

Важнейшие результаты фундаментальных исследований

Института степи УрО РАН за 2015 год

Направление исследований № 79 «Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества» Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы.

1.1. Разработаны представления о Степной Евразии как трансконтинентальном историко-географическом пространстве – мегарегионе, охватывающем степную и примыкающие к ней лесостепную и полупустынную зоны Европы и Азии (рис. 1).

Целесообразность объединения этих природных образований в единый объект исследования связано со следующими обстоятельствами:

– **во-первых**, хозяйственная деятельность человека на различных этапах освоения этого региона, особенно в периоды интенсивного развития скотоводства или масштабной распашки, привела к размыванию природных границ типов естественной растительности, деградации зональных типов почв, изменению лесистости и т.д.

– **во-вторых**, рассматриваемое географическое пространство в историческом времени, осваивалось как единое целое, служило огромным широким коридором, в пределах которого происходили волнообразные переселения народов, формировались трансконтинентальные и секторальные Степные империи. Этот срединный мегарегион Евразии охватывает равнинные, холмистые, плоскогорные и низкогорно-мелкосопочные ландшафты. Для человека последних четырех тысячелетий это пространство было удобно для массовых переселений и развития кочевнической культуры.

– **в-третьих**, агротехнологии, разработанные применительно к степным условиям, внедрялись к северу и к югу от типичной степи, - это касается культуры возделывания сельхозкультур, лесных и водных мелиораций, что привело к нивелировке зональных различий агросферы и преобладанию элементов специфического степного землепользования.

Все разнообразие ландшафтов Степной Евразии динамично развивается в условиях циклических изменений климата и неустойчивого во времени и пространстве антропогенного воздействия.

Новые представления о степной Евразии прошли апробацию на Международном степном форуме и в рецензируемых журналах.

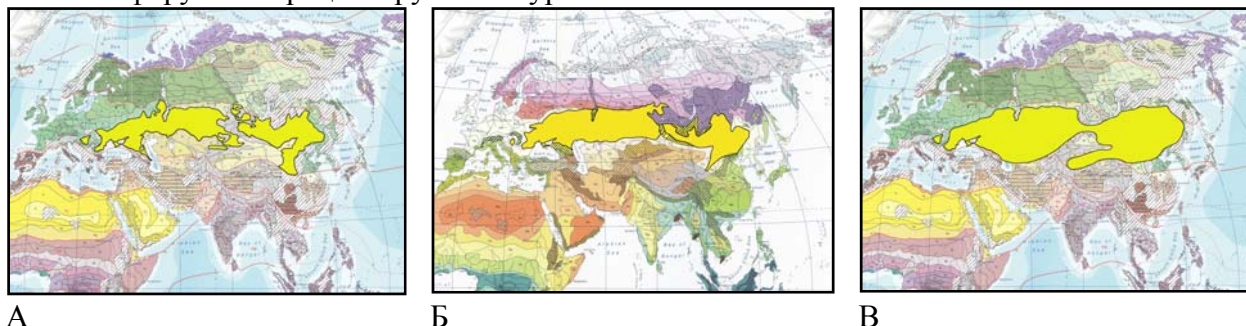


Рисунок 1 – А) Степная Евразия: зональные ландшафты лесостепи, степи и полупустыни; Б) Степная Евразия: семигумидные (луговые), семиаридные (дерновинно-злаковые) и аридные степи; В) Степная Евразия (степной пояс) в исторических границах (Гумилев, 1986; Черных, 2009) (основной ареал кочевого и полукочевого скотоводства Срединной Евразии).

(чл.-корр. РАН А.А. Чибилев)

1.2. На основании разработок Института степи УрО РАН принято Постановление Правительства Российской Федерации от 13 июля 2015 г. № 700 о расширении территории государственного природного заповедника «Оренбургский» за счет включения в него нового степного участка «Предуральская степь», в Беляевском и Акбулакском муниципальных районах Оренбургской области, площадью 16538,34 гектара рис.(2). Предуральская степь представляет собой участок плакорных и сырцово-увалистых разнотравно-злаковых степей с хорошо сохранившимся фаунистическим комплексом, здесь гнездятся и обитают около 80 видов птиц, в том числе: степной орел, орел-могильник, курганник, журавль-красавка, стрепет, филин и постоянно обитают 27 видов млекопитающих. Основное назначение нового степного заповедника – реализация Программ министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации по реинтродукции лошади Пржевальского (рис. 3).

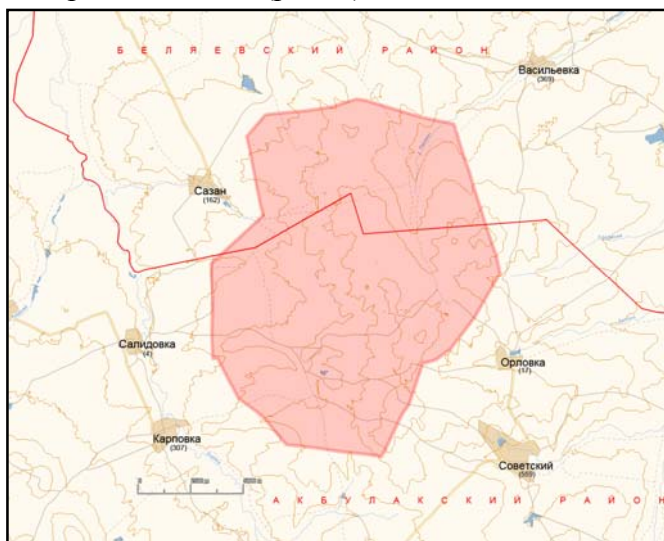


Рисунок 2 – Карта-схема нового заповедного участка «Предуральская степь».



Рисунок 3 – Лошадь Пржевальского.

(чл.-корр. РАН А.А. Чибилев)

1.3. Разработана гипотеза о ведущей роли позднелейстоценовых лёссовых отложений (переотложенных из разрушенных лёссово-ледовых формаций) в формировании зональных ландшафтов и полнопрофильных почв чернозёмного типа степной зоны Северной Евразии. Гипотеза опирается на представления В.В. Докучаева (1877, 1883), С.В. Томирдиаро (1972, 1980), А.А. Величко (1973) и результатов экспедиционных исследований восточного сектора степей Евразии и лёссово-ледовых формаций Центральной Арктики 2011-2014 гг. Для обоснования гипотезы сформулированы два понятия:

– **активный почвообразователь** - позднелейстоценовый лёсс, обладающий двумя фундаментальными свойствами: изначальное плодородие (доступные микроэлементы), способность удерживать и накапливать органические вещества. Продуктом активного почвообразователя является эталонный чернозём - гумусированный, структурированный и частично надстроенный степными травами позднелейстоценовый лёсс;

– **пассивный почвообразователь** - коры выветривания, пески, засоленные глины с малым изначальным плодородием, слабо выраженной способностью удерживать и накапливать органические вещества, в ряде случаев с наличием токсичных для растений веществ. Существует в наиболее распространенных (классических) условиях почвообразования. Продуктом пассивного почвообразователя являются чернозёмоподобные почвы и внутризональные разновидности степей.

С учётом традиционной трактовки плакора Г.Н. Высоцкого (1904, 1905, 1936) предложен принципиально новый взгляд на генезис **плакорного типа местности**, формирующегося на внутриконтинентальной горизонтальной поверхности с уклонами допускающими лёссовое перекрытие, в пределах которой в условиях семиаридного климата голоцена сформировались эталоны монотонной зональной степи (рис. 4).

Гипотеза была представлена на конференции Международного географического Союза и специальном семинаре на Фестивале РГО.



Рисунок 4 – Плакорный тип местности – основной земельный фонд для выращивания зерновых в странах Евразии.

(д.г.н. С.В. Левыкин)

1.4. Установлены причинно-следственные связи в современной динамике степных пожаров в Заволжско-Уральском регионе. Получены данные, свидетельствующие об их активизации за последние 20 лет.

На основе архива космических изображений спутников Landsat получены данные, свидетельствующие о резком увеличении количества и площади степных пожаров, наблюдающихся повсеместно в Заволжско-Уральском регионе с конца 1990-х годов.

Установлено, что важнейшей предпосылкой активизации пожарных явлений стало сокращение сельскохозяйственного производства в степных регионах, сопровождающееся резким спадом поголовья выпасаемого скота в 1980-1990-х годах и формированием обширных массивов неиспользуемых земель (рис. 5). Эти негативные в социально-экономическом аспекте процессы в конечном итоге привели к сокращению объемов фитомассы, изымаемой с пастбищных и сенокосных угодий в сельскохозяйственных целях, что способствовало восстановлению степных фитоценозов и последующему накоплению растительной ветоши. Активизации степных пожаров также способствовало снижение общей культуры сельскохозяйственного производства, проявляющееся в виде повсеместной и бесконтрольной практики сжигания растительных остатков и проведения преднамеренных палов.

Пожары являются одним из наиболее постоянно действующих факторов формирования современного облика и биотической структуры. Вместе с тем, активизация степных пожаров приводит к множественным экосистемным преобразованиям, включая трансформацию процессов депонирования и эмиссии углерода.

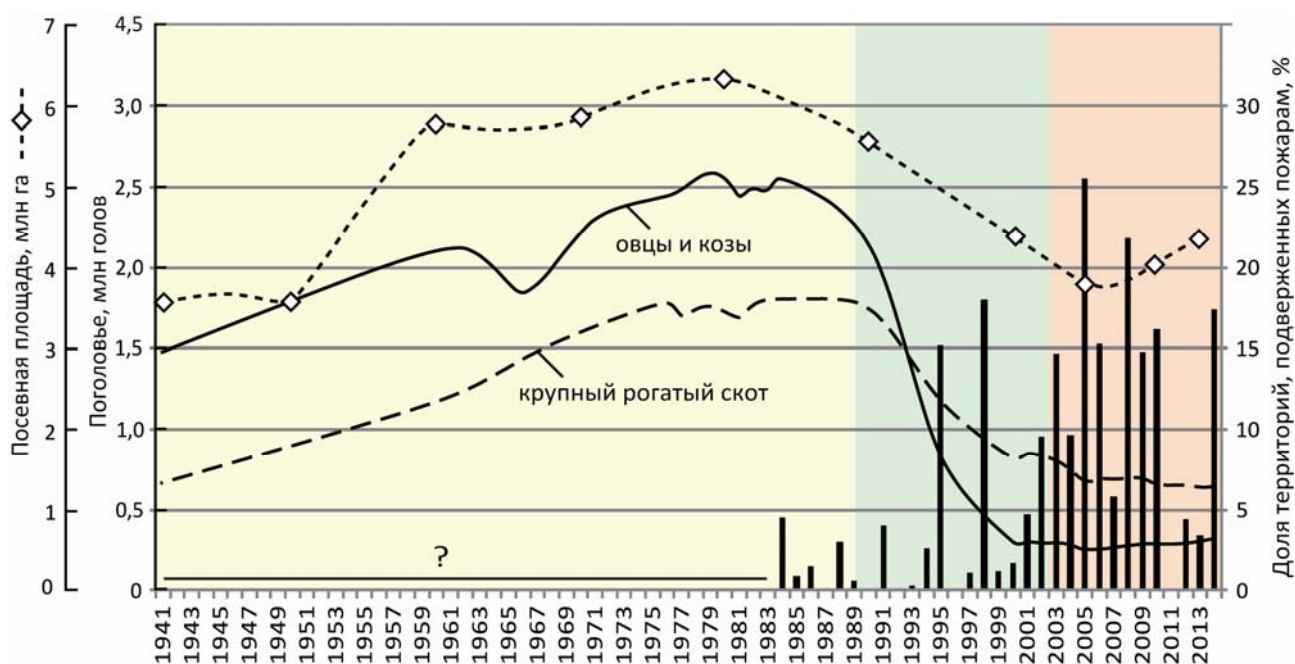


Рисунок 5 – Динамика поголовья скота и площади посевных угодий, совокупных площадей степных пожаров на ключевых участках Оренбургской области.

(к.г.н. В.М. Павлейчик)

1.5. Дана оценка природно-ресурсного потенциала, хозяйственной специализации и перспектив устойчивого развития степных регионов России, Украины и Казахстана. Определена административно-территориальная структура украино-российско-казахстанского степного макрорегиона, изучены проблемы землепользования и его пространственного развития (рис. 6). Проведён анализ основных социально-экономических показателей по регионам степной зоны в их сопряжённом сравнении, взаимосвязи и выявленных диспропорциях. Определены факторы устойчивого землепользования в степной зоне России.

Результаты исследования отображены в публикациях в рецензируемых журналах, подготовлена монография.

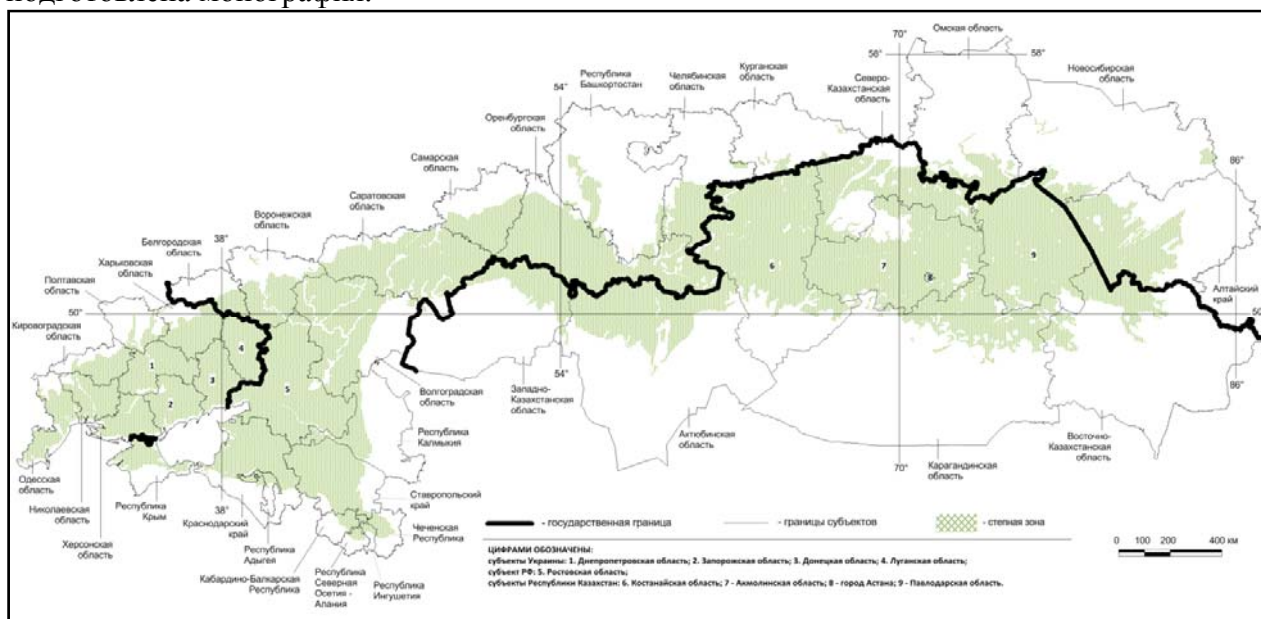


Рисунок 6 – Административно-территориальная структура степного макрорегиона России, Украины и Казахстана.
(к.э.н. А.А. Чибилев-мл.)

1.6. В рамках проекта фундаментальных исследований УрО РАН – CRDF Global №14-CRDF-2 проведен сопряженный анализ геоэкологического состояния степных экосистем Северной Евразии и Северной Америки в регионах нефтегазодобычи на примере Оренбургской области и штата Колорадо. Предложена система индикаторов геоэкологического состояния ландшафтов степной зоны в качестве универсальной модели при изучении трансформаций степных ландшафтов, связанных с функционированием нефтегазопромыслов.

Разработаны ограничения для размещения инфраструктуры нефтегазодобывающего комплекса, основанные на определении агрегированного показателя локальной устойчивости низших ландшафтных таксонов, учитывающего как специфические особенности природных условий степной зоны, так и характерные особенности воздействия процесса нефтегазодобычи на ландшафты. Результатом является картографическое отображение пригодности степных территорий к размещению объектов нефтегазопромыслов (рис. 7).

Предлагаемый подход к анализу степных ландшафтов позволяет:

- регламентировать деятельность нефтегазопромыслов на стадии проектирования для оптимизации размещения объектов в степных ландшафтах;
- осуществлять регулярный мониторинг состояния ландшафтов с целью прогноза рисков и своевременного выявления вероятности трансформации ландшафтов до стадии необратимых изменений.

Результаты отображены в публикациях системы Web of Science и Scopus.

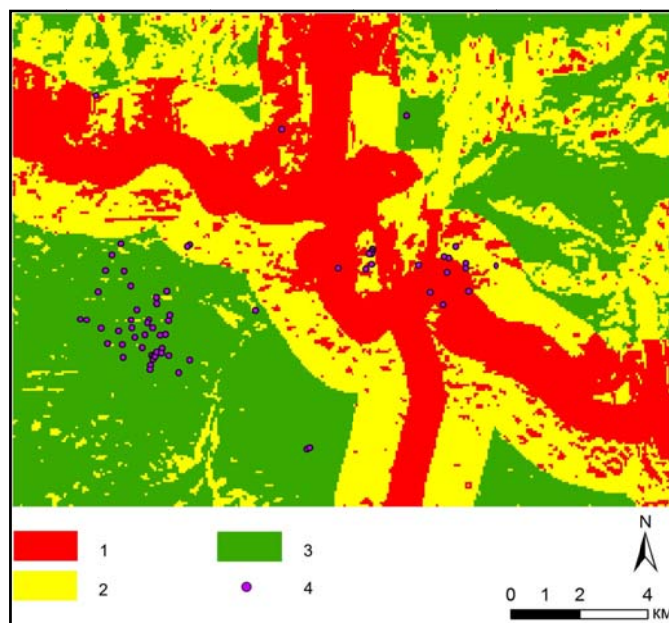


Рисунок – 7 Схема пригодности ландшафтов для размещения объектов нефтегазопромыслов. Красным цветом обозначены непригодные участки, желтым - относительно пригодные, зеленым - пригодные. Фиолетовым цветом обозначены места размещения объектов нефтегазопромыслов.

(к.г.н. К.В. Мячина)

1.7. Впервые для территории Заволжско-Уральского региона выявлены и детально изучены позднеплейстоценовые эоловые формы рельефа (параболические, поперечные и продольные дюны), сформировавшиеся в позднем плейстоцене в холодном сухом климате, в условиях поверхностного залегания многолетней мерзлоты, за счет перевевания перигляциального аллювия верхнечетвертичного возраста, слагающего первую и вторую надпойменные террасы рек региона. Составлена карта-схема распространения и ориентировки позднеплейстоценовых дюн, а также оригинальные геоморфологические схемы дюнных массивов (рис. 8, 9). Выявлены закономерности географического распространения, морфологии и ориентировки дюн, в период их формирования (дриас–пребореал). Анализ основных направлений дюнообразующих ветров показал, что в формировании дюн на территории Заволжско-Уральского региона наибольшую роль сыграли ветры южного, юго-западного и юго-восточного сектора. Большинство дюнных массивов региона во второй половине голоцена подверглись вторичному перевеванию, связанному с деятельностью человека. Об этом свидетельствуют многочисленные котловины выдувания и парагенетически сопряженные с ними, небольшие песчаные дюны, наложенные на комплекс древних дюн региона.

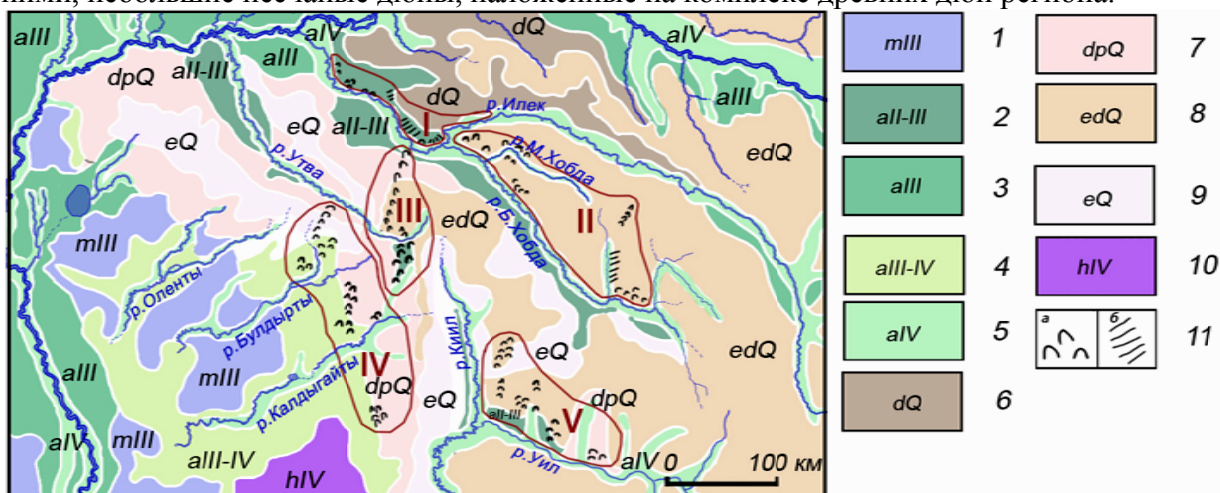


Рисунок 8 – Карта-схема распространения, ориентировки и районирования позднеплейстоценовых дюн Зауральско-Прикаспийского региона : 1) - морские верхнечетвертичные отложения, 2-5 - аллювиальные отложения: 2 - средне-верхнечетвертичные; 3 - верхнечетвертичные, 4 - верхнечетвертичные-современные, 5 - современные, 6 - четвертичные делювиальные отложения, 7 - четвертичные делювиально-пролювиальные отложения, 8 - четвертичные элювиально-делювиальные отложения, 9 - четвертичные элювиальные отложения, 10 - современные хемогенные отложения, 11 - дюны, а - параболические, б – поперечные (ложбинно-грядистые); районы распространения дюнного рельефа: I - Илекский, II - Хобдинский, III - Верхнеутвинский, IV - Булдырты-Калдыгайтинский, V - Верхнеуильский.

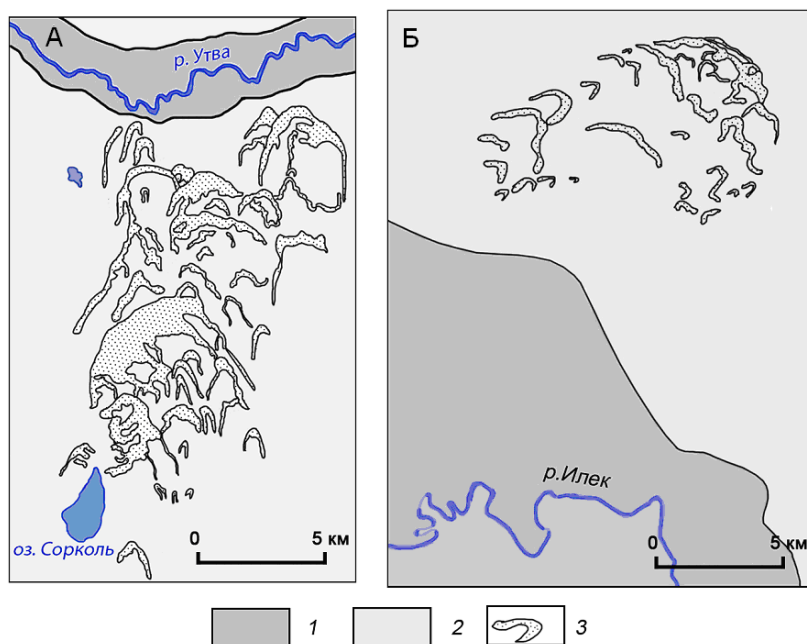


Рисунок 9 – Геоморфологическая схема расположения Соркольского (А) и Сухореченского (Б) дюнных массивов: 1 - пойма, 2 - I и II надпойменные террасы, 3 - дюны.

(к.г.н. А.Г. Рябуха)

1.8. Проанализированы ландшафтно-экологические и социально-экономические аспекты сельского расселения Оренбургской области.

Предложены новые методы интерпретации и картографического моделирования структуры сельского расселения и степного природопользования, с целью оптимального использования природных ресурсов при разработке схем территориального развития регионов

При соблюдении социально ориентированного стратегического планирования и реализации конкретных федеральных и региональных программ развития сельских территорий возможно поддержание уровня их освоенности, сложившегося культурного ландшафта, повышение уровня жизни местного населения с целью предотвращения социально-экономической и экологической напряженности.

Для Оренбургской области предложены направления реструктуризации системы природопользования за счет выделения инвестиционных кластеров в соответствии с современной динамикой системы сельского расселения (рис. 10).

Результаты отображены в публикациях системы Scopus.

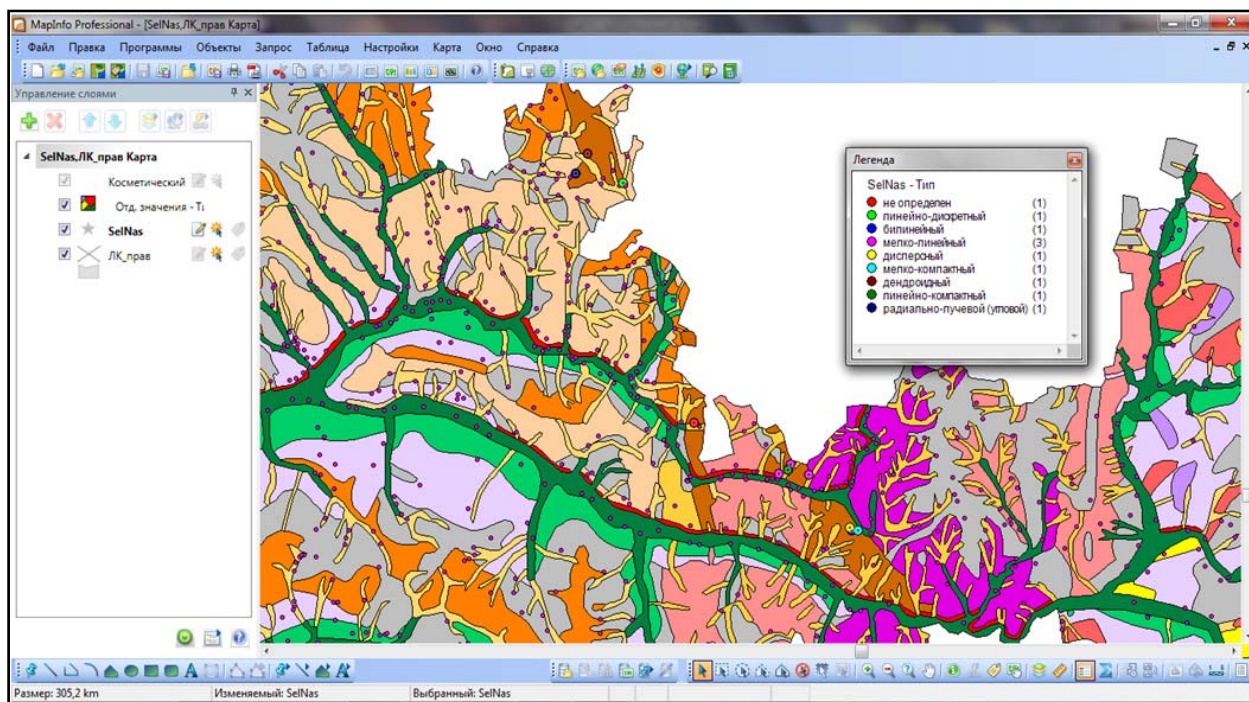


Рисунок 10 – Фрагмент карты типов природопользования и структуры расселения в Оренбургской области (ГИС-Marinfo).

(д.г.н. В.П. Петрищев)

1.9. Выявлен новый для флоры Восточной Европы, Российской Федерации и Оренбургской области вид – *Allium caesium* Schrenk. (Лук голубой) (рис. 11). Растение было обнаружено на степном меловом склоне близ оврага Акбулак на территории проектируемого Троицкого заказника. Данная находка – пример обособленного местонахождения средне-азиатского вида.



Рисунок 11 – *Allium caesium* Schrenk. (Лук голубой)

(к.б.н. О.Г. Калмыкова)

Направление исследований № 76. «Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества» Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы.

1.10. Изучены экстремальные водно-экологические ситуации на территории Оренбургской области. Выявлены особенности территориальной дифференциации экстремальных водно-экологических ситуаций, связанных с маловодьем, многоводьем и загрязнением вод. Изучена роль морфометрических характеристик водосборов речных бассейнов в формировании экстремальных водно-экологических ситуаций на территории Оренбургской области и доказано влияние слабой дренированности участков речных долин на уровень затопления поймы во время половодья (рис. 12). Разработана картографическая модель ранжирования территории Оренбургской области по степени опасности возникновения экстремальных водно-экологических ситуаций, обусловленных половодьем, в разрезе речных бассейнов (рис. 13).

Результаты прошли апробацию при защите кандидатской диссертации и в публикациях системы РИНЦ.

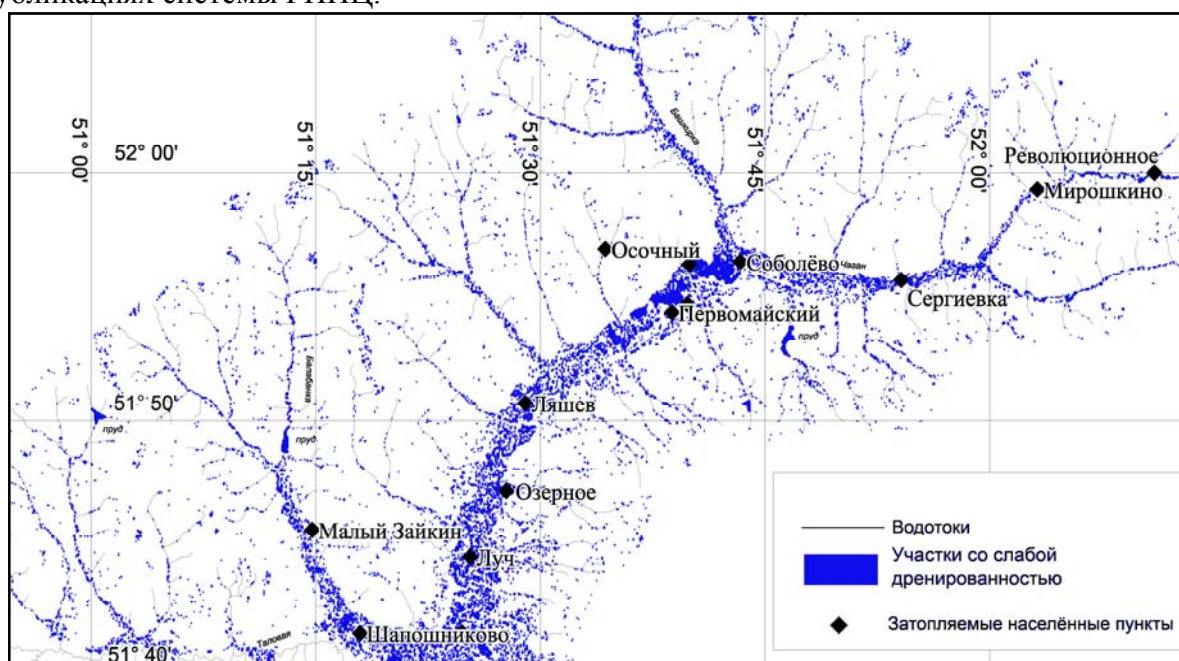


Рисунок 12 – Пример участков со слабой дренированностью и пострадавшие населенные пункты в бассейне р. Чаган.

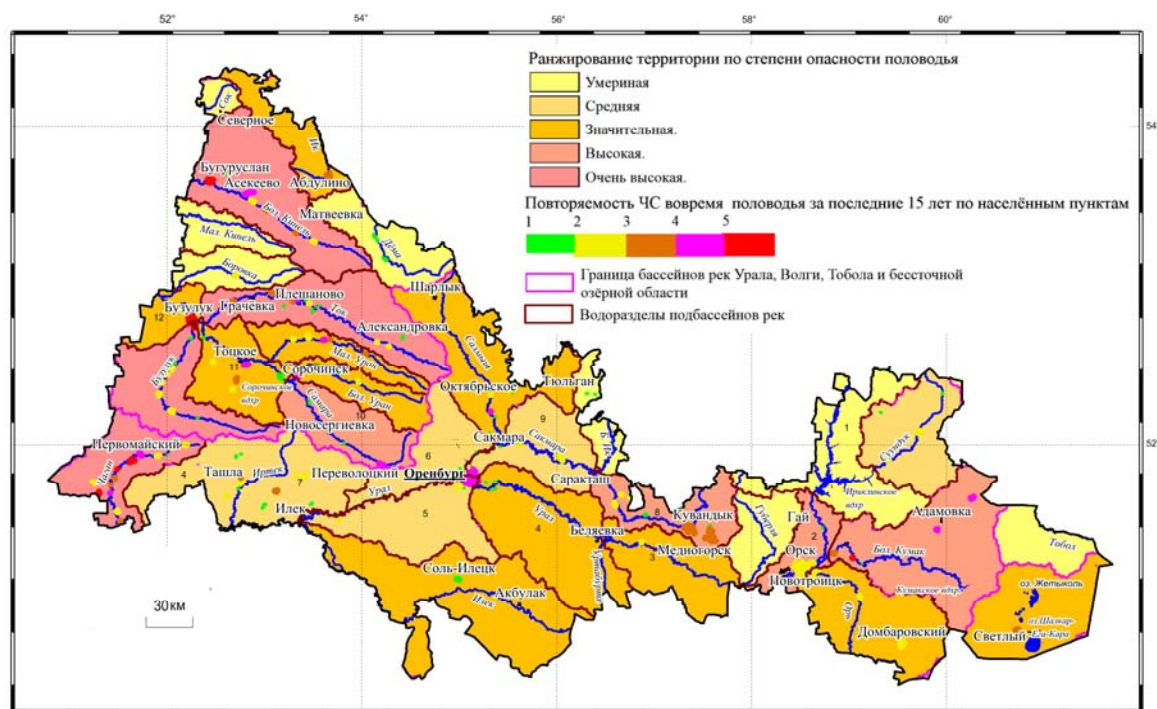


Рисунок 13 – Ранжирование территории Оренбургской области по степени опасности возникновения экстремальных водно-экологических ситуаций, обусловленных половодьем.

(к.г.н. Ю.А. Падалко)