

2. Сапрыкин Ф. У. Альпийский геотектонический цикл развития и роль новейшей тектоники в формировании нефтегазоносных структур Волгоградского Поволжья: Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1970. 22 с.
3. Горелов С. К. Некоторые итоги изучения геоморфологических особенностей новейших и современных тектонических движений локальных структур Поволжья и Северного Кавказа//Вопросы геоморфологии и новейшей тектоники Волго-Уральской области и Южного Урала. Уфа, 1959. С. 21—23.
4. Молодоженов В. А. Выявление зон распространения нефтегазоносных структур в Волгоградском Правобережье на основе геоморфологических исследований//Нефтяная промышленность. Сер. Нефтегаз. геол., геофиз. и бурение. 1985. Вып. 4. С. 6—9.

ВолгоградНИПИнефть

Поступила в редакцию  
10.X 1986

## ON TECTONIC STRUCTURES MANIFESTATION IN THE TOPOGRAPHY OF THE VOLGA RIVER RIGHT BANK NEAR THE CITY OF VOLGOGRAD

MOLODOZHENOV V. A.

Summary

Regional structures reactivated by neotectonics are manifested in morphological and genetic features of mostly large topographic elements. Local deformations do not condition the general topographic types, being reflected in various geomorphic particularities. All the structures influence the dynamics of the present-day relief-forming processes.

УДК 551.4 : 911.6(477.87)

РУДЬКО Г. И., ЧВЕРЕНКО В. М., АФАНАСЬЕВ Г. М.

## ИНЖЕНЕРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЗАКАРПАТСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОСОБЕННОСТЯМ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Увеличивающиеся с каждым годом масштабы техногенного влияния на окружающую среду создают угрозу катастрофического развития опасных экзогенных процессов (оползней, селей, карста, эрозии и др.). С другой стороны, резко возросшая энерговооруженность человека дает возможность обоснованного целенаправленного воздействия на окружающую среду в целях ее оптимизации. В этом аспекте значительную роль играет оценка закономерностей развития и прогноз опасных экзогенных процессов. Особенно актуальна в связи с этим прогнозная оценка опасных экзогенных процессов в пределах тектонически активных молодых геосинклинальных поясов и окаймляющих их прогибов. Именно к таким территориям относится Закарпатская область. Резко возросшая за последние десятилетия хозяйственная деятельность человека без учета закономерностей развития экзогенных процессов не раз вызывала катастрофы, приносящие народному хозяйству многомиллионные убытки (оползни в пгт. Свалява, сел. Волосянка, Косовская Поляна, Княгиня и др.).

В связи с этим крайне важно определение закономерностей развития экзогенных процессов (ЭП), которые исследованы нами в пределах инженерно-геоморфологических районов.

Для исследуемой территории выделяются следующие инженерно-геоморфологические районы: 1 — Верховинский; 2 — Полонинский; 3 — Раховский; 4 — Выгорлат-Гутинский; 5 — Солотвинский; 6 — Закарпатский. При их выделении за основу была взята геоморфологическая схема Закарпатской области [1]. Краткая характеристика инженерно-геоморфологических районов приведена в таблице.

1. Верховинский район. В пределах района отмечено незначительное

антропогенное воздействие на окружающую среду. По условиям развития экзогенных процессов выделяются два подрайона: Бескидский и Горганский. Горганский подрайон более интенсивно подвержен воздействию опасных экзогенных процессов, что определяется более значительной эрозионной расчлененностью рельефа. В настоящее время в пределах Верховинского района наблюдается постоянная тенденция к активизации эрозии с дальнейшим развитием крупных линейных форм (овраги, балки) в связи с возрастающим вовлечением в хозяйственную деятельность новых территорий. Так, прокладка газопровода «Уренгой — Ужгород» привела к значительной активизации ранее существовавших и развитию новых крупных линейных эрозионных форм, что выразилось в резком увеличении количества взвешенных наносов в водах рек и ручьев, через водосборы которых проходит газопровод. В Бескидском подрайоне наметилась активизация оползневых процессов в связи с интенсивным развитием инфраструктуры (прокладка дорог и ЛЭП, промышленное строительство).

2. Полонинский район характеризуется развитием оползней, гравитационных (осыпи, обвалы) и эрозионных процессов. Это определяет значительную степень риска при промышленном строительстве в связи с интенсивной эрозионной расчлененностью рельефа [1]. В настоящее время происходит активизация эрозионных процессов, обусловленных чрезмерной антропогенной нагрузкой на рельеф. Расположение баз животноводства в горах, развитие инфраструктуры (включая и промышленное строительство) без учета специфики развития экзогенных процессов в условиях среднегорья определяет интенсивное развитие малых линейных эрозионных форм (рытвин, промоин), что неизбежно приводит к потере части сельскохозяйственных угодий (до 3% за 10 лет).

3. Раховский район характеризуется развитием гравитационных процессов. В районе неравномерно распространена антропогенная нагрузка. Наряду с участками крайне слабого антропогенного влияния имеются горнодобывающие предприятия с очень высокой интенсивностью техногенного влияния на окружающую среду. Замечена активизация осыпей и обвалов в связи с интенсивной разработкой месторождений нерудных ископаемых и промышленным строительством.

4. Выгорлат-Гутинский район характеризуется интенсивным техногенным воздействием на окружающую среду. Значительная площадь района занята сельхозугодьями, 40% из которых представляют виноградники. Именно на виноградниках интенсивно развивается плоскостная мелкоструйчатая эрозия, причиной чему служит низкая эрозионная устойчивость почв и неправильная агрообработка. Активизируются оползни, развитие которых связано с техногенной деятельностью при сооружении линейных объектов (оползень течения на дороге Прага — Москва). Существует тенденция к поражению эрозией новых площадей за счет их вовлечения в сферу хозяйственной деятельности (10% от общей площади).

5. Солотвинский район характеризуется развитием диапировых (соляно-купольных) структур [2]. Нарушение кровли соляных куполов в результате разработки солей привело к катастрофической активизации соляного карста. Наиболее интенсивно карстом затронуты верхние части соляных куполов (до глубины 50 м). При этом большая обводненность усложняет эксплуатацию солерудников и выводит из хозяйственной эксплуатации большое количество сельхозугодий (ежегодно до 20%) за счет просадочных явлений при растворении солей. Техногенный фактор является ведущим также при развитии оползней в данном районе. Существует тенденция к дальнейшему оживлению соляного карста и сползней ввиду интенсификации промышленного освоения территории.

6. Закарпатский район включает два подрайона: 1 — Береговско-Виноградовский и 2 — Закарпатской аллювиальной низменности и речных долин. Территория района испытывает наиболее интенсивное техногенное воздействие, что влечет за собой активизацию эрозионных процессов и заболачивания.

Геоструктурный регион	Инженерно-геоморфологические районы	Инженерно-геоморфологические подрайоны	Краткая инженерно-геоморфологическая		
			литология, степень однородности, пород, возраст	интенсивность антропогенного воздействия	
Карпатская горноскладчатая область	Верховинский	Бескидский	Тонкоритмичный флиш: аргиллиты, алевролиты, песчаники P <sub>2-3</sub>	Низкая	
		Горганский	Флиш, песчаники, известняки, аргиллиты P <sub>3</sub>	»	
	Полонинский	1. Руненский 2. Боржавский 3. Красненский 4. Свидавецкий 5. Черногорский	Груборитмичный флиш: песчаники, аргиллиты, алевролиты, известняки K <sub>1</sub> — K <sub>2</sub>	»	
			Раховский	Аргиллиты, песчаники, кристаллические сланцы, гнейсы, мраморы P <sub>2</sub>	»
			Выгорлат-Гутинский	Андезиты, базальты, переходные формы N <sub>2</sub>	Высокая
Закарпатский внутренний прогиб	Солотвинский		Глины, песчаники, мергели, соляные купола N <sub>1</sub>	»	
	Закарпатский	Береговско-Виноградовский	Андезиты, туфы N <sub>1</sub>	»	
		Закарпатской низменности и речных долин		Глины, пески N <sub>1-2</sub> — Q	»

Таким образом, наряду с природными условиями развития экзогенных процессов (рельеф, геологическое строение, климат) значительную роль играет антропогенный фактор. Результаты проведенного районирования и оценки интенсивности и характера хозяйственной деятельности в пределах исследуемой территории показали целесообразность перехода от классификационных построений к моделированию экзогенных процессов. Одним из методов перехода к прогнозным построениям является мониторинг.

Под мониторингом экзогенных процессов авторы понимают постоянно действующую систему их контроля, прогноза и принятия рекомендаций по рациональному использованию природной среды. Основное внимание уделяется анализу техногенного воздействия. Предусматри-

территории Закарпатской области

характеристика районов (подрайонов)			Степень риска при народно-хозяйственном освоении территории
тип ландшафта	развитие опасных экзогенных процессов (ЭП)	степень пораженности территории ЭП, %	
Низкогорье с преобладанием хвойных лесов на сильноэродированных, малогумусных буроземных почвах	Оползни течения, мелкоструйчатая эрозия, крип	28	Умеренная (подрезка склонов при прокладке нефте- и газопроводов)
Среднегорье с преобладанием хвойных лесов на маломощных, сильноэродированных бурых лесных почвах	Оползни скольжения, мелкоструйчатая и плоскостная эрозия, обвалы, осыпи, крип	38	
Среднегорье с преобладанием полонин (в верхнем ярусе) и буково-хвойных лесов (нижний ярус) на горных лугово-буроземных почвах	Оползни скольжения, мелкоструйчатая эрозия, овраги, осыпи, обвалы, речная эрозия, крип, снежниковая нивация, сели	33	Высокая, при промышленном строительстве
Среднегорье с преобладанием хвойных лесов на бурых горных лесных почвах, сильноэродированных, малогумусных	Оползни скольжения, крип, солифлюкция, мелкоструйчатая плоскостная эрозия, снежниковая нивация и курумообразование	17	Умеренная, при всех видах техногенной деятельности
Низкогорье с преимуществом буковых лесов и окультуренных природных растительных сообществ на бурых оподзоленных почвах	Мелкоструйчатая плоскостная эрозия	40	Умеренная, при промышленном строительстве
Холмогорье с преобладанием окультуренных растительных сообществ на эродированных буроземах	Интенсивный соляной карст, оползни скольжения, мелкоструйчатая эрозия, овраги	43	Высокая, при промышленном строительстве
Холмогорье с преобладанием окультуренных природных растительных сообществ на эродированных оподзоленных буроземах	Интенсивная мелкоструйчатая эрозия, овраги, оползни скольжения	37	Низкая, при всех видах техногенной деятельности
Низменность с преобладанием окультуренных растительных сообществ на слабоэродированных дерново-подзолистых почвах	Боковая эрозия рек, заболачивание, оползни скольжения, плоскостной смыл	63	Низкая, при всех видах техногенной деятельности. Возможны проявления техногенных оползней

вается организация разветвленной наблюдательной сети, которая поможет выполнить комплекс исследований параметров развития геологических процессов.

При развертывании наблюдательной сети авторы исходили из необходимости охвата наблюдениями всех инженерно-геоморфологических районов, в каждом из которых создается один или несколько стационаров по изучению наиболее типичных для данной территории экзогенных процессов. Кроме того, под постоянное наблюдение берутся все участки аномально-высокой интенсивности проявления экзогенных процессов.

Так, например, в пределах Полонинского инженерно-геоморфологического района (рисунок) есть два комплексных стационара:

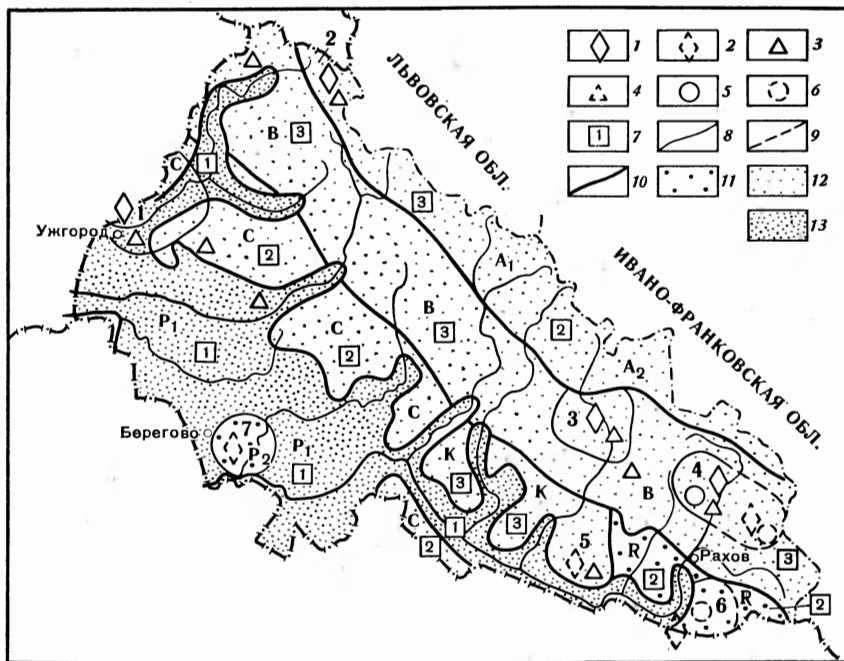


Схема инженерно-геоморфологического районирования территории Закарпатской области для целей мониторинга опасных экзогенных процессов

1 — стационары, действующие, 2 — то же, проектируемые; 3 — участки изучения оползней, действующие, 4 — то же, проектируемые; 5 — участки изучения склоновых гравитационных процессов, действующие, 6 — то же, проектируемые; 7 — степень риска при освоении территории (цифры в квадратах): 1 — низкая, 2 — умеренная, 3 — высокая; границы: 8 — действующих участков, 9 — проектируемых участков, 10 — геоморфологических районов.

Пораженность территории опасными экзогенными процессами:

11 — низкая (10—20%), 12 — умеренная (21—40%), 13 — высокая (41—70%)

Инженерно-геоморфологические районы (подрайоны): А — Верховинский (развитие оползней и мелкоструйчатой эрозии), А<sub>1</sub> — Бескидский, А<sub>2</sub> — Горганский. В — Полонинский (развитие оползней скольжения, обвално-осыпных и других гравитационных процессов). С — Выгорлат-Гутинский (развитие мелкоструйчатой плоскостной эрозии и оползней скольжения). К — Солотвинский (развитие оползней скольжения и соляного карста). Р — Закарпатский (развитие плоскостного смыва и заболачивания), Р<sub>1</sub> — Закарпатский аллювиальный, Р<sub>2</sub> — Береговско-Виноградский.

Участки изучения опасных экзогенных процессов: 1 — Ужгородский (развитие мелкоструйчатой плоскостной эрозии и техногенных оползней течения), 2 — Волосьянка (развитие оползней скольжения), 3 — Олышанский (развитие оползней скольжения и линейной эрозии), 4 — Свидовецкий (развитие гравитационных процессов и речной эрозии), 5 — Солотвинский (развитие соляного карста и техногенных оползней скольжения), 6 — Мармарошский (развитие гравитационных процессов), 7 — Береговский (развитие плоскостной эрозии и гравитационных процессов)

1 — Олышанский (верховье р. Теремля), где проводятся исследования переработки берегов Теремлянского водохранилища, изучение интенсивности разрушения горных пород. Основное направление работ — изучение динамики оползневых процессов.

2 — Свидовецкий (верховье р. Свидовец). Здесь проводятся исследования склоновых гравитационных процессов, изучение плоскостного смыва. Основной упор делается на изучение механизма селеобразования.

Кроме стационаров в этом районе есть четыре участка по изучению динамики и механизма оползней и два участка по изучению интенсивности выветривания горных пород.

Вся информация, поступающая от наблюдательной сети, закладывается в банк данных, который является информационной основой мониторинга экзогенных процессов. Банк данных состоит из трех информационных блоков: 1) блок информации о параметрах экзогенных про-

цессов; 2) блок информации об инженерно-геоморфологических условиях исследуемой территории; 3) блок информации о характере и интенсивности техногенной деятельности.

Реализация мониторинга проводится для наблюдения за развитием экзогенных процессов, прогноза ЭП и управления хозяйственной деятельностью в пределах территорий интенсивного развития ЭП.

В результате проведения работ по инженерно-геоморфологическому исследованию Закарпатской обл. обнаружена активизация оползневых и эрозионных процессов в пределах Карпатской горноскладчатой области и активизация эрозионных процессов в пределах Закарпатской низменности, что вызвано интенсивным хозяйственным освоением территорий.

В целом комплекс проведенных работ является подготовительным циклом создания региональной модели оптимизации природно-техногенных комплексов, подверженных воздействию опасных ЭП.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Природа Закарпатской области/Под ред. Геренчука К. И. Львов: Вища школа. Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1981. 156 с.
2. *Цысь П. М.* Геоморфологія УРСР. Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1962. 223 с.

Львовская геологоразведочная  
экспедиция

Поступила в редакцию  
3.VI.1986

Закарпатская геологоразведочная  
экспедиция

#### ENGINEERING-GEOMORPHOLOGICAL SUBDIVISION OF TRANSCARPATHIAN REGION ACCORDING TO THE PRESENT-DAY EXOGENOUS PROCESSES DEVELOPMENT

RUD'KO G. I., CHVERENKO V. M., AFANASIEV G. V.

#### Summary

The exogenous geomorphic processes are discussed with reference to the Carpathian fold mountains and Transcarpathian trough. Spatial distribution of exogenous processes over the region is considered and various factors of their development are estimated. Methods of the exogenous processes monitoring are described.