

УДК 551.435.88
DOI 10.17513/use.38286

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУФФОЗИОННЫХ И КАРСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Мезенцева О.В., Грицаенко А.Э.

*ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», Омск,
e-mail: mezolga@yandex.ru*

Статья посвящена количественному и территориальному анализу суффозионных и карстовых процессов Омской области и выявлению наиболее пораженных ими геоморфологических областей и районов. Исходные данные (в частности, карта экзогенных процессов Омской области) были предоставлены Омским филиалом Федерального бюджетного учреждения «Территориальный фонд геологической информации по Сибирскому федеральному округу». В работе использованы такие методы исследования, как картографический и статистический. Производился подсчет и сравнение количества суффозионных и карстовых процессов для таких геоморфологических областей и районов, как равнина Тобольского материка, Тара-Туйская равнина, Нижне-Иртышская равнина, Ишимская равнина, Верхне-Ошская равнина, Западно-Барабинская равнина, Северо-Казахстанская равнина, Прииртышский увал, Камышловский лог, Алаботинская долина. Выявлены закономерности и причины распространения в определенных районах Омской области суффозионных и карстовых понижений рельефа и других форм. Рассмотрены различные формы карстово-суффозионных процессов: просадки грунта, воронки, западины, трещины, блюдца. По результатам исследования составлена таблица «Количественные результаты карстово-суффозионных процессов Омской области по геоморфологическому признаку», в которой приведено количество таких проявлений в геоморфологических областях Омского региона, выявлены наиболее и наименее пораженные ими районы. Подсчитано количество всех суффозионных процессов Омской области на период составления карты экзогенных процессов Территориальным фондом геологической информации по Сибирскому федеральному округу.

Ключевые слова: карстово-суффозионные процессы, геоморфологические районы, геоморфологические области, карбонатные отложения, инфильтрация, испарение

QUANTITATIVE INDICATORS OF SUFFUSION AND KARST PROCESSES IN THE OMSK REGION

Mezentseva O.V., Gritsaenko A.E.

Omsk State Pedagogical University, Omsk, e-mail: mezolga@yandex.ru

The article is devoted to the quantitative and territorial analysis of suffusion and karst processes in the Omsk region and the identification of the most affected geomorphological regions and districts. The initial data (in particular, the map of exogenous processes of the Omsk region) were provided by the Omsk branch of the Federal Budgetary Institution "Territorial Fund of Geological Information for the Siberian Federal District". The work uses such research methods as: cartographic and statistical. The calculation and comparison of the number of suffusion and karst processes for such geomorphological areas and districts was carried out. as the plain of the Tobolsk continent, the Taratui plain, the Lower Irtysh Plain, the Ishim Plain, the Upper Osh Plain, the West Barabinsk Plain, the North Kazakhstan plain, the Irtysh uval, the Kamyshlovsky log, the Alabotinsky Valley. The patterns and causes of the spread of suffusion and karst relief depressions and other forms in certain areas of the Omsk region have been identified. Various forms of karst-suffusion processes are considered: subsidence of soil, funnels, depressions, cracks, saucers. According to the results of the study, a table was compiled "Quantitative results of karst-suffusion processes in the Omsk region on a geomorphological basis", which shows the number of such manifestations in the geomorphological regions of the Omsk region, the most and least affected areas are identified. The number of all suffusion processes in the Omsk region has been calculated for the period of drawing up the map of exogenous processes by the Territorial Fund of Geological Information for the Siberian Federal District.

Keywords: karst-suffusion processes, geomorphological regions, geomorphological regions, carbonate deposits, infiltration, evaporation

Введение

Опасные карстово-суффозионные процессы распространены на юге Западной Сибири [1, с. 28], и конкретно в Омской области обусловлены и взаимосвязаны с эволюцией природно-климатических и геологических условий. Формирование суффозии связано с механическим выносом мельчайших частиц грунта при инфильтрации атмосферных осадков и фильтрации подземных вод [2, с. 150]. Карстовые процессы проявляются при растворении отложений горных по-

род [3, с. 5] и зависят от мощности слоя растворимых пород (гипса, солей, известняков, карбонатно-мергелистых конкреций), наличия постоянной фильтрации подземных (грунтовых) вод, наличия уклона депрессионной кривой грунтовых вод вблизи склонов речной долины, скорости фильтрации [4, с. 164]. Оба процесса протекают параллельно. Изучение карстово-суффозионных процессов имеет значение в связи с их влиянием на формирование возможных просадок грунта на поверхности и изменением

поверхностного рельефа при сельскохозяйственном использовании земель и прокладке линейных инфраструктурных объектов [5, с. 257]. Учет месторасположения наиболее интенсивных карстово-суффозионных явлений может сэкономить ресурсы при разработке и реализации проектов землепользования, сделать природопользование более рациональным.

Карстово-суффозионные процессы Омской области распространены неравномерно по всей территории региона. Распространение и интенсивность карстово-суффозионных процессов можно оценивать с помощью статистического подсчета на крупномасштабных картах с выделением геоморфологических областей и районов. Для установления географических взаимосвязей расположения суффозионных процессов они были проанализированы в соответствии с геоморфологическими и геологическими условиями.

Целью исследования является количественный анализ проявлений карстово-суффозионных процессов на территории Омской области и выявление геоморфологических областей и районов с наибольшим и наименьшим их распространением, а также возможных причин возникновения.

Материал и методы исследования

Для проведения исследования количественного показателя карстово-суффозионных процессов по геоморфологическим условиям Омской области использовались материалы и исходные данные Омского филиала Федерального бюджетного учреждения «Территориальный фонд геологической информации по Сибирскому федеральному округу», и в частности «Карта экзогенных процессов Омской области». В работе использовались картографический и статистический методы исследования, а также совместный анализ геоморфологической карты и карты экзогенных процессов. Ниже приведена построенная авторами векторная картосхема геоморфологического районирования (рис. 1), фотография карбонатных отложений изучаемых карстово-суффозионных процессов (рис. 2) и фрагменты карты экзогенных процессов (рис. 3–7).

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно геоморфологическому районированию, территорию Омской области можно разделить на 8 геоморфологических областей, которые обозначены на карте римскими цифрами, а также на 3 геоморфо-

логических района, они в свою очередь обозначены арабскими цифрами (рис. 1).

Так, на севере области на территории Средне-четвертичной равнины Тобольского материка и Тара-Туйской позднеплиоценовой-раннечетвертичной расчлененной равнины, согласно карте экзогенных процессов Омской области, не было выявлено ни одного карстово-суффозионного процесса. Это связано с пониженными теплоэнергетическими ресурсами климата, повышенной влажностью климата этой местности. Такие условия не способствовали накоплению растворимых солей в толще осадочных отложений прошлых геологических эпох.

Долина реки Иртыш и его пойма, а также долины его притоков подвержены карстово-суффозионным процессам. Если на севере Омской области на склонах речных долин такие процессы не встречаются, то при продвижении к югу чаще начинают встречаться проявления изучаемых процессов. Первые масштабные суффозионные процессы в количестве 37 встречаются западнее села Знаменское в поймах рек Большой Аёв, Большой Нягов. Западнее города Тара, а также в поймах рек Ик (село Кирилина), Оша (село Ложникова), Степановка (между городом Тарой и селом Чекрушево) в количестве 40 и в пойме реки Оша (в районах села Колосовка) насчитывается 92 суффозионных процесса; вблизи рабочего поселка Большеречье в долине Иртыша насчитывается 86 суффозионных проявлений; в районе от поселка Саргатское до города Омска в долине Иртыша насчитывается около 118 проявлений суффозионных процессов. Вверх по течению реки Иртыш в ее пойме и долине до села Нововаршавка насчитывается около 51 проявления суффозионных процессов. Таким образом, на территории долины Иртыша, а также долин его притоков насчитывается около 387 суффозионных процессов. Они могут быть в виде воронок просачивания, «степных блюдец», провалов и просадок [6, с. 148]. Это объясняется фильтрацией воды, а также наличием карстующихся горных пород, которые являются наиболее важными факторами для протекания карстово-суффозионных процессов.

На северо-западе Омской области располагается Нижне-Иртышская средне-позднечетвертичная равнина, на которой было выявлено 153 суффозионных процесса. Северная ее часть между реками Большой Аёв и Оша насчитывает около 58 суффозионных явлений, а в южной части Нижне-Иртышской равнины около 95 просадок грунта.

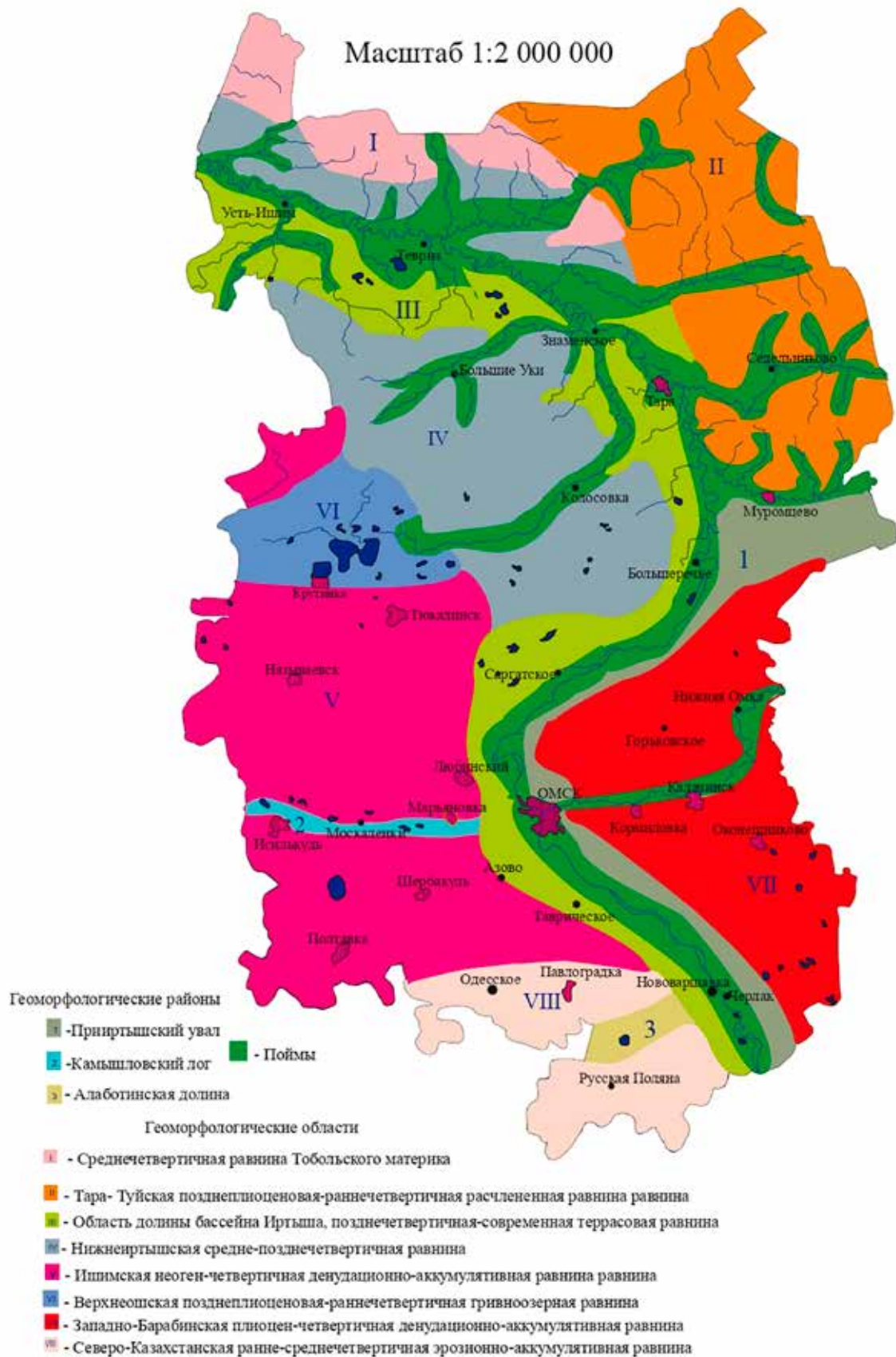


Рис. 1. Геоморфологическая карта Омской области



Рис. 2. Карбонатные отложения (у с. Исаковка), при растворении которых происходят просадки грунта



Рис. 3. Северная часть Ишимской неогеново-четвертичной денудационно-аккумулятивной равнины с местами проявлений карстово-суффозионных процессов [7]

Эта геоморфологическая область слабо поражена суффозионными процессами. Основная тенденция такова: при продвижении к югу карстово-суффозионные процессы встречаются чаще.

Ишимскую неогеново-четвертичную денудационно-аккумулятивную равнину в пределах Омской области делит на две части геоморфологический район Камышловский лог, в пределах которого не выявлено ни одного суффозионного процесса. Северная часть Ишимской равнины насчитывает 190 проявлений суффозионных процессов, а южная – 137. Она занимает 3-е место по количеству суффозионных процессов Омской

области – 327, что связано с высокой степенью засоленности почв, наличием небольших, в том числе замкнутых, водоемов и относительно высоких теплоэнергетических ресурсов климата, увеличивающих испарение (рис. 3, 4). Территория Верхне-Ошской позднеплиоценовой-раннечетвертичной гривно-озерной равнины насчитывает около 96 суффозионных процессов, в основном они располагаются вокруг сети реликтовых котловин Крутинских озер. Юг Ишимской равнины в пределах Омской области также насыщен проявлениями суффозионных процессов вокруг реликтовой котловины соленого озера Эбейты.

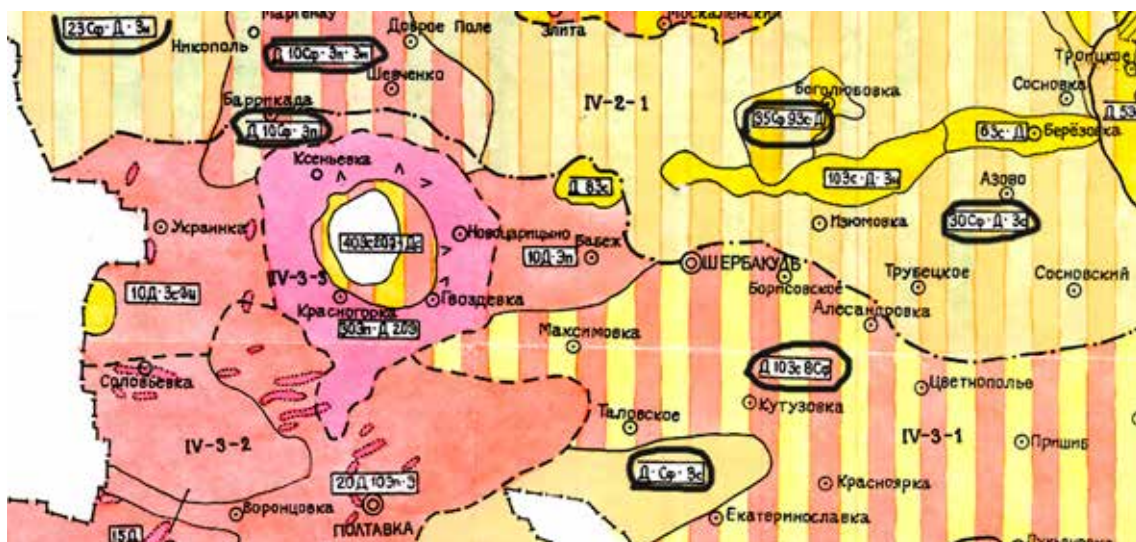


Рис. 4. Южная часть Ишимской неогеново-четвертичной денудационно-аккумулятивной равнины [7]

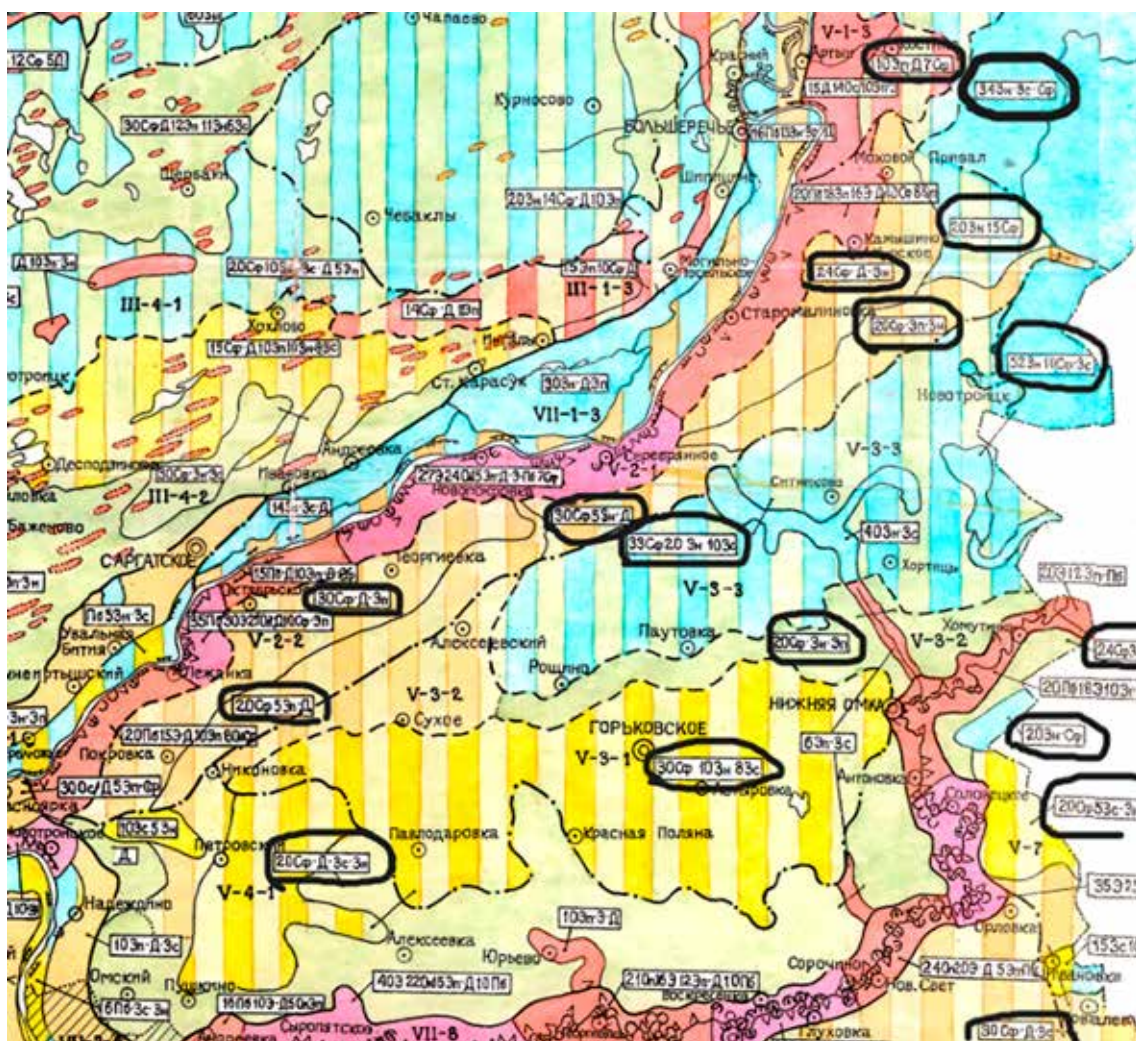


Рис. 5. Северная часть Прииртышского увала и Западно-Барабинской равнины [7]

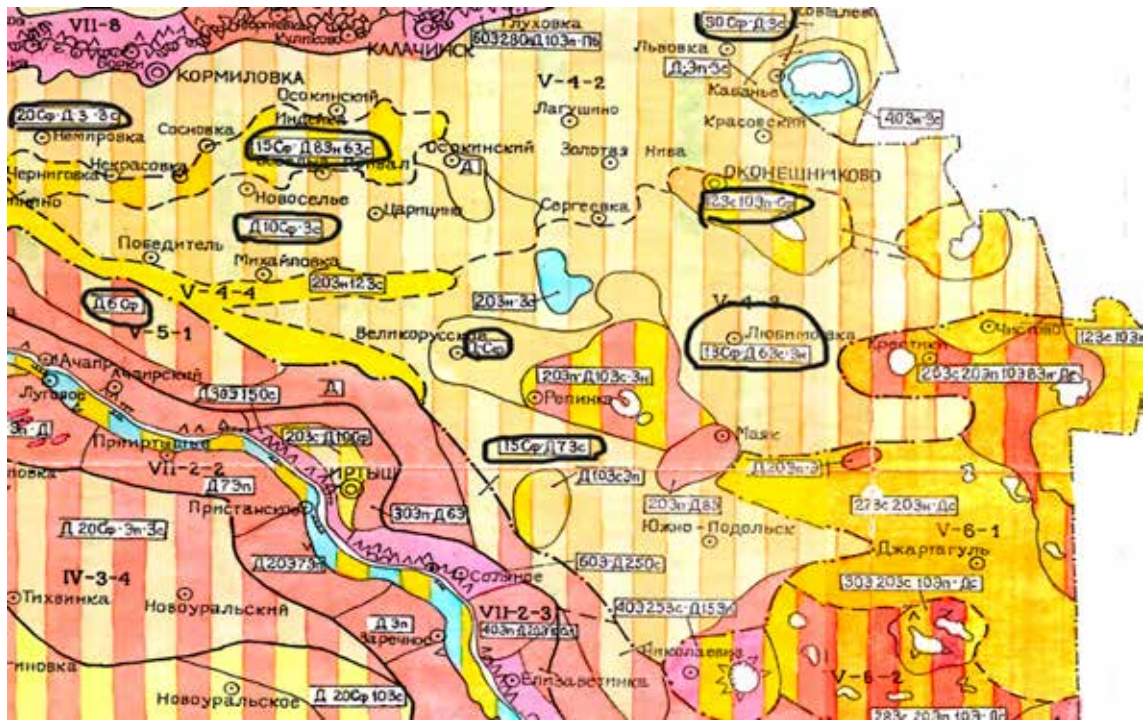


Рис. 6. Южная часть Прииртышского увала и Западно-Барабинской равнины [7]

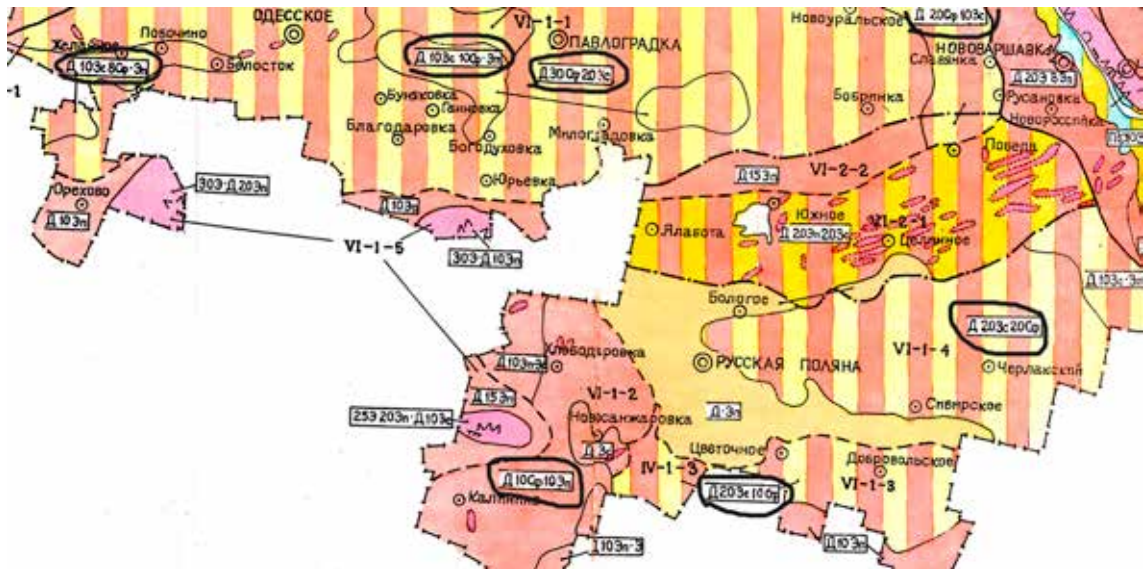


Рис. 7. Северо-Казхастанская равнина в пределах Омской области с указанием мест просадок и провалов грунта из-за карстово-суффозионных процессов [7]

Количественные показатели понижений рельефа для Прииртышского увала и частей Западно-Барабинской равнины были суммированы в связи с их географической близостью. Общий результат составил 305 карстово-суффозионных процессов в северной части и 111 в южной части данной территории. Эта территория, расположенная к северу и к югу от долины реки Оми и к востоку

от долины Иртыша, занимает первое место по количеству проявлений карстово-суффозионных процессов Омской области – 416 (рис. 5, 6).

На этой территории располагается большое количество сельхозугодий, использованию которых вредят такие карстово-суффозионные явления, как воронки, западины, трещины, степные блюда.

Количественные результаты оценки интенсивности карстово-суффозионных процессов в Омской области по геоморфологическим областям и районам

| Название геоморфологической области, района | Количество проявлений суффозионных процессов |
|---|--|
| 1. Прииртышский увал и Западно-Барабинская равнина | 416 |
| 2. Долина Иртыша и его пойма, а также долины его притоков | 387 |
| 3. Ишимская неогеново-четвертичная денудационно-аккумулятивная равнина | 327 |
| 4. Нижне-Иртышская средне-позднечетвертичная равнина | 153 |
| 5. Северо-Казахстанская равнина | 108 |
| 6. Верхне-Ошская позднелиценевая раннечетвертичная гривно-озерная равнина | 96 |
| 7. Средне-четвертичная равнина Тобольского материка | 0 |
| 8. Тара-Туйская позднелиценевая раннечетвертичная расчлененная равнина | 0 |

Также к доказательству проявления карстово-суффозионной деятельности можно отнести известный геологический памятник природы «Провал земли Серебряный», располагающийся в селе Серебряное, недалеко от него встречаются карбонатные конкреции в коренных отложениях (рис. 2).

Последней в пределах Омской области геоморфологической областью была Северо-Казахстанская равнина. Ее делит Алаботинская долина, в пределах которой не встречаются суффозионные процессы, а на самой равнине насчитывается около 108 таких проявлений. В Омской области присутствует только небольшая северная часть Северо-Казахстанской равнины, но, несмотря на это, на такой незначительной территории расположено довольно большое количество проявлений карстово-суффозионных процессов (рис. 7).

Результаты исследования были обобщены в виде таблицы, показывающей частоту (количество) проявлений карстово-суффозионных процессов в Омской области с выявлением наиболее пораженных данными экзогенными процессами территорий (таблица).

Заключение

В ходе исследования выделены территории с самыми пораженными карстово-суффозионными процессами. Первая находится в юго-восточной правобережной части Омской области и состоит из геоморфологического района Прииртышский увал и геоморфологической области Западно-Барабинской равнины. На ее территории выявлены 416 суффозионных процесса. Вторая территория – это долина Иртыша и его пойма, а также долины и поймы притоков первого порядка. Она пересекает

всю Омскую область с юга-востока на северо-запад, и на ней насчитывается 387 суффозионных процессов. Третья территория расположилась на юго-западе Омской области – это Ишимская равнина, на ее территории насчитывается 327 суффозионных процессов. Всего на территории Омской области, согласно карте [7], насчитывается около 1487 проявлений карстово-суффозионных процессов, большая часть которых находится на юге области, что связано с ростом теплоэнергетических ресурсов климата, ростом испаряемости и с повышенными температурными показателями, что способствует осаждению солей из растворов летом, а также с инфильтрацией редких, но обильных ливневых осадков к карстующимся породам летом и талых вод весной.

Список литературы

1. Кузьмин С.Б. Опасная природа России // Климат и природа. 2020. №1 (34). С. 25–42.
2. Лаврусевич И.А., Лаврусевич А.А. Геоэкологические аспекты развития прикляновой суффозии правого берега реки Волга. // Сергеевские чтения. Инженерная геология и геоэкология. Фундаментальные проблемы и прикладные задачи. 2016. С.150–153.
3. Попов Ю.В., Пустовит О.Е. Общая геология. Карст: учебное пособие. Ростов н/Д.: Издательство Южного федерального университета, 2015. С. 64.
4. Земцов А.А. Геоморфология Западно-Сибирской равнины: Северная и центральная части. Томск: Издательство Томского университета, 1976. 342 с.
5. Грицаенко А.Э. Карстово-суффозионные явления на территории южной части Омской области // От синергии знаний к синергии бизнеса: материалы научно-практической конференции, Университет Синергия, Омский филиал. Омск, 2024. С. 256–259
6. Попов Ю.В. Общая геология: учебник. Ростов н/Д.; Таганрог: Издательство ЮФУ, 2018. 272 с.
7. Жмакин Н.И. Карта экзогенных процессов Омской области из отчета по результату изучения экзогенных геологических процессов на территории Омской области // Архив Омского филиала ФБУ «ТФИ по Сибирскому федеральному округу», № 1826. Приложение 36, Омск, 1985-1989 гг.