

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ РЕЛЬЕФА В АСТРАХАНСКОМ РЕГИОНЕ

*Институт Географии РАН, Москва; nabog@inbox.ru

**Астраханский госуниверситет, Астрахань; us.chuikov@mail.ru

Урбанизация, освоение и благоустройство территорий, строительство, эксплуатация и реконструкция антропогенных объектов активно преобразуют облик ландшафта. Возрастает повторяемость неблагоприятных и опасных для человека природных явлений. Прежде всего, трансформируются геоморфологические условия и такие характеристики морфолитосистемы как морфометрия, генезис, состав и свойства пород и отложений (физико-механические, химические, токсикологические, микробиологические, радиационные и др.) [1–6].

Аналізу экологических последствий изменчивости этих характеристик для поиска путей снижения ущерба их качеству в Астраханской области и посвящена данная статья.

Мониторинг. Систематический контроль опасных геолого-геоморфологических процессов в масштабе карт 1:200000 организован в регионе на двух участках: Право- и Левобережном – по берегам Волго-Ахтубинской поймы. На Правобережье полигон имеет протяженность 431.57 км (от границы с Волгоградской областью на севере до с. Сергиевка на юге). Левобережная площадь протянулась на 91.93 км (от с. Новоурусовка до границы с Волгоградской областью). Результаты наблюдений показали: экологически опасные геоморфологические процессы в регионе представлены в основном ветровой и водной эрозией, оползневыми и просадочными явлениями. Они развиваются как на урбанизированных, так и на слабо освоенных территориях и в природных ландшафтах [1, 2].

Эрозионно опасные территории выявлены на площади 2031.2 тыс. га (преобразуются ветровыми и водными потоками). Из них развеванию (дефляции) подвержены 29% (579.9 тыс. га) этих площадей. Земли теряют продуктивность по мере разрушения верхнего плодородного слоя рыхлых отложений. На остальной части эрозионно опасной территории (71% от общей ее площади) развиты оползни, овраги, размываются и обрушаются берега водных объектов. Значительное количество берегозащитных сооружений подвержены абразии, эрозии и дефляции.

Просадки в грунте связаны с изменением его объема по причине уплотнения при увлажнении или вследствие потерь вещества с промывом и выщелачиванием (суффозией). В регионе распространены грунты 1 и 2 категорий *просадочности* мощностью не более 10 м (хвалынские супеси и суглинки). Они подразделяются на *истинно просадочные* (проседающие под собственным весом при замачивании) и *просадочные* (от дополнительной нагрузки). Просадочные блюдца диаметром 30–50 м и глубиной 0.3–0.6 м приурочены к аралам макропористого грунта в местах близкого стояния грунтовых вод или к участкам, испытывающим повышенные, в основном антропогенные, механические и химические нагрузки (горное давление фундаментов, вибрация, прорывы теплотрасс и коллекторов сточных вод, химически агрессивные грунтовые растворы, ливневые стоки и проч.). Опасные экологические последствия обусловлены в данных случаях деформациями рельефа, ослаблением связности грунтов и вызывают разрушения зданий, сооружений и коммуникаций.

Факторы изменчивости геолого-геоморфологических условий подразделяются на *природные*, *антропогенные* и *смешанные* природно-антропогенные воздействия биологической, физической, физико-химической и химической природы. Взаимодействие их нередко обеспечивает возникновение техно- и биоплагенных трансформаций морфолитосистемы, толчком для труднопредсказуемого развития которых служит непродуманная человеческая деятельность. Деградация рельефа и растительного

покрова происходят в местах перевыпаса скота и в местах периодических скоплений т.н. “рекреантов” [1–6].

К *природным (естественным) факторам*, снижающим качество земель в условиях аридного климата, относятся: комплекс засоленных аллювиально-морских рыхлых отложений; эрозионно- и абразионно-аккумулятивные процессы; уплотнение и просадки рыхлых грунтов.

Особую рельефообразующую роль играют суховеи, сильные ветры и пыльные бури. Аэрозоли содержат значительную примесь природных солей (хлориды, сульфаты и др.). Дефляции наиболее подвержены глинисто-песчаные слабо связные отложения, особенно на участках перевыпаса. Переотложение грунта пыльными бурями приводит к заилению водоемов, занесению русел малых водотоков, снижению уровней половодий, сокращению ильменных площадей, опустыниванию дельты. Пыльные и солевые бури, имея продолжительность до двух недель, наносят урон посевам; загрязняют сельхозугодья, воздух; затрудняют работу двигателей транспортных средств; приводят к пробоям изоляторов линий электропередач (ЛЭП). Увеличение количества ионов натрия в поглощающем комплексе почв повышает миграционную способность многих загрязняющих веществ. Взаимодействие хлоридов на участках углеводородного загрязнения (фенолы, нефтепродукты) таит риск образования диоксинов III–IV [3, 4].

Развевание химически и биологически загрязненных грунтов с образованием токсичных аэрозолей респирабельной крупности, контактирующих с кожным покровом и поглощаемых при дыхании – одна из причин развития ряда патологий. Анализ заболеваемости населения региона за период 2006–2012 гг. показал [5]: лидирующее место среди детей и взрослых занимали болезни органов дыхания; за ними следовали инфекционные и паразитарные заболевания, а также болезни кожи и подкожной клетчатки (у детей).

Антропогенные преобразования геолого-геоморфологических условий широко распространены в регионе. Разрушение и планировка гряд и останцов бэровских бугров практикуется повсеместно. Рельеф и состав рыхлых отложений трансформируются вследствие прокладки траншей, кабелей, подземных коммуникаций, трубопроводов; при строительстве зданий, сооружений, опор ЛЭП, закладке карьеров, отсыпках полотна транспортных магистралей, сооружении берегозащитных дамб и других перемещений грунта. Химическому загрязнению органо-литогенного субстрата способствуют многие процессы: рассеивание и осаждение вредных выбросов, разливы загрязнителей, “традиционные” для региона стихийные скопления по периметру поселков бытовых отходов (мощностью в первые метры) и металллома на поверхности сорových солончаков и в межбугровых понижениях и т.п.

К *смешанным* природно-антропогенным неблагоприятным геолого-геоморфологическим явлениям можно отнести воздействия на берега паровой волны (взмучивание донных, нередко химически загрязненных, наносов, абразия), просадки при уплотнении грунта вибрацией и ливневыми, в т.ч. и химически агрессивными стоками вдоль транспортных магистралей и др.

Техно- и биоплагенные процессы представлены в основном оврагообразованием и дефляцией. Толчком для их развития служит заложение карьеров на склонах бэровских бугров и гряд. Биоплагенное рыхление, переуплотнение, уменьшение площади проективного покрытия растений, заложение рытвин и оврагов характерны для постоянно или часто используемых выгонов. Отшнуровка дамбами ильменей от питающих в паводки водотоков приводит к засолению водоемов и формированию “бросовых” земель – сорových солончаков. Регулярные в жаркий и засушливый период года разведения с их поверхности рыхлой песчано-глинисто-солевой корки расширяют и углубляют новообразованные неудобья.

Отдельной строкой следует отметить экологические последствия туризма. В последние десятилетия мощным деструктивным фактором, нередко выступающим триггером развития экологически неблагоприятных, а во многих случаях и опасных экзогенных процессов стали воздействия слабо регулируемого в регионе притока разного

рода туристов, отдыхающих и прочих мигрантов – т.н. “рекреантов”. Ежегодное их количество достигает 1.8 млн чел. Из них до 90% – рыболовы и охотники, среди которых присутствуют как более-менее организованные участники коммерческого туризма, так и стихийные потоки граждан (туристы выходного дня). В туристической деятельности, по разным подсчетам, задействовано от 400 до 800 субъектов [6].

Излюбленные места отдыхающих – внутриводные водоемы, прибрежные зоны сухих лугов, тополевые парковые и ленточные леса на песчаных прирусловых валах вдоль водотоков долины и дельты. Здесь концентрируются участки с интенсивной антропогенной нагрузкой на ландшафт (купание, рыболовство, садово-огородные хозяйства и т.п.). Бивуаки рыболовов и купальщиков, особенно в выходные дни, образуют почти сплошную зону, на подъездах к которой увеличивается густота дорожно-тропиночной сети, кострищ, скоплений отходов.

От воздействий, связанных со стационарным и мобильным отдыхом, “процветает” дигрессия ландшафта (т. н. “рекреационная”). Уплотнение грунта, вытаптывание растительного покрова приводит к усыханию древостоя и процессам, сходным с пастбищной дигрессией в результате перевыпаса скота.

Значительные площади земель подвергаются загрязнению. Веские причины тому – неконтролируемые и стихийные автостоянки, скопления отходов с их последующей деструкцией, развеванием и разложением, миграцией химических загрязняющих веществ (токсичных органических веществ, углеводов, металлоорганических соединений, тяжелых металлов, других микроэлементов и макрозагрязнителей). Так, на одном из модельных участков мониторинга пляжа Волго-Ахтубинской поймы в окрестностях г. Волжского на площади 3.5 га годовая нагрузка отходов от такого рода “деятельности” составила 328 кг или 94 кг/га. Из них на стекло пришлось 216 кг, пластик – 72 кг и 40 кг – прочие отходы. Нагрузка “живой силы” достигала 50 чел. на 10 м берега (участок протяженностью 500 м) [1, 6].

В целом, на обследованных площадях Волго-Ахтубинской поймы рекреационные нагрузки в 7.5 раз превышали допустимые нормативы. Степень рекреационной дигрессии ландшафта увеличивалась до III–IV уровней из пяти возможных.

Заключение и рекомендации. Геоморфологические условия в Астраханском регионе преобразуются природным, антропогенным и смешанным воздействием биологической, физической, физико-химической и химической природы. Ущерб от экологически опасных их изменений может быть снижен научно обоснованным природопользованием – упорядочиванием хозяйственной, промышленной, транспортной и рекреационной деятельности; регулированием выпаса скота; оптимизацией перемещений грунта и укреплением в нем структурных связей частиц с применением вибрации, промачивания, связующих веществ, трудно размываемых материалов и других новейших технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чуйков Ю.С., Сангина Е.Г., Вишнякова М.Ю. Государственный доклад об экологической ситуации в Астраханской области в 2011 году. Астрахань: электронный ресурс – nat.astrobtl.ru. 2012. 305 с.
2. Колчин Е.А., Бармин А.Н., Шуваев Н.С. Опасные природные явления на территории Астраханской области. Астрахань: Полиграфком, 2010. 164 с.
3. Богданов Н.А., Чуйков Ю.С., Чуйкова Л.Ю. и др. Геоэкология дельты Волги: Икрянинский район. М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. 384 с.
4. Богданов Н.А., Миколаевская Е.Л., Морозова Л.Н. и др. Санитарно-гигиеническое состояние территории Астрахани: химическое загрязнение. Астрахань: Нижневолжский экоцентр, 2011. 204 с.
5. Чуйков Ю.С., Шендо Г.Л., Рябикин В.Р., Далечин Н.Б. Анализ заболеваемости населения Астраханской области и экологическая обстановка в регионе в 2006–2012 гг. Сообщение первое // Астраханский вестник экологического образования. 2013. № 4(26). С. 143–159.

6. Рекреационное природопользование на территории Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги: Методические рекомендации по нормированию рекреационных нагрузок и оценке состояния природных комплексов / С.Н. Канищев. Волгоград: ООО "Царицынская полиграфическая компания", 2012. 120 с.

Поступила в редакцию 08.07.2014

ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF THE RELIEF TRANSFORMATION IN THE ASTRAKHAN REGION

N.A. BOGDANOV, Yu.S. CHUIKOV

Summary

Urbanization, industrial, agricultural and recreational land development actively transform landscapes in the Astrakhan region. First of all, the processes of land development affect the relief of the area, and properties of rocks and unconsolidated sediments (physical-mechanical, chemical, toxicological, microbiological, radiological etc.). Environmentally hazardous changes in geomorphological conditions in the region are associated with deflation, suffosion, landslides, wave erosion and water erosion, pollution of soil, pasture and recreational digression of the landscape. Changes of geomorphological conditions take place due to natural, anthropogenic, mixed effects, including techno- and biogenic processes. Special concern is paid to transformation caused by the influence of wind and water flows, as well as the "new factor" – organized but mostly disordered activity of different kinds of tourists. Thus, erosion threatening area reaches 2031 10^3 hectares, and deflation affects 29% of these areas. The annual number of tourists reaches 1.8 million people, most of which are spontaneous tourists. At one of the test sites on the beach of Volga-Akhtuba floodplain annual weight of waste from such activity amounted to 94 kg/hectare, and the amount of the people on the beach reaches up to 50 per 10 m along the shore. Damage can be reduced by a scientifically grounded environmental management.

doi: 10.15356/0435-4281-2015-2-38-41

УДК 551.435.2:551.4.01(470.323)

© 2015 г. А.П. ЖИДКИН*, В.Н. ГОЛОСОВ**,**,
А.А. СВЕТИЧНЫЙ***, А.В. ПЯТКОВА***

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАНОСОВ НА ПАХОТНЫХ СКЛОНАХ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛЕВЫХ МЕТОДОВ И МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

**Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия; gidkin@mail.ru*

***Казанский Федеральный университет, Россия; gollosov@gmail.ru*

****Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, Украина;
aasvetl@yandex.ua*

Введение

Эрозионно-аккумулятивные процессы – одни из важнейших, участвующих в преобразовании рельефа сельскохозяйственно-освоенных равнин умеренной климатической зоны. При перемещении наносов по склону происходит их частичная аккумуляция в объемах, в значительной мере зависящих от морфологии склонов. Перераспределение наносов на склонах не только трансформирует их конфигурацию, но и определяет распространение зон с различной степенью смытости и намытости почв, идентификация которых должна учитываться при разработке почвозащитных мероприятий. К настоящему времени особенности пространственного распространения зон смыва, транзита и аккумуляции наносов в пределах склонов различной конфигурации изучены не