

қожалықтары жердің құнарлылығы, жауын-шашын мөлшері, әр түрлі азық – түлікті тұтыну, еңбек ресурстарының шамасы, тағы басқа жағдайлары жөнінен бір-біріне ұқсамайды. Мұндай объективті өзгешеліктерді, әсіресе, табиғи өзгешеліктерді түбірінен өзгертуге болмайды. Осыған байланысты ауыл шаруашылығы өндірісінің бағытын белгілеген уақытта табиғи факторларды есепке алып отыру қажеттілігі туады. Бұл еңбектің территориялық бөлінісін және ауыл шаруашылық өндірісін орналастыру кезінде мамандандыруға бет бұру қажеттілігін тудырады.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Молдахметов З.М., Газалиев А.М., Фазылов С.Д. Экология негіздері. - Қарағанды, 2015.
2. Дарибаева А.О., Оразбаева Р.С. «Экология негіздері». - Астана, 2014.
3. Бродский А.К. Жалпы экологияның қысқаша курсы. - Алматы, 2016.
4. Сағымбаев Ғ.К. Экология негіздері. - Алматы, 2013.
5. Портал “Туған жер – Родная земля” со ссылкой на Агентство по статистике РК.
6. Галжанов С.А. Орталық Қазақстан табиғи-жайылымдарын тиімді пайдаланудың тарихи-географиялық ерекшеліктері // КазҰУ хабаршысы. Серия география. -2003. - № 4 – 24-27 бб.
7. Тезисы Министра сельского хозяйства Республики Казахстан на IV Астанинском экономическом форуме «Казахстан, опыт и достижения в агропромышленном комплексе» 4 мая 2011 года, Дворец Независимости. – Астана.

<sup>1</sup>Д.В. Черных, <sup>2</sup>Г.М. Жангожина,

#### **НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА РЕКИ НУРА)**

<sup>1</sup>Алтайский государственный университет, Россия

<sup>2</sup>Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова, Казахстан

В современных условиях важнейшей задачей стала выработка научных методологических подходов и принципов изучения геоэкологической ситуации речного бассейна, от благополучия которой зависят успешность развития экономики и социально-демографические процессы в регионе, основные направления охраны окружающей среды и рационального использования природно-ресурсного потенциала территории.

Неблагополучная геоэкологическая ситуация в бассейне р. Нуры сформировалась в результате взаимодействия природных и антропогенных

факторов, причем происходящие негативные изменения развиваются на фоне природных режимов функционирования геосистем. В тоже время современное экологическое состояние речного бассейна определяется длительностью и интенсивностью антропогенеза, которая вызывает необходимость познания региональных особенностей антропогенного воздействия на экологическую ситуацию и достигла таких масштабов, что многие негативные процессы могут перейти в стадию необратимых, и среда обитания местного населения станет непригодной для его существования. Основными факторами антропогенного воздействия в бассейне р. Нуры являются расположенные в нём предприятия горнодобывающей и химической промышленности, которые в свою очередь развивают селитебные и инженерно-технические воздействия. Отходы производства предприятий Караганды, Темиртау, Шахтинска и др. городов создали своеобразную биогеохимическую провинцию, границы которой до сих пор четко не выделены. Важная геоэкологическая проблема связана с водохозяйственной деятельностью. В условиях резко-континентального климата её решение особенно важно, т.к. распределение водных ресурсов практически во всех сферах хозяйственной деятельности носит лимитирующий характер.

Опыт геоэкологических исследований показал, что они должны осуществляться с использованием комплекса подходов: системного (ландшафтно-бассейновый подход), диалектического, историко-генетического, метода сравнительных аналогий, районирования и соответствующих им принципов, в том числе – учет ландшафтных рубежей и ландшафтообразующих факторов, система сохранения экологической полноценности среды, учёт устойчивости геосистем речных бассейнов [1].

Первостепенное значение при оценке степени и тенденций развития негативных процессов в бассейне р. Нуры имеет выявление ареалов разной степени загрязнения и трансформации природных ландшафтов. Особого внимания заслуживает выявление совокупности взаимосвязанных параметров и показателей геоэкологических ситуаций.

Для характеристики тенденции развития негативных изменений и оценки их последствий анализировалась три группы показателей. *Первую группу* составляют показатель характера современного состояния природной и социальной подсистем. Фоновые показатели, полученные из фондовых источников и использованные для определения степени изменённости природных геосистем, которые имеют особое значение для получения оценок (ПДК, ПДС, ПДВ и др. нормативы) составили *вторую группу* определения негативных изменений. Сегодня такие показатели недостаточны для определения геоэкологических ситуаций и поэтому за точку отсчёта принимаются показатели ретроспективного состояния геосистемы. Показатель характера и степени изменённости геосистем, получаемые путем сравнения данных 1-2 групп, характеризует сущность, глубину и тенденции происходящих в бассейне рек изменений, динамику воздействий (*3 группа*).

Для этого показателя используются разные оценочные шкалы (в баллах и процентах).

Для определения возникших негативных последствий нами была использована двухэтапная оценка: изучение воздействий, изменений и последствий, вызванных человеком и его деятельностью (картографические и графические материалы и т.д.); составление оценочных картографических пространственно-системных моделей бассейна (выявление видов, форм, критериев, показателей оценки и т.д.).

При решении проблем рационализации природопользования возникает задача определения потенциала антропогенной нагрузки на природную среду. Определение потенциала антропогенной нагрузки по Г.М. Джаналеевой (2008), позволит выявить минимальную и максимальную степени указанной нагрузки, за пределами которых лежит либо возможность интенсивного развития геосистем, либо опасность возникновения необратимых процессов, приводящие к экологической катастрофе. Установление двух пределов даст возможность правильно ориентировать планирование развития тех или иных отраслей народного хозяйства. При этом для определения потенциала антропогенной нагрузки на геосистемы, необходимо опираться на её естественный природно-ресурсный потенциал со всеми присущими ей особенностями эволюционного развития.

Взаимосвязь между основными факторами формирования геоэкологической ситуации в бассейне реки Нура и уровнем её дестабилизации выявлена с использованием разных методических подходов, в том числе, ландшафтный и геотехносистемный.

*Ландшафтный подход* к исследованию антропогенной модификации зональных ландшафтов зародился в конце 60-х и начале 70-х гг. прошлого столетия в результате появления нового направления в ландшафтоведении – антропогенного ландшафтоведения. Новое направление - «учение об антропогенных ландшафтах» - создавалось постепенно. Первые географические идеи преобразования природы можно проследить в трудах А.И. Воейкова, В.В. Докучаева, П.П. Семенова-Тянь-Шаньского, А. Тенсли и др. Наибольшее развитие ландшафтный подход получил в работах А.Г. Исаченко, Ф.Н. Милькова, В.И. Федотова, Л.В. Моториной, Б.В. Ускова и др. Природные ландшафты включают в себя системы живой природы (почвы, живые организмы и др.), а культурные ландшафты – человека и произведения его культуры, отмечает Ф.Н. Мильков в своей работе «Основные проблемы физической географии» [2]. При ландшафтном подходе к исследованию антропогенных модификаций используются трансформированное в результате хозяйственной деятельности морфолого-структурное строение ландшафтных систем, а также выявление и анализ таксономических единиц антропогенных модификаций зональных ландшафтов. Для классификации антропогенных ландшафтов применяются разные таксономические единицы, в том числе, класс антропогенных ландшафтов, тип антропогенных ландшафтов, тип антропогенной местности, антропогенное урочище и антропогенная фация. Все

таксономические единицы между собой взаимосвязаны и взаимообусловлены. Среди этих единиц особое место занимает фация. Основопологающей идеей формирования и выделения фации являются теоретические предпосылки В.Н. Сукачева, Н.А. Солнцева к изучению природной среды. Фация по Н.А. Солнцеву – это диалектическое взаимопроникающее единство исторически закономерно сложившегося комплекса организмов, развивающегося в единой среде обитания, на котором существует данный биогеоценоз. В каждой фации осуществляется определённый тип круговорота материи при данном типе преобразования потока энергии [3]. По Г.М. Джаналеевой, физико-географическая фация – это совокупность однородных природных явлений (микrokлимата, микрорельефа, микроорганизмов и др.), имеющих особую специфику взаимоотношений слагающих её компонентов, а также единый тип обмена вещества и энергии, имеющий специфические черты физико-географических процессов внутри физико-географического урочища. Из этого следует, что класс антропогенных ландшафтов – это совокупность комплексов, связанная с хозяйственной деятельностью, а антропогенная фация – это элементарный ПТК, возникший в результате коренных изменений компонентов ландшафта и представленный своими наиболее дробными элементами.

Для изучения антропогенной нарушенности территории широко используется *геотехносистемный подход*. Такой подход сформировался в рамках научного направления учения о геотехнических системах, который появился в результате научных идей В.С. Преображенского, А.Ю. Ретеюма, К.Н. Дьяконова и др. [4-5]. Геотехносистемный подход охватывает целостную систему технического сооружения и природной среды, где основным регулятором всех происходящих процессов является социальный элемент. Таким образом, геотехносистемы можно рассматривать как сочетание технического устройства и природного тела любого размера, где технические и природные элементы взаимосвязаны и составляют социально-экономическую функцию. Поэтому их можно классифицировать по особенностям перемещения системообразующих потоков [6]. Если учесть особенности перемещения системообразующих потоков, то для бассейна реки Нура направления движения потоков совпадает с направлением поверхностного стока (с юго-востока на северо-запад), а техногенные факторы совпадают с транспортными магистралями.

*Природнотехносистемный подход* развивался на стыке наук разных направлений (инженерная геология, гидрогеология и физическая география). В этом подходе система рассматривается по следующей схеме: техническое сооружение и природная среда. В природнотехносистемном подходе учитывается взаимодействие технического или инженерного сооружения с геологической средой. Природно-технические системы – это совокупность состояний взаимодействия между компонентами природной средой с инженерными сооружениями в условиях их динамического равновесия на различных стадиях их функционирования [7].

Изменения в природной среде происходят не только в результате антропогенного воздействия, часты и имманентные изменения, вызываемые эндогенными факторами. Эти изменения способны привести к обострению экологического противоречия в системе «природа – хозяйственная деятельность». Развитость конкретно-исторического экологического противоречия фиксирует понятие «*геоэкологическая ситуация*», обозначающее дискретный, ограниченный пространственно-временными рамками фрагмент в развитии системы «природа – хозяйственная деятельность». Обособленность геоэкологических ситуаций имеет относительный характер. Все они звенья единой цепи процесса развития территориальных природно-хозяйственных систем. Чем больше природная среда нарушена, изменена в худшую сторону и менее пригодна для нормального функционирования человека и биоты, тем большей нестабильностью характеризуется геоэкологическая ситуация.

Геоэкологическая ситуация зависит от состояния и свойств антропогенных объектов, взаимосвязей в геосистеме, характера и интенсивности воздействия. Критическая ситуация возникает, если реальна возможность перехода системы в устойчивое состояние. Существует два основных типа геоэкологической ситуации: ситуация динамического равновесия между хозяйственной деятельностью и природной средой, состояние экологического кризиса. Ситуация, в которой уже происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей среде, угрожающие здоровью людей, состоянию естественных геосистем, генофондов растений и животных – *кризисная*. Если изменения уже повлекли за собой ухудшение здоровья населения, нарушение природного равновесия, разрушение естественных геосистем, деградацию флоры и фауны, то это *катастрофическая* ситуация. Ситуация *удовлетворительная*, если реакция на воздействие не превышает естественных колебаний экологического состояния окружающей среды и не влияет на здоровье человека. Если при данном воздействии механизм саморегуляции не в состоянии обеспечить удовлетворительное состояние объекта, то такую ситуацию можно определить как *напряжённую*. Последнее означает, что экологическая ситуация может оказаться напряжённой при удовлетворительном экологическом состоянии геосистем.

По пространственным характеристикам различают локальные, региональные и глобальные геоэкологические кризисы. По происхождению они бывают природные (возникшие в результате резких изменений природной среды, независимо от человеческой деятельности) и антропогенные (сотворенные хозяйственной деятельностью, направленной на подчинение и преобразование природы). Наибольший интерес для научного исследования представляют антропогенные геоэкологические кризисы, т.к. по своему происхождению они могут быть предотвращаемыми.

Если строить линейную однонаправленную шкалу оценок, то речь можно идти только о геоэкологической ситуации. Показатель степени неустойчивости геоэкологической ситуации мы предлагаем назвать коэффициентом экологического состояния (Кэс). Логическая основа формирования шкалы Кэс

исходит из общей концепции природоохранной деятельности, закреплённой в документах конференции ООН по окружающей среде и развитию, и из основных принципов Закона РК «Об охране окружающей среды» [8]. Для пространственной дифференциации Кэс предлагается использовать систему геоэкологических признаков. В выделенных геоэкологических районах находят отражение ландшафтная обусловленность, степень освоенности (измененности), виды хозяйствования и др. Принятая совокупность признаков обособления территории даёт представление о распространённых здесь природных геосистемах, вида и степени их нарушенности в результате антропогенной деятельности. Нами предлагается оценивать коэффициент экологического состояния (Кэс) величинами от 1,1 до 2,0. В принятой системе оценок Кэс не может быть искусственно завышен или занижен как для территорий, где экологическая ситуация менее напряжённая (например, для районов, представляющих экологическую ценность или значимость, как фактора, стабилизирующего природную обстановку не только на региональном, но и на глобальном уровне), так и для районов, отличающихся повышенной и высокой степенью техногенной нарушенности и антропогенно-пониженным природным экологическим потенциалом. Разрешается коэффициент экологической ситуации повышать до 32 раз для зон экологического бедствия; территорий особо охраняемых и заповедных; эколого-курортных. Разрешается увеличивать Кэс до 20% для природопользователей, которые осуществляют выбросы загрязняющих веществ в атмосферу городов и крупных промышленных центров. Разумное практическое использование предлагаемых значений Кэс может значительно снизить платежи природопользователей и позволит эффективнее влиять на нормализацию экологической обстановки нарушенных земель и сохранение экологического потенциала природных геосистем.

Характерной чертой целенаправленно созданных антропогенных ландшафтов (АЛ) является сочетание процессов природной саморегуляции с управлением со стороны людей, а также наличие в составе ландшафтов элементов материальной деятельности общества. Различают восемь классов АЛ: промышленные, сельскохозяйственные, линейно-дорожные, лесокультурные, водные, рекреационные, селитебные, беллигеративные (сформированные действием военной техники), которые объединяются в четыре секции АЛ (Таблица 1).

К природно-антропогенным ландшафтам можно отнести геотехнические системы (ГТС) – сочетания природных ландшафтов (геосистем) и технических объектов, которые, благодаря технологии производства, потокам вещества, энергии и информации, функционируют как единое целое. В состав ГТС входят подсистемы контролирования, регулирования и управления. Например, оросительные системы, гидротехнические сооружения на реках и др.

Таблица 1 – Классификация антропогенных ландшафтов [12]

Секции антропогенных ландшафтов	Классы антропогенных ландшафтов
I. Технические	1. Промышленные
	2. Линейно-дорожные
	3. Селитебные
	4. Беллигеративные
II. Трансформированные	5. Сельскохозяйственные
III. Полуприродные	6. Лесокультурные
	7. Рекреационные
IV. Парагенетические	8. Водные

При оценке геоэкологических ситуаций, кроме вышеуказанных подходов, необходимо проводить сопряжённый исторический анализ взаимообусловленности природных условий и отраслей хозяйства, оценку интегрального хозяйственного воздействия, факторный анализ структуры и уровня нагрузки, а также дополнительные расчётные показатели воздействия. В системе оценочных показателей геоэкологических ситуаций геосистем выделяют три группы параметров, которые между собой взаимосвязаны, и оказывают прямое и косвенное воздействие антропогенных факторов на природную среду: *первая группа* характеризует степень потенциального воздействия; *вторая группа* рассматривает показатели прямого воздействия антропогенных факторов; *третья группа* определяет косвенные, вторичные изменения природной среды. Модуль прямого и косвенного воздействий показан в соответствии с рисунками 1 и 2.

Негативные изменения, вызванные хозяйственной деятельностью человека, возникают под действием двух факторов: *техногенного и биогенного*. *Техногенные факторы* отражают воздействие промышленности, коммунального хозяйства, теплоэнергетики и транспорта. Количественные и качественные параметры техногенных факторов определяются долей использования подземных и поверхностных вод, отводом земель для не сельскохозяйственных целей, поступлением в поверхностные водоёмы сточных вод, а также высокой степенью расчленённости территории транспортными коммуникациями, сбросом вод без очистки на объекты гидро- и теплоэнергетики.



Рисунок 1 – Модель оценки геоэкологических ситуаций по потенциальному воздействию

*Биогенные факторы* определяются степенью сельскохозяйственного воздействия на водный и воздушный бассейны и почвы, которые проявляются в высоком уровне использования водных ресурсов на сельскохозяйственное водоснабжение и орошение, загрязнении водоёмов стоками животноводческих комплексов, локальном влиянии отходов животноводства на почвы и трансформации растительных сообществ.

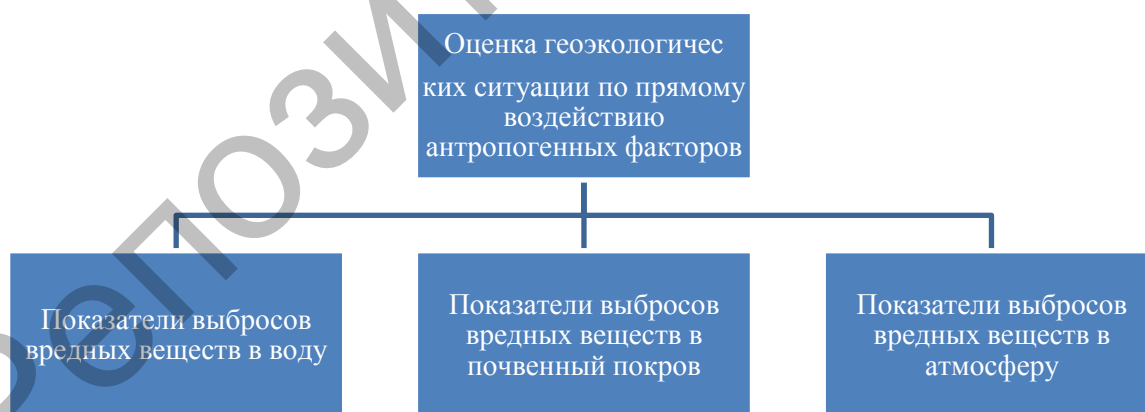


Рисунок 2 – Оценка геоэкологических ситуаций по прямому воздействию антропогенных факторов

Таким образом, при классификации селитебных ландшафтов следует учитывать степень их устойчивости к техногенезу, поведение загрязнителей в различных природных средах, содержание гумуса и питательных веществ в

почвах, ярусность древесно-кустарниковых формаций, микроклиматические особенности, негативные проявления водно-эрозионных и дефляционных процессов и т.д.

Оценка геоэкологических ситуаций включает совокупность различных воздействий на геосистемы (в нашем случае речные бассейны), вызванные хозяйственной деятельностью человека в ходе использования природных ресурсов.

#### Список литературы

1. Исаченко А.Г. Представление о геосистеме в современной физической географии // Изв. ВГО. – 1981. № 4, вып. 113. – С. 25-33.
2. Мильков Ф.Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы. – Воронеж: ВГУ, 1981. – С. 78.
3. Моторина Л.В., Овчинников В.А. Промышленность и рекультивация земель. – М.: Мысль, 1975. – С.96-102.
4. Бельгибаев М.Е., Белый А.В., Бураков М.М. и др. Оценка экологического риска, задачи устойчивого развития и охраны природы аридных и горных геосистем Казахстана //Стратегии и методы оценки экологического риска аридных и горных территории: докл.междунар. симпозиума. – Алматы: Шартап, 2001. – С.15-20.
5. Александров С.М. Риск в экстремальных эколого-геоморфологических ситуациях //ВИНИТИ. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – 1998. Вып. 7. – С.14-23.
6. Миланова Е.В., Рябиков А.М. Географические аспекты охраны природы. – М.: Мысль, 1979. – С.11-18.
7. Мильков Ф.Н. Вопросы типологии и картографирования антропогенных ландшафтов //Антропогенные ландшафты центральных черноземных областей и прилегающих территории: сб. науч. тр. региональной конф. – Воронеж, 1972. – С.14-25.
8. Чумаченко Ф.А. Районирование техногенной нарушенности территории Восточного Донбасса на основе комплексного геоэкологического мониторинга: автореф.... канд. геогр. наук: 25.00.36. – Ростов н/Дону, 2005. – 18 с.
9. Дьяконов К.Н., Касимов Н.С., Тикунов В.С. Современные методы географических исследований. – М.: Просвещение, 1996. – 207 с.
10. Ретеюм А.Ю. К основаниям географической науки //Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1986. №6. – С.13-19.
11. Касимов Н.С., Батоян В.В. и др. Эколого-геохимические оценка городов //Вестн. МГУ. Сер. геогр. – 1990. №3. – С.3-12.
12. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 319 с.