НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ ♦ SCIENTIFIC REPORTS

Раздел 1 ГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Section 1 GEOGRAPHY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

УДК 332.3

ОЦЕНКА СБАЛАНСИРОВАННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ОТКРЫТЫХ ДАННЫХ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА

И.В. Архипова, С.Н. Шарабарина
Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул
E-mail: rgo.alt_22@inbox.ru, sharabarina@iwep.ru

Исследование посвящено поиску оптимальных вариантов организации регионального землепользования на основе сбалансированной структуры земельных угодий. Под сбалансированной организацией землепользования подразумевается такое сочетание видов использования земель на определенной территории, при котором возможно обеспечение баланса между интенсивно используемыми в хозяйственной деятельности землями и сохранением в относительно нетронутом виде экологически ценных природных систем, непревышением пороговых значений антропогенных воздействий на природную среду, приводящих к необратимым изменениям. Выполненный анализ научно-методических подходов к организации рационального землепользования показал, что важным источником информации о структуре землепользования являются открытые данные государственного кадастрового учета. На основе их систематизации проведена оценка сбалансированности пространственной организации землепользования для административных районов Алтайского края. Выявлено, что основными негативными факторами являются чрезмерная распашка, низкая лесистость и недостаточная площадь природоохранных и рекреационных территорий. Для решения указанных проблем были предложены возможные направления экологически приемлемых изменений.

Ключевые слова: экологически приемлемое землепользование, сбалансированность, структура земельных угодий, данные кадастрового учета, Алтайский край.

DOI: 10.24411/2410-1192-2020-15801
Дата поступления 2.09.2020

Землепользование, как один из видов природопользования, отражает взаимосвязи между природой и обществом в плане использования земельных ресурсов, исходя из существующих возможностей и ограничений. При этом пространственная организация землепользования представляет собой природо- и хозяйственно-обусловленное сочетание и функционирование различных видов использования земельных ресурсов на определенной территории.

Вопросы эффективной (рациональной) сбалансированной организации землепользования широко отражены в современных научных исследованиях [1-18], в т.ч. прикладного характера, связанных с разработкой документов

стратегического развития (стратегии пространственного развития, схемы территориального планирования, планы землепользования и застройки и пр.). Во всех этих документах важной задачей является определение функционального назначения каждого земельного участка с позиций соблюдения баланса между экономически эффективным, экологически приемлемым и социально справедливым способом использования.

Термин «сбалансированность» часто понимается как синоним рациональности, устойчивости [19-21]. Поэтому сбалансированное природопользование оценивают на основе баланса интересов поколений в рамках экологической парадигмы; сбалансированности целей экологической, экономической и социальной подсистем, а также сбалансированности потенциалов (подсистем) [22]. На наш взгляд, сбалансированная пространственная организация землепользования подразумевает такое сочетание видов использования земель на определенной территории, при котором возможно обеспечение баланса между интенсивно используемыми в хозяйственной деятельности землями и сохранением в относительно нетронутом виде экологически ценных природных систем, непревышением пороговых значений антропогенных воздействий на природную среду, приводящих к необратимым изменениям.

Такое сбалансированное соотношение непреобразованных (естественных) и преобразованных хозяйственной деятельностью человека земель определяется разными исследователями по разному, исходя из природно-экологических условий территории, и является в некоторой степени условной (приблизительной) величиной, но в то же время помогает оценить общий уровень антропогенной освоенности или антропогенной нагрузки и диагностировать наиболее проблемные участки.

Основоположником данного методического подхода можно назвать В.В. Докучаева, опытным путем установившего оптимальное соотношение угодий «лес – луг – поле» для повышения продуктивности сельского хозяйства в степной зоне [23]. Современные разработки по данной теме можно найти в исследованиях А.Н. Каштанова [24], Б.И. Кочурова [25], А.А. Молчанова [26] и др. В 2000-х гг. был введен термин «землеустроенность» для оценки оптимального структурного состояния территории. Землеустроенность сравнивалась с желательной, оптимальной, наиболее соответствующей для населения территории (для выполнения определенных функций).

Для оптимизации структуры использования природных и хозяйственных земель разрабатываются предложения экологоприемлемого соотношения площади средообразующих и антропогенно преобразованных экосистем [25].

Под освоенной (преобразованной) территорией понимаются земли сельскохозяйственного назначения, а также иные интенсивно используемые территории (земли населенных пунктов, промышленности, транспорта и иного специального назначения, и т.д.), а под средообразующими компонентами – особо охраняемые природные территории, водные объекты, леса и древесно-кустарниковая растительность, естественные кормовые угодья, неэксплуатируемые земли (запаса). Сохранение площади таких природных (непреобразованных) участков рекомендуется в пределах 40-60 % в степной зоне и 35-40 % – в лесостепной [27-28].

Экологические нормативы оптимального соотношения угодий с учетом природно-географических особенностей территории. Одно из наиболее значимых воздействий на окружающую среду оказывает распашка территории. Это связано с тем, что, во-первых, пашня требует значительных территориальных ресурсов, а, во-вторых, может приводить к таким неблагоприятным процессам, как эрозия, обмеление мелких водных объектов в результате нарушения водного баланса, обезлесение террито-

рии из-за уничтожения мелких и крупных участков древесной растительности для увеличения площади пахотных угодий и т.д. При большой доле распаханности территории уменьшается доля естественных экосистем, что, безусловно, снижает устойчивость всей территории в целом и ведет к снижению продуктивности сельскохозяйственных угодий [26].

Большинство авторов, рассматривающих вопросы оптимизации землепользования, считают, что площадь пашни не должна превышать 40-60 % от общей площади земельного фонда, т.е. поддерживает закон Ю. Одума и Г. Одума [29].

Наличие лесных земель в структуре землепользования является чрезвычайно важным, так как леса оказывают благоприятное влияние на окружающую их территорию. Оптимальной лесистостью считается такое отношение занятой лесом площади к общей площади землепользования, при котором находящиеся на территории лесные насаждения наиболее полно удовлетворяли бы потребности отраслей хозяйства в ресурсах, выполняли водоохранную, почвозащитную, климаторегулирующую роль, создавали благоприятные условия для жизни фауны и способствовали повышению продуктивности сельского хозяйства.

Роль лесных насаждений, в т.ч. искусственных, обычно учитывается по приросту урожаев и повышению доходности полей. Так, лесные полосы при 5 % лесистости повышают урожай на 20-50 %, особенно в годы с неблагоприятными погодно-климатическими условиями. По мнению А.А. Молчанова для малолесных районов, интенсивно эксплуатируемых в сельскохозяйственном производстве, оптимальная лесистость составляет 25-30 % [26].

Наличие в структуре землепользования особо охраняемых территорий и объектов также выполняет немаловажную роль в поддержании экологической устойчивости территории. Согласно мировым стандартам, площадь особо охраняемых территорий в регионах индустриально-аграрного типа должна составлять не менее 10 % от общей площади [26].

Представленные методические подходы, основанные на определении оптимальной, фактической и минимальной площади земельных угодий, необходимой для обеспечения экологического баланса и удовлетворения потребностей населения, несмотря на некоторую условность, могут быть использованы при определенной доработке, например, с учетом открытых данных государственного кадастрового учета.

Преимуществом использования данных государственного кадастрового учета является прежде всего открытость и доступность информации о различных характеристиках землепользования на любой территории, а также ее актуальность (в связи с постоянным обновлением) и достоверность.

Апробирование методических подходов осуществлялось на основе анализа картографического материала и данных статистической отчетности, имеющихся в свободном доступе на публичной кадастровой карте, Open Street Map, онлайн-каталог USGS и др. Извлечение материалов из базы данных публичной кадастровой карты производилось с помощью пространственных запросов к СУБД, реализованных в виде скриптов в среде iPython, запрос выполнялся по каждому объекту кадастрового учета отдельно. Полученные результаты доступны в виде XML-структуры, которые после промежуточной обработки переданы в базу данных, сопряженную с ГИС-проектом. Обработка данных кадастрового учета позволила получить качественную и количественную информацию о категориях и видах использования земель, кадастровой стоимости и форме собственности.

Результаты исследования

Объектом исследования являлась территория Алтайского края – одного из

ведущих аграрных регионов страны, где сельскохозяйственное производство занимает значительную долю в структуре ВРП (более 20 % при среднероссийском показателе около 5 %) и является доминирующим землепользователем, концентрируя 65,5 % земельных угодий края. Особенности организации сельскохозяйственного землепользования в регионе определяются, с одной стороны, природными предпосылками, наличием обширных равнинных пространств в степной и лесостепной природных зонах и горными сооружениями на востоке и юге региона. С другой стороны, структурные характеристики и растениеводства, и животноводства в настоящее время обусловлены исключительно условиями рынка (прибыльно / не прибыльно) в ущерб экологоприемлемым нормам и правилам. Дифференциация основных показателей регионального землепользования представлена в таблице 1. Источниками информации являлись официальные данные Алтайкрайстата и Росреестра.

Для оценки сбалансированности пространственной организации землепользования в качестве модельной рассматривалась территория прилегающих к г. Бийску (второго по величине города Алтайского края) муниципальных образований – Бийский, Зональный, Смоленский и Советский районы. Выбор обусловлен следующими причинами: во-первых, данные районы выделяются высокими аграрно-экономическими показателями в структуре сельскохозяйственного производства региона (табл. 2), обусловленными благоприятным сочетанием природно-географических и социально-экономических факторов (зона черноземов предгорных равнин – высокий балл бонитета почв, выгодное транспортно-географическое положение – близость рынка сбыта сельскохозяйственной продукции, наличие экономических мощностей по ее переработке, и пр.).

Таблица 1

Характеристика сельскохозяйственного землепользования в районах разных природных зон Алтайского края

Показатели*	Степная	Лесостепная	Предгорная степная – горная	Предгорная лесостепная – горная
Сельскохозяйственная преобразованность, %	50,2-93,6 *77,1*	32,7-86,4 *66,1*	37,8-92,2 *69,1*	32,8-46,3 *39,5*
Распаханность, %	34,4-92,5 *67,6*	48,8-78,7 *65,1*	11,9-69,3 *44,5*	19,3-53,6 40,8
Доля многолетних трав в площади посевов, %	0-28,8 *7,8*	0-18,2 *6,9*	7,9-90,1 *17,5*	7,6-35,6 *25,0*
Доля эродированных земель, %	22,8-98,2 *72,5*	14,8-84,6 *45,4*	6,1-57,4 *26,4*	23,7-44,1 *31,3*
Животноводческая нагрузка на пастбища, усл. голов / 100 га	16-274 *46,0*	12-101 *44,0*	12-69 *34,0*	13-55 *32,0*
Комплексный индекс продуктивности земель	1,4-3,9 *2,7*	2,2-5,5 *3,4*	1,8-4,9 *3,3*	2,6-3,2 *2,8*
Объем производства сельского хозяйства на 1 га сельхозугодий, тыс. руб. / га	4,4-13,2 *9,9*	6,9-68,8 *16,6*	4,6-18,3 *9,6*	5,3-17,4 *10,4*
Коэффициент использования пашни, %	68,3-96,6 *86,0*	55,8-96,0 *77,1*	47,2-97,2 *77,5*	47,5-90,8 *80,1*

Примечание: – курсивом дано среднее значение; сельскохозяйственная преобразованность – доля сельхозугодий в общей земельной площади; распаханность – доля пашни в площади сельхозугодий; комплексный индекс продуктивности земель рассчитывался как сумма частных индексов продуктивности сельскохозяйственных культур в районе, которые определялись как отношение урожайности сельскохозяйственной культуры в районе к средней по региону; коэффициент использования пашни – отношение посевной площади к площади пашни, показатель полноты использования пахотнопригодных земель.*

Во-вторых, данная территория характеризуется интенсивным рекреационным освоением с уже сформировавшимися туристическими кластерами (например, город-курорт федерального значения Белокуриха – лечебно-оздоровительного направления, государственный природный комплексный заказник «Лебединый» – эколого-просветительского направления, предгорная зона Смоленского района – активные виды туризма, и пр.), а также формирующимися и потенциально возможными для создания, которые неизбежно приносят изменения в пространственную организацию землепользования, повышая спрос на земельные участки для рекреационных целей, вызывая перевод земельных угодий из одной категории в другую, меняя вид и интенсивность антропогенного воздействия на природную среду. Город Бийск выступает многопрофильным центром, «притягивая» трудовые ресурсы из окружающих районов и концентрируя объекты производственно-экономической, финансовой, торговой, транспортной и социальной инфраструктуры.

Современная пространственная организация землепользования (табл. 2) характеризуется территориальным преобладанием сельскохозяйственного землепользования. Пашни занимают преимущественно плакорные участки, а кормовые угодья приурочены к долинам рек, низменным и горным территориям.

Второе по площади распространения – лесохозяйственное землепользование – представлено тремя крупными участками, расположенными в долине реки Бия, в западной части Зонального района (Верхнеобский лесной массив) и в южной части Смоленского района (отроги Чергинского и Ануйского горных хребтов Алтайской горной системы).

Промышленное и селитебное землепользование в большей степени приурочены к самому крупному населенному пункту данной территории – городу Бийску. Земли транспорта, на которых расположены объекты обеспечения различных видов транспорта – это участки, занятые дорожной сетью федерального и регионального значения, общей протяженностью более 2 тыс. км.

Таблица 2

Агроэкономическая характеристика территории исследованных районов Алтайского края в среднем за 2013-2017 гг.

Показатели*	Бийский район	Зональный район	Смоленский район	Советский район	В среднем по краю
Сельскохозяйственная освоенность, %	74,7	66,8	70,2	84,7	65,5
Распаханность территории, %	48,5	51,5	48,2	54,2	39,3
Комплексный индекс продуктивности земель	4,0 5	5,5 1	4,9 2	4,3 4	3,1
Объем производства сельского хозяйства на 1 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	21,1 4	68,8 1	15,5 12	18,3 6	12,5
Коэффициент использования пашни, %	90,2 13	81,7 33	91,7 5	89,6 15	81,0
Внесение минеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур – доля от всей посевной площади, %	17,0 12	69,9 1	34,3 4	11,9 15	8,4
Доля прибыльных сельскохозяйственных организаций, %	90,5 7	96,9 3	88,6 9	74,8 34	77,3

*Примечание: * – рассчитано по официальным данным Алтайкрайстата и Росреестра; в числителе – показатели, в знаменателе – рейтинг среди 59 районов края.*

Природоохранное землепользование, занимая около 1 % общей площади, представлено двумя заказниками регионального значения (Соколовский и Лебединый) и природным парком «Предгорье Алтая». Также на исследуемой территории расположены 10 памятников природы регионального значения.

В результате получения и анализа данных кадастрового учета была рассчитана фактическая структура землепользования по муниципальным образованиям и сопоставлена с рекомендуемыми экологоприемлемыми параметрами, которые разработаны для разных природных зон (табл. 3). Бийский и Зональный районы расположены в лесостепной природной зоне (Верхнеобская лесостепная физико-географическая провинция), а Смоленский и Советский (большей частью) – в степной (Предалтайская степная провинция) [30].

Интенсивно используемые в хозяйственной деятельности земли – пахотные угодья – во всех районах превышают необходимые нормы. Особенно критическая ситуация сложилась в Советском районе, где очень высокая сельскохозяйственная преобразованность (около 85 % территории) (табл. 3). Площадь кормовых угодий в Бийском и Зональном районах соответствует экологоприемлемым параметрам лесостепной зоны, а вот в степных Смоленском и Советском районах она существенно ниже.

Лесных земель не достаточно в Советском и Бийском районах. В первом случае – из-за высокой распаханности территории, а во втором – из-за большой доли земель населенных пунктов, промышленности, транспорта и иного специального назначения. Что касается площади особо охраняемых территорий, то по данным кадастрового учета она крайне незначительна. Но поскольку заказники и природный парк находятся и на землях других целевых категорий, то их площадь достаточна во всех районах, кроме Бийского.

Таким образом, оценивая сбалансированность пространственной организации землепользования, следует отметить, что соотношение преобразованные / непреобразованные земли во всех районах находится в пределах рекомендуемых значений. В то же время при анализе отдельных видов земельных угодий выявлено некоторое несоответствие экологоприемлемым показателям, и поэтому необходима корректировка структуры землепользования.

Таблица 3

Сравнительный анализ фактической и экологоприемлемой структуры землепользования на основе открытых данных кадастрового учета

Районы	Сельскохозяйственные угодья	В том числе		Лесные площади	Земли ООПТ	Общая площадь непреобразованных земель
		пашня	сенокосы и пастбища			
Фактическая структура, %						
Бийский район	74,7	64,9	34,3	18,0	0,04	47,8
Зональный район	66,8	77,1	22,2	27,3	0	45,4
Экологоприемлемая структура в лесостепной зоне, %						
	60-65	<60	25-30	25-30	10-35	35-40
Фактическая структура, %						
Смоленский район	70,2	68,9	30,7	21,4	0,006	47,9
Советский район	84,7	64,0	34,9	7,2	0,001	42,7
Экологоприемлемая структура в степной зоне, %						
	40-60	40-45	50-70	20-25	10-40	40-60

Примечание: параметры экологоприемлемой структуры составлены по [27-28, 31-35].

При разработке предложений по оптимизации сложившейся системы землепользования нами учитывалось экологоприемлемое соотношение площадей естественных и преобразованных земель, перспективы социально-экономического развития территории, особенности природных условий, а также существующие ограничения развития территории, в том числе экологического характера, соблюдение которых будет способствовать поддержанию экологического баланса (рис. 1).

С учетом аграрной специализации рассматриваемой территории основным преобладающим и необходимым ресурсом для экономического развития районов являются сельскохозяйственные угодья, они должны быть сохранены. Стоит отметить, что для сохранения плодородия почв важно обеспечить проведение мероприятий по предотвращению эрозионных процессов и повышению урожайности земель.

В Советском районе, около 85 % территории которого занято землями сельскохозяйственного назначения, предлагается увеличить площадь природоохранной зоны в предгорной части до оптимальных значений. Для увеличения доли природоохранных территорий в Зональном районе рекомендовано увеличить площадь Соколовского заказника за счет территории приобского бора.

Наиболее перспективны для рекреационного развития территории, расположенные в предгорьях Смоленского и Советского районов и в долинах крупных рек. Более детально оценка сбалансированности пространственной организации землепользования была проведена для Смоленского района, отличающегося наибольшей неоднородностью физико-географических условий: 34 % площади района находится в пределах Верхнеобской лесостепной ландшафтной провинции, 47 % – Предалтайской степной и 19 % – Северо-Алтайской горной.

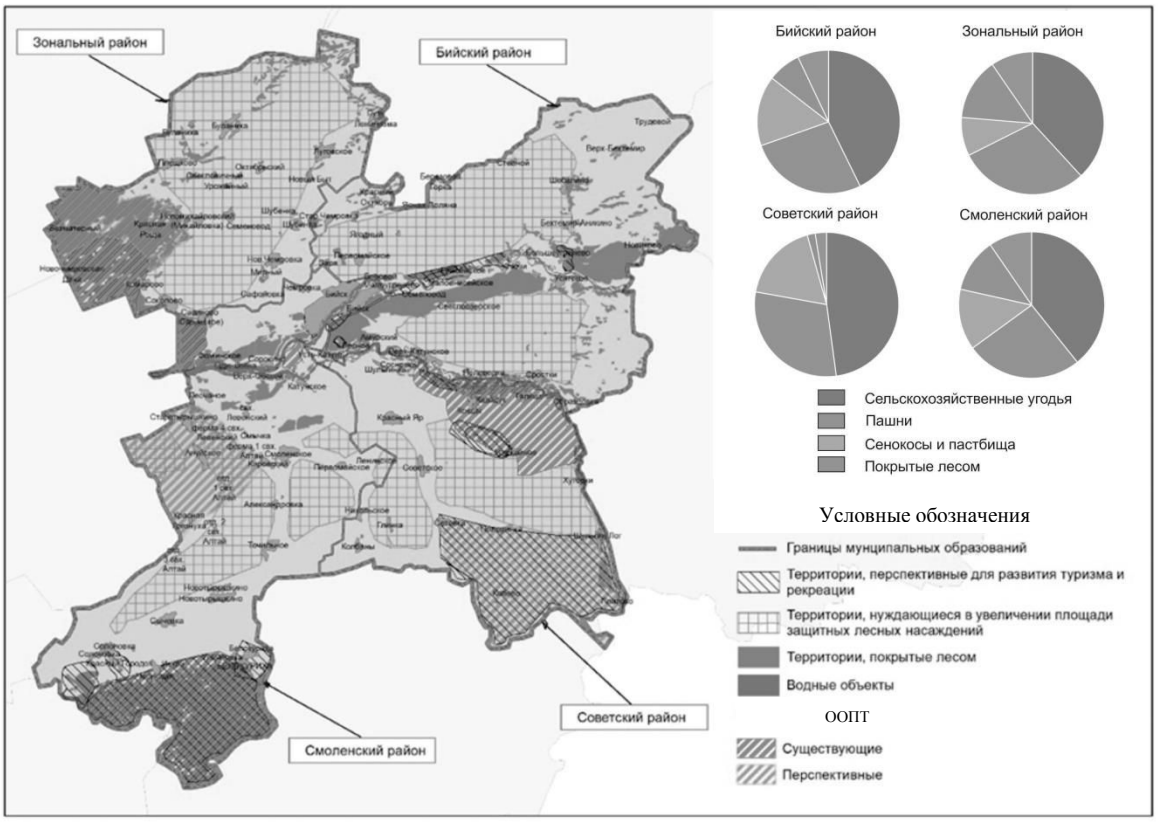
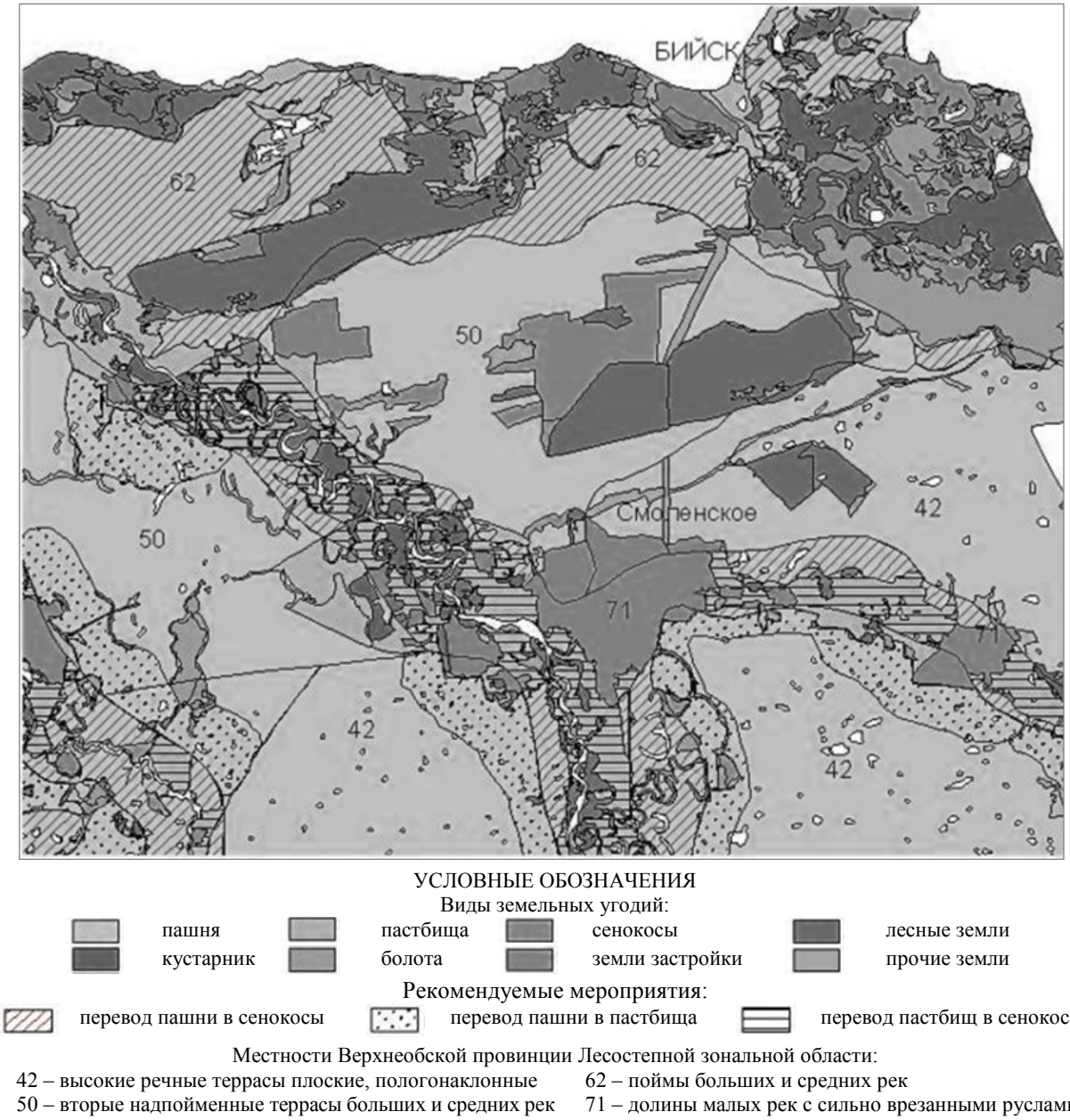


Рис. 1. Схема оптимизации пространственной организации землепользования

Была рассчитана структура землепользования в границах каждой провинции и, исходя из этого, предложены экологически приемлемые мероприятия для каждой природной системы, характеризующейся определенной степенью изменения под воздействием хозяйственной деятельности (рис. 2, табл. 4).

В настоящее время структура землепользования в горной части района (Северо-Алтайская провинция) экологически сбалансирована, так как преобразованные природные системы занимают всего 2 % ее площади. При этом необходимо отметить, что с каждым годом возрастает рекреационная нагрузка на данную территорию, особенно в долине реки Песчаной. Иная ситуация в равнинных Верхнеобской лесостепной и Предалтайской степной провинциях (табл. 4), где измененные хозяйственной деятельностью территории составляют 64 и 70 % их площади, соответственно.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Виды земельных угодий:

пашня; пастбища; сенокосы; лесные земли

кустарник; болота; земли застройки; прочие земли

Рекомендуемые мероприятия:

перевод пашни в сенокосы; перевод пашни в пастбища; перевод пастбищ в сенокосы

Местности Верхнеобской провинции Лесостепной зональной области:

42 – высокие речные террасы плоские, пологонаклонные

50 – вторые надпойменные террасы больших и средних рек

62 – поймы больших и средних рек

71 – долины малых рек с сильно врезанными руслами

Рис. 2. Рекомендуемые мероприятия по оптимизации структуры землепользования (фрагмент карты Смоленского района Алтайского края)

Таблица 4

Современная и рекомендуемая структуры землепользования Смоленского района, в % от общей площади

Виды угодий	Пашня	Пастбища	Сенокосы	Болота	Кустарник	Лесные земли	Земли застройки	Прочие земли
Верхнеобская лесостепная провинция								
Современная структура	58,6	13,9	4,8	2,4	4,5	9,3	5,3	1,2
Итого	*преобразованные – 63,9%; естественные – 36,1%*							
Рекомендуемая структура	34,9	18,8	17,7	2,4	4,5	15,2	5,3	1,2
Итого	*преобразованные – 40,2%; естественные – 59,8%*							
Предалтайская степная провинция								
Современная структура	67,1	13,7	7,2	3,4	1,6	2,8	3,2	1,0
Итого	*преобразованные – 70,3%; естественные – 29,7%*							
Рекомендуемая структура	54,9	13,2	12,8	3,4	1,6	9,9	3,2	1,0
Итого	*преобразованные – 58,1%; естественные – 41,9%*							

Рекомендуемое изменение структуры землепользования предлагается за счет сокращения площади пахотных угодий путем их перевода в улучшенные сенокосы или пастбища (залужение) и вывода из оборота земель с низким качеством (эродированных и прочих). Также необходимо увеличение площади лесных земель (в первую очередь за счет защитных лесонасаждений) и природоохранных (или рекреационных) территорий в северной части района, примыкающей к долинам рек Катунь и Обь.

Заключение

Представленная оценка сбалансированности пространственной организации землепользования на субрегиональном и локальном уровнях показала «уязвимые» места в сложившейся системе землепользования, для решения проблем которых были предложены возможные направления экологически приемлемых изменений. При этом использование данных кадастрового учета помогает получить актуальную информацию в режиме реального времени, необходимую для формирования базы данных и проведения исследований разного уровня и масштаба.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИВЭП СО РАН (проект № АААА-А17-117041210243-8).

Список литературы

1. Зворыкин К.В. Географическая концепция природопользования // Вестник МГУ. Сер. 5. Геогр. – 1993. – № 3. – С. 3-16.

2. Крючков В.Г. Методологические и методические вопросы экономико-географического изучения территориальной организации хозяйства в сельской местности // Вестник МГУ. Серия 5: География. – 1994. – № 1. – С. 18.

3. Покровский С.Г. Методологические основы рационализации регионального природопользования // Вестник МГУ. Сер. 5. геогр. – 1998. – № 5. – С. 10-14.

4. Покровский С.Г., Мухин Г.Д., Осетров А.Е., Углов В.А. Земельные ресурсы: географическая концепция изучения // Вестник МГУ. Сер. 5. геогр. – 2001. – № 3. – С. 14-19.

5. Красноярова Б. А. Территориальная организация аграрного природопользования Алтайского края: монография. – Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. – 161 с.

6. Николаев В.А. Адаптивная пространственно-временная организация агроландшафта // Вестник МГУ. Сер. 5. География. – 1999. – № 1. – С. 22-26.

7. Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Экологическое зонирование Байкальской природной территории. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2002. – 103 с.

8. Экологически ориентированное планирование землепользования в Алтайском регионе. Кош-Агачский район. – Новосибирск: Академ. изд-во «Гео», 2013. – 131 с.

9. Орлова И.В. Ландшафтное планирование для целей сбалансированного сельскохозяйственного природопользования // География и природные ресурсы. – 2006. – № 2. – С. 124-131.

10. Орлова И.В. Оценка уровня экологической сбалансированности структуры земельных угодий аграрно-развитых регионов Западной Сибири // Изв. Самарского НЦ РАН. – 2013. – Том 15. – № 3 (3). – С. 1003-1008.

11. Плюснин В.М., Владимиров И.Н. Территориальное планирование Центральной экологической зоны Байкальской природной территории. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2013. – 407 с.

12. Левыкин С.В., Казачков Г.В., Яковлев И.Г., Грудинин Д.А. Агроэкологические показатели оптимизации структуры степных ландшафтов // Социально-экологические технологии. – 2017. – № 2. – С. 35-51.

13. Нефедова Т.Г. Двадцать пять лет постсоветскому сельскому хозяйству России: географические тенденции и противоречия // Изв. РАН. Серия географ. – 2017. – № 5. – С. 7-18.

14. Хабаров Д. А., Сизов А. П. Использование динамики баланса земель Российской Федерации для анализа их средоформирующих свойств // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2017. – № 3. – С. 57-61.

15. Непоклонов В.Б., Хабарова И.А., Хабаров Д.А. Мониторинг и рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения Краснодарского края // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23. – № 1. – С. 167-178.

16. Ahern J. Spatial concepts, planning strategies and future scenarios: a framework method for integrating landscape ecology and landscape planning. – New York: Springer, 1999. – P. 175-201.

17. De Luca A.I., Molari G., Seddaiu G., et al. Multidisciplinary and innovative methodologies for sustainable management in agricultural systems // Environmental engineering and management journal. – 2015. – Vol. 14 (7). – P. 1571-1581.

18. Lima E.A., Ranieri V.E. Land use planning around protected areas: Case studies in four state parks in the Atlantic forest region of southeastern Brazil // Land Use Policy. – 2018. – Vol. 71. – P. 453-458.

19. Игнатов В.Г., Кокин А.В., Батурин Л.А. Сбалансированное природопользование. – Ростов-на-Дону: Ростиздат, 1999. – 431 с.

20. Бутяев В.И. Сбалансированное природопользование в Каспийском регионе. Проблемы и перспективы: дисс… канд. экон. наук. – М., 2002. – 154 с.

21. Полянская И.Г., Юрак В.В. Сбалансированность природопользования региона. Оценка методом динамических нормативов // Экономика региона. – 2018. – Т. 14. – Вып. 3. – С. 851-869.

22. Логинов В.Г., Балашенко В.В. Сбалансированное природопользование: подходы к оценке // Изв. Уральского государственного горного ун-та. – 2019. – Вып. 1 (53). – С. 156-161. – URL: https://doi.org/10.21440/2307-2091-2019-1-156-161.

23. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1936. – 649 с.

24. Каштанов А.Н., Щербаков А.П. Ландшафтное земледелие. – Курск, 1993. – 101 с.

25. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. – М., Смоленск: Маджента, 2003. – 384с.

26. Молчанов А.А. Оптимальная лесистость. – М: Наука, 1966. – 126 с.

27. Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Особо охраняемые природные территории. – М: Мысль, 1978. – 295 с.

28. Реймерс Н. Ф. Природопользование: словарь-справ. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.

29. Одум Ю., Юджин П. Экология: в 2 т. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 326 с.

30. Винокуров Ю.И., Цимбалей Ю.М. Региональная ландшафтная структура Сибири. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2006. – 96 с.

31. Докучаев В.В. Сочинения. Преобразование природы степей. Работы по исследованию почв и оценке земель. Учение о зональности и классификация почв (1888-1900). – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. 6. – 596 с.

32. Система земледелия в Алтайском крае / СО ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1987.

33. Рекомендации IV Всемирного Конгресса по особо охраняемым природным территориям. – Каракас, Венесуэла, 1992.

34. Юнусбаев У.Б. Оптимизация нагрузки на естественные степные пастбища: метод. пособие. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. – 48 с.

35. Синещёков В.Е., Южаков А.И. Условия стабильного функционирования агроландшафтов юга Западной Сибири // География и природные ресурсы. – 2005. – № 1. – С. 85-90.

References

1. Zvorykin K.V. Geograficheskaya kontseptsiya prirodopolzovaniya // Vestnik MGU. Ser. 5. Geogr. – 1993. – № 3. – S. 3-16.

2. Kryuchkov V.G. Metodologicheskiye i metodicheskiye voprosy ekonomiko-geograficheskogo izucheniya territorialnoy organizatsii khozyaystva v selskoy mestnosti // Vestnik MGU. Seriya 5: Geografiya. – 1994. – № 1. – S. 18.

3. Pokrovsky S.G. Metodologicheskiye osnovy ratsionalizatsii regionalnogo prirodopolzovaniya // Vestnik MGU. Ser. 5. geogr. – 1998. – № 5. – S. 10-14.

4. Pokrovsky S.G., Mukhin G.D., Osetrov A.E., Uglov V.A. Zemelnye resursy: geograficheskaya kontseptsiya izucheniya // Vestnik MGU. Ser. 5. geogr. – 2001. – № 3. – S. 14-19.

5. Krasnoyarova B. A. Territorialnaya organizatsiya agrarnogo prirodopolzovaniya Altayskogo kraya: monografiya. – Novosibirsk: Nauka. Sib. predpriyatiye RAN, 1999. – 161 s.

6. Nikolayev V.A. Adaptivnaya prostranstvenno-vremennaya organizatsiya agrolandshafta // Vestnik MGU. Ser. 5. Geografiya. – 1999. – № 1. – S. 22-26.

7. Ekologicheski oriyentirovannoye planirovaniye zemlepolzovaniya v Baykalskom regione. Ekologicheskoye zonirovaniye Baykalskoy prirodnoy territorii. – Irkutsk: Izd-vo IG SO RAN, 2002. – 103 s.

8. Ekologicheski oriyentirovannoye planirovaniye zemlepolzovaniya v Altayskom regione. Kosh-Agachsky rayon. – Novosibirsk: Akadem. izd-vo «Geo», 2013. – 131 s.

9. Orlova I.V. Landshaftnoye planirovaniye dlya tseley sbalansirovannogo selskokhozyaystvennogo prirodopolzovaniya // Geografiya i prirodnye resursy. – 2006. – № 2. – S. 124-131.

10. Orlova I.V. Otsenka urovnya ekologicheskoy sbalansirovannosti struktury zemelnykh ugody agrarno-razvitykh regionov Zapadnoy Sibiri // Izv. Samarskogo NTs RAN. – 2013. – Tom 15. – № 3 (3). – S. 1003-1008.

11. Plyusnin V.M., Vladimirov I.N. Territorialnoye planirovaniye Tsentralnoy ekologicheskoy zony Baykalskoy prirodnoy territorii. – Novosibirsk: Akad. izd-vo «Geo», 2013. – 407 s.

12. Levykin S.V., Kazachkov G.V., Yakovlev I.G., Grudinin D.A. Agroekologicheskiye pokazateli optimizatsii struktury stepnykh landshaftov // Sotsialno-ekologicheskiye tekhnologii. – 2017. – № 2. – S. 35-51.

13. Nefedova T.G. Dvadtsat pyat let postsovetskomu selskomu khozyaystvu Rossii: geograficheskiye tendentsii i protivorechiya // Izv. RAN. Seriya geograf. – 2017. – № 5. – S. 7-18.

14. Khabarov D. A., Sizov A. P. Ispolzovaniye dinamiki balansa zemel Rossyskoy Federatsii dlya analiza ikh sredoformiruyushchikh svoystv // Izv. vuzov. Geodeziya i aerofotosyemka. – 2017. – № 3. – S. 57-61.

15. Nepoklonov V.B., Khabarova I.A., Khabarov D.A. Monitoring i ratsionalnoye ispolzovaniye zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya Krasnodarskogo kraya // Vestnik SGUGiT. – 2018. – T. 23. – № 1. – S. 167-178.

36. Ahern J. Spatial concepts, planning strategies and future scenarios: a framework method for integrating landscape ecology and landscape planning. – New York: Springer, 1999. – P. 175-201.

37. De Luca A.I., Molari G., Seddaiu G., et al. Multidisciplinary and innovative methodologies for sustainable management in agricultural systems // Environmental engineering and management journal. – 2015. – Vol. 14 (7). – P. 1571-1581.

38. Lima E.A., Ranieri V.E. Land use planning around protected areas: Case studies in four state parks in the Atlantic forest region of southeastern Brazil // Land Use Policy. – 2018. – Vol. 71. – P. 453-458.

19. Ignatov V.G., Kokin A.V., Baturin L.A. Sbalansirovannoye prirodopolzovaniye. – Rostov-na-Donu: Rostizdat, 1999. – 431 s.

20. Butyaev V.I. Sbalansirovannoye prirodopolzovaniye v Kaspyskom regione. Problemy i perspektivy: diss. … kand. ekon. nauk. – M., 2002. – 154 s.

21. Polyanskaya I.G., Yurak V.V. Sbalansirovannost prirodopolzovaniya regiona. Otsenka metodom dinamicheskikh normativov // Ekonomika regiona. – 2018. – T. 14. – Vyp. 3. – S. 851-869.

22. Loginov V.G., Balashenko V.V. Sbalansirovannoye prirodopolzovaniye: podkhody k otsenke // Izv. Uralskogo gosudarstvennogo gornogo un-ta. – 2019. – Vyp. 1 (53). – S. 156-161. – URL: https://doi.org/10.21440/2307-2091-2019-1-156-161.

23. Dokuchayev V. V. Nashi stepi prezhde i teper. – M.-L.: Selkhozgiz, 1936. – 649 s.

24. Kashtanov A.N., Shcherbakov A.P. Landshaftnoye zemledeliye. – Kursk, 1993. – 101 s.

25. Kochurov B.I. Ekodiagnostika i sbalansirovannoye razvitiye. – M., Smolensk: Madzhenta, 2003. – 384s.

26. Molchanov A.A. Optimalnaya lesistost. – M: Nauka, 1966. – 126 s.

27. Reymers N.F., Shtilmark F.R. Osobo okhranyaemye prirodnye territorii. – M: Mysl, 1978. – 295 s.

28. Reymers N. F. Prirodopolzovaniye: slovar-sprav. – M.: Mysl, 1990. – 637 s.

29. Odum Yu., Yudzhin P. Ekologiya: v 2 t. – M.: Mir, 1986. – T. 1. – 326 s.

30. Vinokurov Yu.I., Tsimbaley Yu.M. Regionalnaya landshaftnaya struktura Sibiri. – Barnaul: Izd-vo Alt. gos. un-ta, 2006. – 96 s.

31. Dokuchayev V.V. Sochineniya. Preobrazovaniye prirody stepey. Raboty po issledovaniyu pochv i otsenke zemel. Ucheniye o zonalnosti i klassifikatsiya pochv (1888-1900). – M.-L.: Izd-vo AN SSSR, 1951. – T. 6. – 596 s.

32. Sistema zemledeliya v Altayskom kraye / SO VASKhNIL. – Novosibirsk, 1987.
33. Rekomendatsii IV Vsemirnogo Kongressa po osobo okhranyaemym prirodnym territoriyam. – Karakas, Venesuela, 1992.
34. Yunusbayev U.B. Optimizatsiya nagruzki na estestvennye stepnye pastbishcha: metod. posobiye. – Saratov: Izd-vo «Nauchnaya kniga», 2001. – 48 s.
35. Sineshchyokov V.E., Yuzhakov A.I. Usloviya stabilnogo funktsionirovaniya agrolandshaftov yuga Zapadnoy Sibiri // Geografiya i prirodnye resursy. – 2005. – № 1. – S. 85-90.

BALANCE EVALUATION OF SPATIAL LAND USE ORGANIZATION BASED ON OPEN DATA OF CADASTRAL REGISTRATION

I.V. Arkhipova, S.N. Sharabarina
Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul
E-mail: rgo.alt_22@inbox.ru, sharabarina@iwep.ru

The study is devoted to the search for optimal options for the regional land use organization using a balanced structure of lands. The balanced spatial organization of land tenure is a combination of such types of land use in a certain territory, which ensures a balance between the intensively used lands in economic activities and the preservation of pristine ecologically valuable natural systems, where threshold values of anthropogenic impacts leading to irreversible changes in the natural environment should be low. The analysis of scientific and methodological approaches to the organization of rational land use proves that open data of State Cadastral Registration is an important source of information on the land use structure. Due to the data systematization, we have assessed the balance of spatial organization of land use for administrative districts of Altai Krai and revealed major negative factors, i.e. excessive plowing, low forest cover and insufficient area of nature protection and recreational territories. To solve these problems, some options of environmentally acceptable changes are proposed.

Keywords: environmentally acceptable land use, balance, land structure, cadastral data, Altai Krai.

Received September 2, 2020