

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2024. -№ 2 (121). - Б.130-140. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2024.2\(121\).1696](https://doi.org/10.51452/kazatu.2024.2(121).1696)

УДК 332.362+004.942

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ УСТОЙЧИВОСТЬЮ АГРОЛАНДШАФТОВ

Татаринцев Владимир Леонидович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Национальный исследовательский Томский государственный университет

г. Томск, Россия

E-mail: kafzem@bk.ru

Татаринцев Леонид Михайлович

Доктор биологических наук, профессор

Алтайский государственный аграрный университет

г. Барнаул, Россия

E-mail: kafzem@bk.ru

Инкаров Даян Сабырович

Докторант

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: inkarov96work@mail.ru

Макенова Сауле Кажановна

PhD, ассоциированный профессор

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: saule_makenova@mail.ru

Аннотация

В статье представлены результаты исследования в области управления земельными ресурсами (сельскохозяйственные земли) посредством применения геоинформационных систем (далее - ГИС) при оптимизации агроландшафтов сельскохозяйственного предприятия. Оптимизация аграрной территории заключается в определении устойчивого состояния составных частей системы аграрного землепользования, на которую оказывают влияние физико-географические, природно-климатические, геоморфологические и почвенные и другие условия, а также природные и антропогенные факторы. Все эти характеристики должны быть добавлены в ГИС в цифровом виде для обработки первичной информации и моделирования возможных вариантов землепользования. Определили, что на локальном уровне для управления устойчивостью агроландшафтов в банке данных ГИС обязательными являются ландшафтная, почвенная (с указанием микротерриторий с распространёнными деградационными процессами) карты, карты крутизны склонов, эродированности, типов местностей, урочищ, земель, а также геоморфологический профиль поверхности, где осуществляется сельскохозяйственная деятельность. На основании анализа экологических условий и факторов, ГИС сможет смоделировать различные сценарии использования агроландшафтов, в основе которых будут дифференцированы структура посевных площадей, угодий, севооборотов, комплекс агро-, фито-, мелиоративных мероприятий, направленных на оптимизацию аграрного землепользования. Полученные результаты рекомендуются к использованию сельхозтоваропроизводителями при организации и оптимизации аграрного производства, а также органами управления землёй и

проектными организациями при средне- и долгосрочном планировании, и прогнозировании использования земли.

Ключевые слова: геоинформационные системы; ГИС-технологии; информационные слои; агроландшафты; управление устойчивостью агроландшафтов; аграрное землепользование.

Введение

Современные системы аграрного землепользования в мире построены на принципах устойчивости и безопасности [1-3]. Государственный подход к системе управления стратегическим ресурсом любой страны – сельскохозяйственными землями, предполагает наполнение её актуальной текстовой, графической и числовой информацией (кадастр), которая систематизируется и обрабатывается посредством географических информационных систем [4, 5]. ГИС состоят из огромного количества информации, которая обновляется на постоянной основе в онлайн режиме [6]. Эта информация характеризует количественные и качественные характеристики земельных участков и иного недвижимого имущества. Кроме стандартной информации об объекте недвижимости, размещённой на кадастровой карте, при управлении сельскохозяйственными землями (агроландшафтами) необходимы данные о физико-географических, природно-климатических, геоморфологических, почвенных условиях, природных и антропогенных факторах, присущих конкретному землепользованию [7-10]. Обработанная ГИС информация преобразуется в информационные слои (банк данных), позволяющие моделировать структуру посевных площадей, угодий, севооборотов, а также комплексы агро-, фито, мелиоративных мероприятий, направленных на оптимизацию аграрного землепользования, предотвращающих деградационные процессы и повышающих его устойчивость [11,12]. Поэтому целью настоящего научного исследования стали изучение, оценка, оцифровка экологических условий и факторов, влияющих на устойчивость агроландшафтов, являющихся элементами, ГИС. Для достижения поставленной цели следовало решить следующие задачи: определить элементы специальной геоинформационной (земельно-информационной) системы; показать порядок работы ГИС при управлении устойчивостью аграрного землепользования сельскохозяйственного предприятия.

Материалы и методы

Материалы, используемые в научной статье, взяты из архивов авторов, а также находящиеся в свободном доступе в библиотеках проектных и научных учреждений и организаций, связанных с управлением земельными ресурсами. Системный анализ явился основой методологии настоящего исследования. Он использован как при кластеризации земельно-информационных систем на блоки, так и при оценке системы управления устойчивостью агроландшафтов. Анализ и синтез применяли при изучении экологических условий и факторов, влияющих на устойчивость аграрного землепользования, а также исследовании структуры агроландшафтов. Картографический метод стал основой при составлении и оформлении уникальных специальных карта-схем, а информационный анализ – при разработке сценариев использования сельскохозяйственной территории.

Результаты

ГИС-технологии при управлении сельскохозяйственными землями применяются давно, с того момента, когда земельный кадастр стал государственным инструментом, направленным на удовлетворение нужд и потребностей владельцев, пользователей и собственников недвижимого имущества. Основными элементами, включёнными в ГИС (ЗИС) по управлению устойчивостью агроландшафтов являются: комплексы технических средств и программных продуктов, банк данных (различные виды информации в цифровом виде) и модели (сценарии) управления устойчивостью аграрного землепользования (рис. 1).

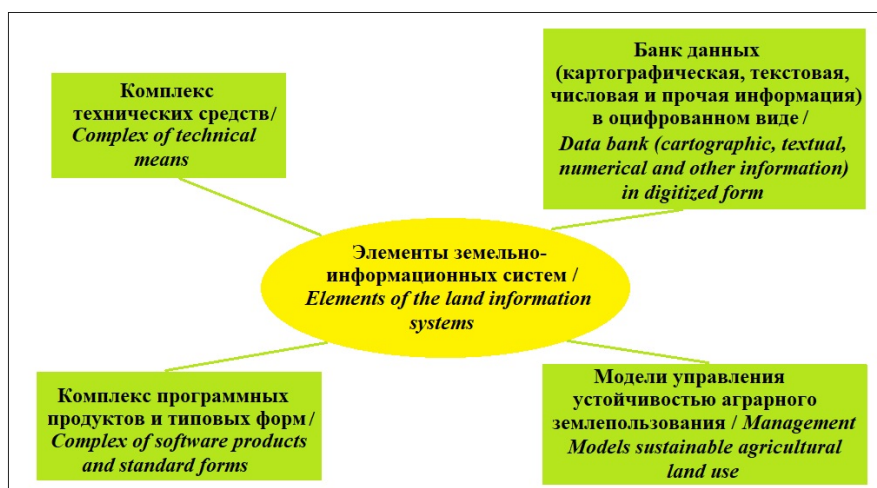


Рисунок 1 – Элементы земельно-информационной системы

Комплекс технических средств включает в себя стандартный набор ЭВМ и средств периферии, обеспечивающий быстроедействие системы, возможности работы с разными массивами данных, качественную визуализацию картографического материала в разных масштабах и прочее. Комплекс программных продуктов и типовых форм строго регламентируется законодательством и разработчиками. Здесь нередко возникают проблемы с оперативным обновлением и внесением поправок в этот элемент ГИС, которым необходимо в короткие сроки обучить персонал государственных органов кадастрового учёта. Комплексы технических средств и программного обеспечения с определённой периодичностью приходится актуализировать и менять, в связи с увеличивающимся объёмом информации и новыми задачами, которые следует решать информационным системам.

«Сердцем» земельно-информационной системы является банк данных, в который в цифровом виде вносятся графическая, текстовая, числовая, звуковая и видеoinформация в форме информационных слоёв, которые актуализируются при изменении свойств объекта (земельного участка или иного недвижимого имущества). Информационный слой представляет собой специальный массив данных, используемый искусственным интеллектом информационной системы для моделирования агроландшафтов. Классическими информационными слоями (рисунок 2) является информация об опорной межевой сети, границах участков, линейных и точечных объектах, рельефе местности, географических названиях. Для целей устойчивого управления агроландшафтами необходимы сведения о физико-географических, природно-климатических, геоморфологических, почвенных условиях, природных и антропогенных факторах, присущих территории, которые влияют на экологическую устойчивость аграрного землепользования и, как следствие, производственную и экономическую.

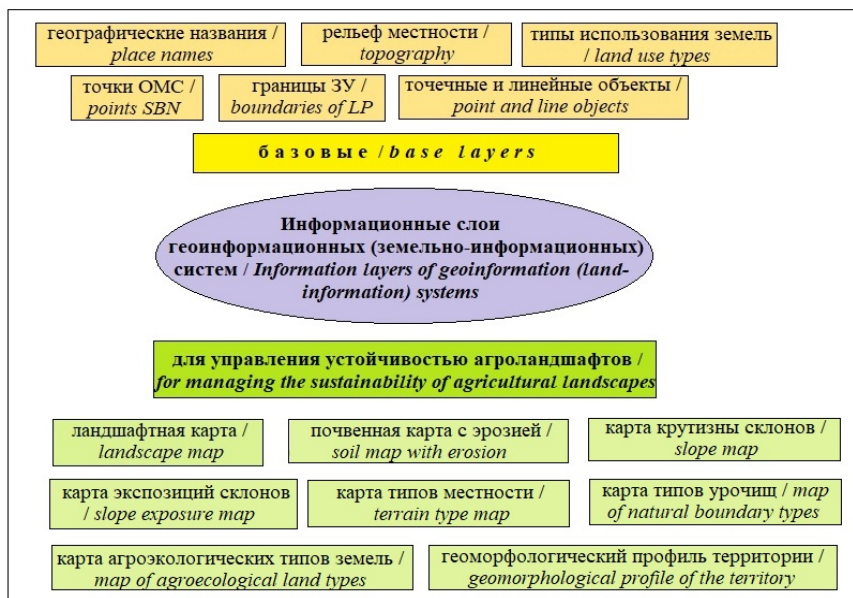


Рисунок 2 – Информационные слои земельно-информационной системы, предназначенной для управления устойчивостью агроландшафтов

Далее приведём комплекс материалов, который необходим для управления устойчивостью агроландшафтов на уровне сельскохозяйственного предприятия, которое расположено в лесостепной зоне на чернозёмах выщелоченных, повсеместно подверженных эрозионным процессам. Следует отметить, что данный уровень управления самый трудоёмкий, дорогостоящий и сложный для изучения, исполнения и обработки. Это связано с одной стороны, с большим количеством полевых исследований, а с другой – необходимо согласие всех субъектов управления земельными ресурсами.

На рисунке 3 представлены две карты (информационных слоя) – ландшафтная и крутизны склонов. Каждый из слоёв создавался посредством полевого обследования территории.

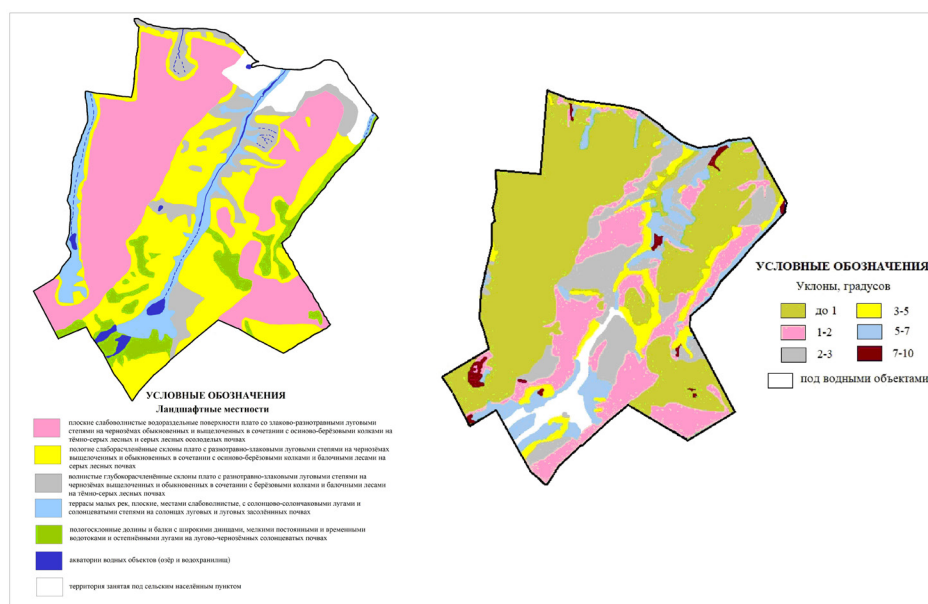


Рисунок 3 – Ландшафтная карта и карта крутизны склонов сельскохозяйственной организации

На ландшафтной карте выделяются ландшафтные местности, которые образовались в результате сложившихся природно-климатических, литологических, гидрографических и прочих условий. Карта крутизны склонов составлена на основе всестороннего анализа характеристик рельефа территории (морфометрических характеристик): типа, подтипа, вида, абсолютных отметок, коэффициента расчленения, глубины расчленения, углов наклона, горизонтального расчленения, степени овражности территории.

Следующие слои посвящены исследованию почвенного покрова и эрозионных процессов присущих территории (рисунок 4). Степень проявления эрозии или дефляции агроландшафтов является существенным лимитирующим фактором, отражающимся на структуре посевных площадей, угодий, севооборотов.

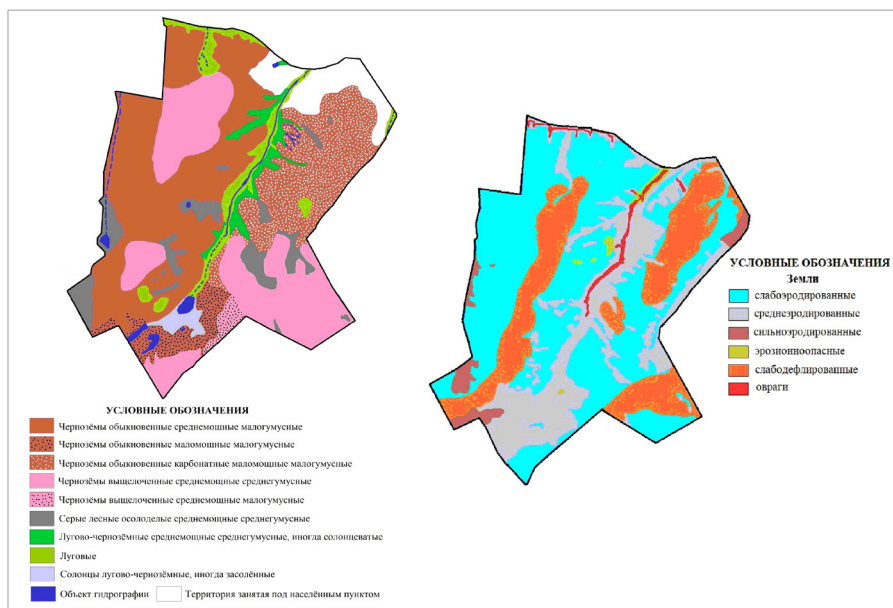


Рисунок 4 – Почвенная карта и карта эрозии почв

Оценка и анализ структуры агроландшафтов и их устойчивость является следующим этапом работы по заполнению банка данных. Изучается современная структура земельного фонда, сельскохозяйственных угодий, рассчитывается соотношение несельскохозяйственных угодий. Оценка экологического состояния территории производится по одиннадцати показателям: сельскохозяйственной освоенности, распаханности, соотношению пашни-лугов-леса, доле полезащитных лесонасаждений, экологическому каркасу, доле эродированных и дефлированных сельскохозяйственных угодий от общей площади сельхозугодий, коэффициенту экологической стабильности агроландшафта, коэффициенту антропогенной нагрузки, доле антропогенно преобразованных элементов агроландшафта, коэффициенту экологического состояния агроландшафта, землеёмкости. После чего проводится интегральная оценка структуры агроландшафта с определением природных и антропогенно преобразованных элементов ландшафта, а также рассчитывается показатель устойчивости агроландшафтов.

На последнем этапе, после цифрового преобразования информации и помещения её в банк данных ГИС система проводит экологическое зонирование территории и выдаёт пользователю возможные модели аграрного землепользования с учётом ограничивающих (лимитирующих) факторов и условий, а также различными экономическими и производственными затратами.

После агроэкологической классификации земель на группы, подгруппы, классы, подклассы, роды, подроды искусственный интеллект ГИС составляет схему экологического зонирования территории (рисунок 5).

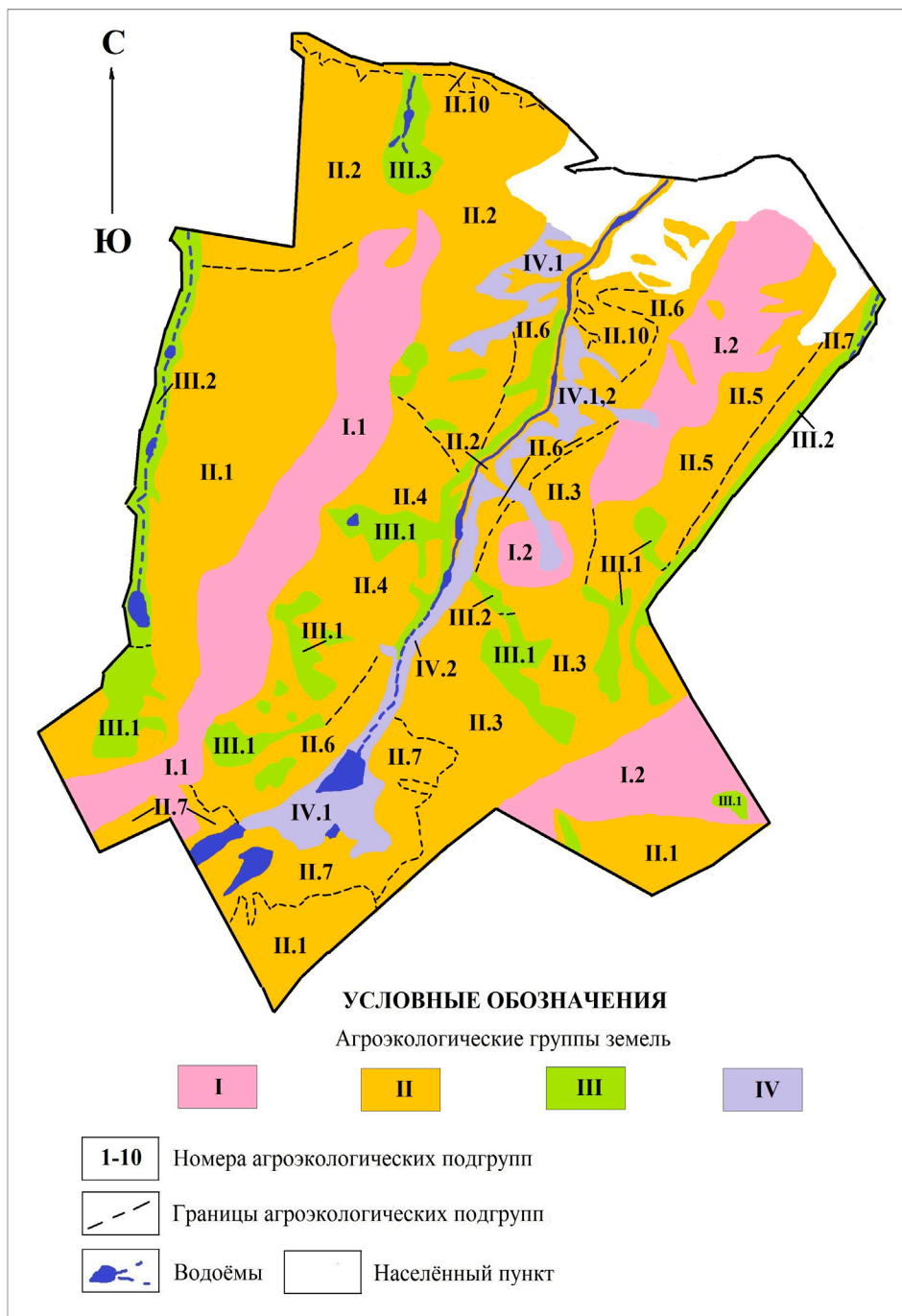


Рисунок 5 – Схема экологического зонирования территории

После чего определяются агроэкологические типы земель (информационный слой) по интенсивности их возможного использования в сельскохозяйственном производстве с подробной экспликацией (рисунок 6). В экспликацию земель входят агроэкологические группы, типы, категории и ограничивающие факторы, а также характер использования.

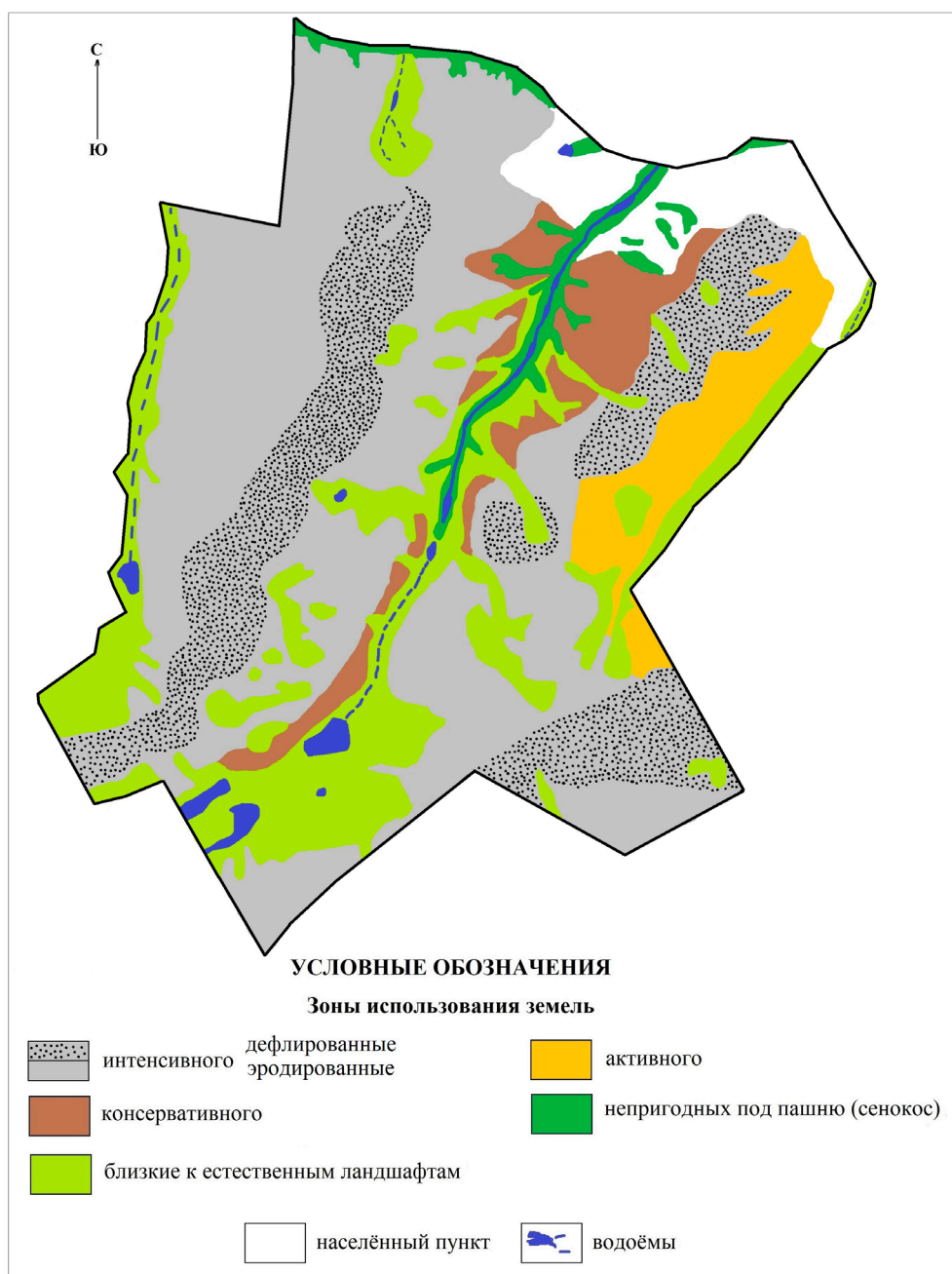


Рисунок 6 – Карта агроэкологических типов земель

Обсуждение

Таким образом, ограничивающие факторы могут быть управляемыми – недостаток элементов минерального питания, регулируемыми – содержание гумуса, недостаток влаги, ограниченно регулируемыми – сложение и структурное состояние почвы, тепловой и водный режимы, нерегулируемыми – гранулометрический состав, рельеф и прочие. Исходя из этого, информационная система предлагает различные сценарии (модели землепользования), которые настроены на различные по эффективности варианты использования агроландшафтов (рисунок 7).

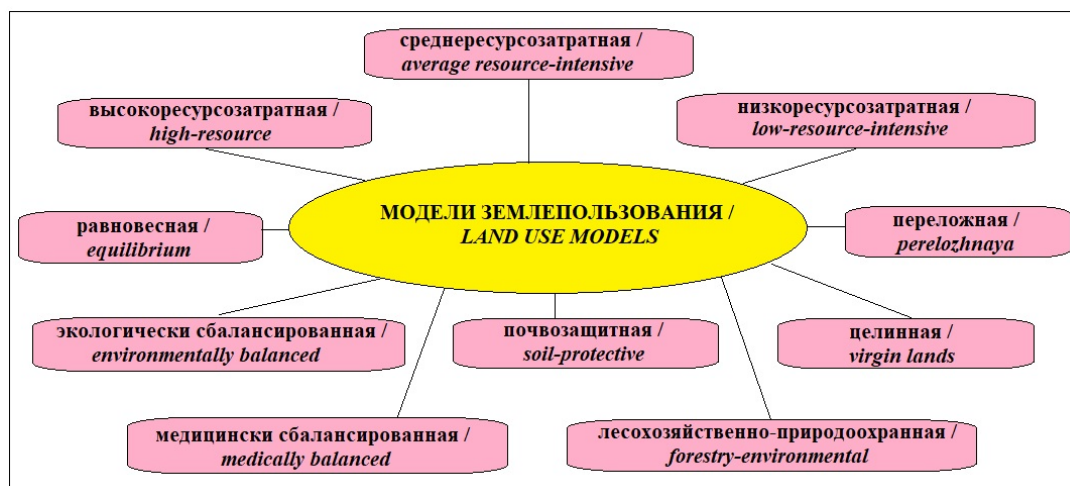


Рисунок 7 – Модели управления устойчивостью агроландшафтов

Так, например, в почвозащитной модели для исследованной нами территории, следует сократить долю обрабатываемой пашни почти на 30%, произведя замену зернопропашных и зернопаровых севооборотов на зернотравяные севообороты с полосным размещением культур. Для защиты плоских водораздельных пространств от дефляции в структуру пашни должны быть включены 50 га полезащитных лесных полос. Приовражные лесные полосы необходимы для стабилизации и предотвращения дальнейшего роста оврагов, имеющих на территории. Залежь рекомендуется использовать как средство расширенного воспроизводства плодородия и её площадь в хозяйстве уменьшится примерно до 20%.

Заключение

Все пользователи геоинформационной системы, имеющие соответствующий допуск, при планировании использования агроландшафтов, проектировании комплекса агро-, фито-, мелиоративных мероприятий, прогнозировании эффективности использования земли, внутреннего потребления продукции и её экспорта могут корректировать характеристики системы, тем самым влияя на устойчивость аграрного землепользования. Зная тот или иной сценарий использования агроландшафтов с применением ГИС на уровне сельскохозяйственного предприятия, мы можем оперативно вносить корректировку, тем самым добиваясь устойчивого развития аграрного производства и продовольственной безопасности государства в целом.

Список литературы

- 1 Руководящие принципы управления земельными ресурсами [Текст]: рук. группы П. Дейл. - Нью-Йорк, Женева: ЕЭК ООН, 1996. - 150 с.
- 2 Саммит по устойчивому развитию. Преобразование нашего мира в интересах людей и планеты. (25-27 сентября 2015 года) [Электронный ресурс] Организация Объединенных Наций [Официальный сайт].
- 3 Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (The 2030 Agenda for Sustainable Development). Программа принята 25 сентября 2015 года на саммите ООН [Электронный ресурс]. - 2018.
- 4 Дубровский, А.А. Земельно-информационные системы в кадастре [Текст]: А.А. Дубровский // - Новосибирск: СГГА, 2010. - 112 с.
- 5 Ефимова, О.К. Информационные системы для землеустройства в Сибири [Текст]: О.К. Ефимова // - Новосибирск, 2010. - 122 с.
- 6 Публичная кадастровая карта России. [Электронный ресурс].

7 Татаринцев, В.Л. Управление устойчивостью аграрного землепользования на локальном уровне с использованием ГИС-технологий и специального картографического материала [Текст] / В.Л. Татаринцев, Л.В. Лебедева, Г.Д. Сыздыкова, Д.С. Инкаров // Устойчивое развитие горных территорий. - 2023. - Т. 15. - № 4. - С. 864-876. DOI: 10.21177/1998-4502-2023-15-4-864-876.

8 Татаринцев, В.Л. Геоэкологическая оценка ландшафтов как основа организации устойчивого аграрного землепользования [Текст] / В.Л. Татаринцев, Л.М. Татаринцев, С.К. Макенова, М.М. Шостак // Устойчивое развитие горных территорий. -2021. Т.13. -№ 4. -С.485-497. DOI: 10.21177/1998-4502-2021-13-4-485-496

9 Татаринцев, В.Л. Оценка агроэкологического состояния агроландшафтов для повышения их устойчивости [Текст] / В.Л. Татаринцев, Л.М. Татаринцев, Ермаков Ф.К., Лисовская Ю.С. // Устойчивое развитие горных территорий. - 2022. Т. 14. - № 1. - С. 76-87. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-1-76-86.

10 Татаринцев, В.Л. Анализ качественного состояния сельскохозяйственных угодий как основа устойчивости аграрного землепользования [Текст] / В.Л. Татаринцев, О.Э. Мерзляков, Н.Л. Озеранская, Ж.К. Шакинова // Устойчивое развитие горных территорий. - 2022. Т. 14. - № 4. - С. 644-656. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-4-644-656.

11 Татаринцев, В.Л. Организация устойчивого сельскохозяйственного землепользования в Алтайском крае с применением ландшафтного анализа [Текст] / В.Л. Татаринцев, Л.М. Татаринцев, А.В. Мацюра, А.А. Бондарович // Устойчивое развитие горных территорий. - 2020. Т. 12. - № 3. - С. 339-349. DOI: 10.21177/1998-4502-2020-12-3-339-348

12 Hall, E.S. A Decision Support Tool for Sustainable Land Use, Transportation, Buildings/ Infrastructure, and Materials Management [Текст] / American Journal of Environmental Engineering. - 2017. - Vol. 7(2). - P. 35-46.

References

1 Rukovodjashhie principy upravlenija zemel'nymi resursami [Tekst]: ruk. gruppy P. Dejl. - N'ju-Jork, Zheneva: EJeK OON, 1996. - 150 s.

2 Sammit po ustojchivomu razvitiju. Preobrazovanie nashego mira v interesah ljudej i planety. (25-27 sentjabrja 2015 goda) [Jelektronnyj resurs] Organizacija Obedinennyh Nacij [Oficial'nyj sajt].

3 Povestka dnja v oblasti ustojchivogo razvitija na period do 2030 goda (The 2030 Agenda for Sustainable Development). Programma prinjata 25 sentjabrja 2015 goda na sammite OON [Jelektronnyj resurs]. - 2018.

4 Dubrovskij, A.A. Zemel'no-informacionnye sistemy v kadastre [Tekst]: A.A. Dubrovskij // - Novosibirsk: SGGGA, 2010. - 112 s.

5 Efimova, O.K. Informacionnye sistemy dlja zemleustrojstva v Sibiri [Tekst]: O.K. Efimova // - Novosibirsk, 2010. - 122 s.

6 Publichnaja kadastruvaja karta Rossii. [Jelektronnyj resurs].

7 Tatarincev, V.L. Upravlenie ustojchivost'ju agrarnogo zemlepol'zovanija na lokal'nom уровне s ispol'zovaniem GIS-tehnologij i special'nogo kartograficheskogo materiala [Tekst] / V.L. Tatarincev, L.V. Lebedeva, G.D. Syzdykova, D.S. Inkarov // Ustojchivoe razvitie gornyh territorij. - 2023. - Т. 15. - № 4. - С. 864-876. DOI: 10.21177/1998-4502-2023-15-4-864-876.

8 Tatarincev, V.L. Geojekologicheskaja ocenka landshaftov kak osnova organizacii ustojchivogo agrarnogo zemlepol'zovanija [Tekst] / V.L. Tatarincev, L.M. Tatarincev, S.K. Makenova, M.M. Shostak // Ustojchivoe razvitie gornyh territorij. -2021. Т.13. -№ 4. -С.485-497. DOI: 10.21177/1998-4502-2021-13-4-485-496

9 Tatarincev, V.L. Ocenka agrojekologicheskogo sostojanija agrolandshaftov dlja povyshenija ih ustojchivosti [Tekst] / V.L. Tatarincev, L.M. Tatarincev, Ermekov F.K., Lisovskaja Ju.S. // Ustojchivoe razvitie gornyh territorij. - 2022. Т. 14. - № 1. - С. 76-87. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-1-76-86.

10 Tatarincev, V.L. Analiz kachestvennogo sostojanija sel'skhozajstvennyh ugodij kak osnova ustojchivosti agrarnogo zemlepol'zovanija [Tekst] / V.L. Tatarincev, O.Э. Merzljakov, N.L. Ozeranskaja, Zh.K. Shakenova // Ustojchivoe razvitie gornyh territorij. - 2022. Т. 14. - № 4. - С. 644-656. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-4-644-656.

11 Tatarincev, V.L. Organizacija ustojchivogo sel'skohozjajstvennogo zemlepol'zovanija v Altajskom krae s primeneniem landshaftnogo analiza [Tekst] / V.L. Tatarincev, L. M. Tatarincev, A.V. Macjura, A.A. Bondarovich // Ustojchivoe razvitie gornyh territorij. - 2020. T. 12. - № 3. - S. 339-349. DOI: 10.21177/1998-4502-2020-12-3-339-34812.

12 Eric S. Hall. A Decision Support Tool for Sustainable Land Use, Transportation, Buildings/ Infrastructure, and Materials Management // American Journal of Environmental Engineering. - 2017. - Vol. 7(2). - P. 35-46.

АГРОЛАНДШАФТТАРДЫҢ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫН БАСҚАРУ КЕЗІНДЕГІ ГИС-ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Татаринцев Владимир Леонидович

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
Ұлттық зерттеу Томск мемлекеттік университеті
Томск қ., Ресей
E-mail: kafzem@bk.ru*

Татаринцев Леонид Михайлович

*Биология ғылымдарының докторы, профессор
Алтай мемлекеттік аграрлық университеті
Барнаул қ., Ресей
E-mail: kafzem@bk.ru*

Іңкәров Даян Сабырұлы

*Докторант
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: inkarov9bwork@mail.ru*

Макенова Сәуле Қажапқызы

*PhD, доцент
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: saule_makenova@mail.ru*

Аннотация

Мақалада ауыл шаруашылығы кәсіпорнының ауыл шаруашылығы ландшафтарын оңтайландыруда географиялық ақпараттық жүйелерді (бұдан әрі ГАЖ) пайдалану арқылы жерге орналастыру (ауыл шаруашылығы жерлері) саласындағы зерттеулердің нәтижелері берілген. Ауыл шаруашылығы аумақтарын оңтайландыру физика-географиялық, табиғи-климаттық, геоморфологиялық, топырақ және басқа да жағдайлар, сондай-ақ табиғи және антропогендік факторлар әсер ететін ауыл шаруашылығы жерлерін пайдалану жүйесінің құрамдас бөліктерінің тұрақты жағдайын анықтаудан тұрады. Барлық осы сипаттамалар бастапқы ақпаратты өңдеу және жерді пайдаланудың ықтимал нұсқаларын модельдеу үшін ГАЖ-ға цифрлық түрде қосылуы керек. Жергілікті деңгейде ауыл шаруашылығы ландшафттарының тұрақтылығын басқару үшін ГАЖ деректер банкіне ландшафт, топырақ (жалпы деграляция процестері бар микроаумақтарды көрсететін) карталар, беткейлердің тіктігі, эрозияға ұшырауы, рельеф түрлері, трактаттар, жерлер, сондай-ақ жер бетінің геоморфологиялық профилі, міндетті түрде ауыл шаруашылығы жұмыстары жүргізіледі. Экологиялық жағдайлар мен факторларды талдау негізінде ГАЖ ауыл шаруашылығы ландшафттарын пайдаланудың әртүрлі сценарийлерін имитациялай алады, олардың негізінде егіс алқаптарының, жерлердің, ауыспалы егістердің құрылымын және агро, фито-, мелиорация кешенін құруға болады. ауыл шаруашылығы жерлерін пайдалануды оңтайландыруға бағытталған шаралар сараланады. Алынған нәтижелер ауыл шаруашылығы

өндірісін ұйымдастыру және оңтайландыру кезінде ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерге, сондай-ақ жерге орналастыруды басқару органдары мен жобалау ұйымдарына жерді пайдалануды орта және ұзақ мерзімді жоспарлау мен болжау кезінде пайдалануға ұсынылады.

Кілт сөздер: географиялық ақпараттық жүйелер; ГАЖ технологиялары; ақпараттық қабаттар; ауыл шаруашылығы ландшафттары; ауыл шаруашылығы ландшафттарының тұрақтылығын басқару; ауыл шаруашылығы жерлерін пайдалану.

GIS TECHNOLOGIES IN MANAGING AGRICULTURAL LANDSCAPE SUSTAINABILITY

Tatarintsev Vladimir Leonidovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

National Research Tomsk State University

Tomsk, Russia

E-mail: kafzem@bk

Tatarintsev Vladimir Leonidovich

Doctor of Biological Sciences, Professor

Altai State Agrarian University

Barnaul, Russia

E-mail: kafzem@bk

Inkarov Dayan Sabyrovich

Doctoral student

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: inkarov96work@mail.ru

Makenova Saule Kazhapovna

PhD, Associated Professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: saule_makenova@mail.ru

Abstract

The article presents the results of research in the field of land management (agricultural land) through the use of geographic information systems (GIS) in optimizing agricultural landscapes of an agricultural enterprise. Optimization of an agricultural territory consists in determining the stable state of the components of the agricultural land use system, which is influenced by physical-geographical, natural-climatic, geomorphological and soil and other conditions, as well as natural and anthropogenic factors. All these characteristics must be added digitally to the GIS to process primary information and model possible land use options. It was determined that at the local level, to manage the sustainability of agricultural landscapes in the GIS data bank, landscape, soil (indicating microterritories with common degradation processes) maps, maps of slope steepness, erodibility, types of terrain, tracts, lands, as well as a geomorphological profile of the surface, are mandatory. agricultural activities are carried out. Based on the analysis of environmental conditions and factors, GIS will be able to simulate various scenarios for the use of agricultural landscapes, based on which the structure of sown areas, lands, crop rotations, and a complex of agro-, phyto-, reclamation measures aimed at optimizing agricultural land use will be differentiated. The results obtained are recommended for use by agricultural producers in organizing and optimizing agricultural production, as well as by land management authorities and design organizations in medium- and long-term planning and forecasting of land use.

Keywords: geographic information systems; GIS technologies; information layers; agricultural landscapes; management of the sustainability of agricultural landscapes; agricultural land use.