий на линейную часть трубопроводов [6, 9, 17], второй — оценку риска аварийных ситуаций для прилегающих территорий [4, 8, 12, 14-16]. Используемые критерии должны соответствовать этим двум подходам.

**Цель** статьи обосновать критерии безопасного функционирования магистральных трубопроводов с позиций геоэкологии, а именно определить наиболее ценные участки, для которых гипотетическая авария будет наносить наибольшие последствия.

Для решения поставленной цели следует использовать весь арсенал средств анализа риска [6, 17], при этом надо учитывать, что большинство методов используется при анализе риска неблагоприятных ситуаций, касающихся линейной части трубопровода. Сложившаяся в последнее время практика показывает, что о ценности территории говорят только тогда, когда авария уже произошла, а самой территории нанесен ущерб. Поэтому задача данной статьи – выявить критерии, которые дадут представления о ценности территории, а в будущем приведут к минимизации ущерба. Они должны опираться на перечисленные выше подходы к оценке риска, так как состояние прилегающей к магистральным трубопроводам территории во многом определяется их безаварийной работой.

Критерии, используемые при геоэкологической оценке можно подразделить на три группы: социально-географические, физико-географические и технические. Такое подразделение позволяет учитывать не только техническое состояние трубы, но и ценность территории.

К техническим критериям относятся: техническое состояние трубы, ошибки управления, брак при производстве работ, недостоверность информации, полученной при инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканиях [14, 15]. Используя различные методики анализа риска [6], применяемые для

промышленных объектов, можно получить наиболее подверженные риску участки трасс магистральных трубопроводов. В настоящее время меняется отношение к вопросу о взаимодействии человека и компонентов природы, в том числе и в отраслях топливно-энергетического комплекса. Но они идут очень медленно, и наибольшую ценность на данный момент представляет бесперебойная транспортировка углеводородного сырья, а не состояние природной среды в пределах трасс магистральных трубопроводов. Последствия для территории в результате аварий и при проведении ремонтных работ стоят в конце списка приоритетов. Поэтому очень важно иметь представление об опасностях, которым подвергается территория, прилегающая к трассам трубопроводов. А это можно сделать, используя при оценке все группы критериев.

Экономгеографические критерии рассматривают территорию, прилегающую к трассам магистральных трубопроводов с позиций социальной и экономической географии. В данную группу факторов входят: инфраструктура территории, население, доступность трасс, категории сельскохозяйственных земель.

Инфраструктура включает в себя сеть железных и автомобильных дорог, пересекаемых магистральными трубопроводами. При использовании этого фактора следует учитывать пожароопасность транспортируемых продуктов, так как в случае потенциальной аварии последствия на трассах магистральных газопроводов и нефтепроводах будут отличаться. Существует вероятность одновременного разрыва магистрального трубопровода и прохождение поезда или автомобиля. Это может привести к человеческим жертвам. Спрогнозировать точное время разрушение трубопровода, его местоположение и последствия проблематично, поэтому при использовании данного фактора следует учитывать интенсивность движения в разное время суток на участках пересечения газопроводов и транспортных артерий.

Методика расчета интенсивности транспортных потоков подробно изложена в рекомендациях по оценке уровня шума территории [1]. Используя данные наработки, можно выявить наиболее интенсивные участки движения железнодорожного и автомобильного транспорта. Их выделение позволит определить территорию, требующую к себе более внимательного отношения, которое будет заключаться в проведении более частой диагностики магистральных трубопроводов. Это позволит своевременно обнаружить нарушения технического состояния трубы и предотвратить утечку газа, а следовательно позволит снизить вероятность риска аварийной ситуации на участках пересечения магистральными трубопроводами автомобильных и железных дорог.

При разрывах нефтепровода происходит загрязнение нефтью и нефтепродуктами прилегающих территорий, а также разрушение инфраструктуры.

Население представляет один из факторов опасности для функционирования магистрального нефтепровода, так как наибольший процент аварий на нефтепроводах связан с несанкционированными врезками в трубопроводы [2]. Данный фактор учитывается в методическом руководстве по оценки степени риска на магистральных нефтепроводах как плотность населения, проживающего вблизи магистрального нефтепровода и минимальное расстояние до населенных пунктов [9]. Однако в данном руководстве границы расчета плотности населения составляют 3 км от оси трубопровода, в то время как литературный анализ показал, что границы влияния магистральных трубопроводов на окружающую среду составляют 1,5 км от оси нефтепроводов [11]. Поэтому плотность населения целесообразно рассматривать в пределах 1,5 км от оси нефтепровода.

Данный фактор следует учитывать только для нефтепроводов, так как они подвергаются риску повреждения со стороны населения.

Пересечение магистральных трубопроводов с сельскохозяйственными угодьями можно оценить по следующим критериям: минимальная глубина заложения трубопровода, грансостав материнской породы и почвы, содержание гумуса, ценность угодий, сезон года. Минимальная глубина заложения трубопровода учитывается как для газопроводов, так и нефтепроводов. Чем больше глубина заложения, тем меньше риск повреждения трубопровода в ходе проведения различных агромероприятий. Сезон года выступает как дополнительный фактор риска и в большей степени он рассматривается для газопровода. Содержание гумуса выступает одним из показателей плодородия почв. Наибольшую опасность для данного вида территории представляют аварии на нефтепроводах, так как содержащие в нефти смолисто-асфальтные компоненты из-за большой вязкости и плотности, как и твердые парафины препятствуют процессам влаго- и газообмена в почвах в результате чего происходит её деградация и потеря плодородия, а следовательно вывод земель из сельскохозяйственного использования на длительный срок. Грансостав определяется только для магистральных нефтепроводов, так как это связано с тем, что глубина проникновения нефти в разных почвах по грансоставу отличается. Например, в песчаных почвах она может превышать 1 м, а в суглинистых и глинистых достигает 50-70 см [3].

Доступность территории – более широкое понятие, чем антропогенная активность населения. Оно включает в себя пересечение трасс магистральных трубопроводов автомобильными дорогами и наличие в пределах трасс просе-

лочных дорог. С одной стороны, перечисленные выше обстоятельства, способствует повышению степени риска несанкционированных врезок на нефтепроводах, а с другой – могут выступать как способствующие усилению других угроз для территории, не связанных с магистральным трубопроводным транспортом. Примером последнего может служить территория Пекалинского заказника (Смолевичевский район Минской области), где в его границах происходит наложение перечисленных факторов. Имеется пересечение магистрального трубопровода «Торжок – Минск – Ивацевичи» с автомобильной дорогой Р59 «Смолевичи – Смиловичи», от которой в обе стороны вдоль трассы трубопровода отходят проселочные дороги на расстояние от 2 до 3 км. Данная ситуация способствует бытовому загрязнению территории заказника [16].

Последний пример показал, что ориентироваться только на один вид критерия недостаточно, поэтому при геоэкологической оценке трасс следует рассматривать все группы критериев. Среди физико-географических критериев выделяются те, которые представляют опасность для функционирования магистральных трубопроводов. К ним относятся: инженерно-геологические, климатические, геоморфологические факторы. Выделение данных групп обосновано тем, что на долю природных опасностей приходится только около 7,8% причин аварий на магистральных трубопроводах [2].

Инженерно-геологическая группа критериев включает в себя распространение в пределах трасс магистральных трубопроводов, таких опасных геологических процессов как карст, просадочность лессовидных пород, распространение агрессивных подземных вод, оползневые явления и вертикальные движения земной коры и др. [7] Все вышеперечисленное может привести к возникновению аварийных ситуаций на магистральных трубопроводах.

Вторая группа критериев позволяет оценить ценность территории, по которой проходят магистральные трубопроводы. В нее входит пересечение магистральными трубопроводами особо охраняемых природных территорий, реки и другие водные объекты, ценные лесные угодья. Одним из значимых факторов этой группы является пересечение магистральными трубопроводами особо охраняемых природных территорий (ООПТ), так как в случае потенциальной опасности природные комплексы подвергаются значительному риску уничтожения, деградации или трансформации. А это значит, что могут исчезнуть многие ценные и охраняемые виды растений, которые произрастают как в пределах трасс магистральных трубопроводов, так и вблизи них. К тому же функционирование магистральных трубопроводов также оказывает влияние на природные комплексы ООПТ, которое связано с проведением зачистки охранной

полосы трубопровода или изменениями в растительном и почвенном покрове в связи с их реконструкцией [10].

При пересечении магистральных трубопроводов с водными преградами следует учитывать гидрологические факторы (скорость течение реки, сезонные колебания её уровня). Это позволит определить масштаб зоны загрязнения водных потоков в случае гипотетической аварии на магистральном нефтепроводе.

Риск функционирования магистральных трубопроводов для лесных угодий похож на опасность для природных комплексов ООПТ [13], однако последствия потенциальной аварии менее значимы, так как на этих территориях количество редких и исчезающих видов растений намного меньше чем на территории ООПТ.

**Выводы.** 1. Выбор критериев оценки трасс магистральных трубопроводов зависит от цели исследования и получения конкретного результата.

В случае если поставлена цель оценить безопасность функционирования магистрального трубопровода, то в первую очередь следует обратить внимание на технические критерии (состояние трубы, человеческий фактор, ошибки управления, недостоверность данных при проведении инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий), антропогенную активность населения, доступность трасс магистральных трубопроводов, изменение территории под влиянием инженерно-геологических и климатических процессов. Всё выше перечисленное дает возможность выявить слабые места в трубопроводном транспорте.

В случае, если цель исследования – сохранение ценности территории и ее инфраструктуры, то на первом месте будут критерии, которые дают представление о ценности территории. К ним относятся: пересечение трасс магистральных трубопроводов с железными и автомобильными дорогами, сельскохозяйственными и лесными угодьями, особо охраняемыми природными территориями, а также доступность трасс с учетом дополнительного воздействия других факторов на природные комплексы.

2. Для магистральных нефте- и газопроводов критерии оценки территории могут различаться, так как опасность для различных сред (грунты, почвы, воды, растительность) неодинакова. Поэтому следует учитывать как специфику критериев, так и специфику последствий для территорий.

3. Совместное использование описанных критериев позволяет провести диагностику трубопроводного транспорта более качественно и точно. Своевременно будут выявлены как ценные, так и опасные участки, а особенно те, где

опасность и ценность территории совпадают. Такие участки будут требовать к себе повышенного внимания.

### **Література**

1. Баранов Н.Н. Основы экологии: Методические указания и задания для студентов строительных специальностей / Н.Н. Баранов, Р.И. Ленкевич. – Mn.: БНТУ, 2006 – 54 с. 2. Белов П.Г. Предварительный анализ транспортного риска с применением качественных показателей / П.Г. Белов // Транспортная безопасность и технология. – 2007. – №1. – С. 4-8. 3. Бондаренко А.Н. Токсическое действие нефти на зональный тип Астраханской области / А.Н. Бондаренко // Вестник ВГУ: серия география, геоэкология – 2008. – №2. – С. 78-81. 4. Бородавкин И.П. Охрана окружающей среды при трубопроводном транспорте и строительстве: Пособие для студентов специальности 020208 «Сооружение газанефтепроводов, газохранилищ и нефтебаз» / И.П. Бородавкин, Б.И. Ким – М.: МИНХИП, 1979. – Ч.1. – 79 с. 5. Власова Л.В. Природные факторы аварийности газопроводов / Л. В. Власова // Геоэкология. – 2009. – №3. – С. 264-270. 6. Егоров А.Ф. Методы и оценки риска опасных промышленных объектов / А.Ф. Егоров, С.В. Савицкая, Е.В. Варнавский, И.М. Барабанова, П.Г. Михайлова // Безопасность жизнедеятельности. – 2007. – №7. – С. 27-28. 7. Игнатов С.В. Опасные геологические процессы как критерии геоэкологической оценки трасс магистральных трубопроводов на территории Республики Беларусь / С.В. Игнатов, В.Г. Мякота // Геотехника Беларуси: наука и практика: Тр. междунар. науч.-практ. конф. – Mn.: БНТУ, 2008. – С. 374-380. 8. Колпашников Г.А. О проявлении риска неблагоприятных процессов на территориях при функционировании магистральных трубопроводов / Г. А. Колпашников, В.Г. Мякота // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: Материалы международной конференции. – Могилев: Белорусско-российский университет, 2011. – С. 111-112. 9. Методическое руководство по оценки степени риска на магистральных нефтепроводах. – М.: Госпреприятие «Научно-технический центр по безопасности и промышленности Госгортехнадзора России», 2000 – 96 с. 10. Мякота В.Г. Влияние магистральных трубопроводов на природные комплексы особо-охраняемых территорий Республики Беларусь / В.Г. Мякота // Экология России на пути к инновациям: межвузовский сборник научных трудов. – Астрахань: Издатель: Сорокин Р.В. – Вып.5. – С.53-55. 11. Мякота В.Г. Зона воздействия магистральных трубопроводов на окружающую среду: состояние проблемы / В.Г. Мякота // Географическое изучение территориальных систем / в 2-х книгах. Кн. 1. Природно-географические исследования природно-антропогенных комплексов. Охрана природы. Исследование метеорологических процессов: Сб. материалов IV Всеросс. науч.-практ. конф. студ., аспирантов и молодых ученых. – Пермь: ПГС, 2010. – С. 275-279. 12. Мякота В.Г. К вопросу о классификации опасностей при строительстве и функционировании магистральных трубопроводов / В.Г. Мякота // География, история и геоэкология на службе науки и инновационного образования: Мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 110-летию Красноярского отделения Русского геогр. общ-ва и всемирному дню Земли: в 2 т. – Красноярск: Красноярский гос. пед. у-т, 2011. – Т2. – С. 98-99. 13. Мякота В.Г. К вопросу о классификации риска природных комплексов, расположенных в пределах трасс магистральных трубопроводов / В.Г. Мякота // Экологические проблемы промышленных городов: Сборник научных трудов. – Саратов: Саратовский гос. ун-т, 2011. – Ч. 2. – С. 20-22. 14. Мякота В.Г. Методологические подходы к оценке экологического риска на трассах магистральных трубопроводов / В.Г. Мякота // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: Мат-лы междунар. науч. конф. – Могилев: Белорусско-российский университет, 2010. – часть 2. – С. 147-148. 15. Мякота В.Г. Некоторые методические подходы к оценке и классификации экологического риска на трассах магистральных трубопроводов / В.Г. Мякота // Строительство среды жизнедеятельности: Науч. тр. 13-й междунар. межвуз. конф. магистрантов и аспирантов – М.: МГСУ, Изд-во АБС, 2010. – С.301-304. 16. Мякота В.Г. О роли магистральных трубопроводов в доминирующих угрозах для особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь / В.Г. Мякота // Экология России: на пути к инновациям: Межвуз. сб. науч. тр. – Астрахань: Издатель Сорокин Р.В., 2011

– Вып.4 – С. 36-38. 17. Смирнова В.В. Анализ причин, аварийности, мероприятий по предупреждению опасностей и ликвидации последствий аварий на объектах нефтегазодобычи и нефтепродуктоводов / В.В. Смирнова, В.М. Мартынюк, Б.Е. Прусенко, Т.Г. Лопатина, А.В. Карпова // Безопасность жизнедеятельности – 2007. – №7. – С. 33-39. 18. Струк М.И. Пути обеспечения безопасности функционирования опасных техногенных объектов / М.И. Струк // Природопользование – 2009. – Вып. 15. – С.29-33.

### **Summary**

#### **V.G. Miakota. Criteria for Geoecological Evaluation of Main Pipelines.**

The article considers the criteria of geoecological assessment of main pipelines, including the factors the safe operation of the main pipelines and the value of the territory adjacent to the route.

УДК 556.552

**Р.А. Исмаилов**

### **ИЗМЕНЕНИЕ СТОКА РЕКИ САМУР ПОД ВЛИЯНИЕМ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*В статье исследованы изменения расхода воды в реке Самур с целью ее рационального использования. Изменение расхода воды в реке оцениваются с использованием различных подходов. Изучены долгосрочные антропогенные изменения годового стока реки Самур. Проанализировано воздействие водозабора на режим этой реки.*

**Введение.** Значение воды реки Самур для народного хозяйства Азербайджана и юга России весьма важно. В настоящее время, когда ощущается глобальный дефицит пресной воды на планете, жизнь поставила задачу полного и рационального использования водных ресурсов особенно на засушливых территориях. В этой связи взвешенный и оптимальный подход в водоснабжении населения, обеспечение потребностей промышленности, сельского хозяйства и других отраслей становится очень актуальной. Надёжное водообеспечение населения и отраслей экономики является необходимым условием устойчивого развития общества.

При разработке стратегии в области рационального использования и охраны водных ресурсов, планировании и реализации долгостоящих водохозяйственных мероприятий, направленных на решение проблем водообеспечения, включая оптимальное регулирование речного стока и его территориальное перераспределение, необходимо, прежде всего, иметь научно-обоснованные оценки происходящих и возможных в перспективе изменений водных ресурсов и водного режима рек под влиянием естественных и антропогенных факторов.

**Цель исследований.** Целью исследований является выявление основных закономерностей динамики водных ресурсов и водного режима реки Самур, в современных социально-экономических условиях.

**Результаты проведенных исследований и их обсуждение.** Река Самур является крупной трансграничной рекой, берущей начало на территории Рос-